



# PODKLADOVÝ DOKUMENT PRO MINISTERSTVO DOPRAVY V OBLASTI AUTONOMNÍ SILNIČNÍ DOPRAVY

Dokument byl připraven v rámci projektu „Systematizace neřidičských aktivit při řízení v autonomním módu (CK03000063)“.



[neridicske-cinnosti.cz](http://neridicske-cinnosti.cz)

Tento výsledek O – Ostatní s názvem Podkladový dokument pro Ministerstvo dopravy v oblasti autonomní silniční dopravy vznikl v rámci projektu Systematizace neřidičských aktivit při řízení v autonomním módu, číslo projektu CK03000063, financovaného se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva dopravy v rámci Programu DOPRAVA 2020+.

## AUTOŘI

**Ing. Libor Krejčí, Ph.D. (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.)**

Mgr. Miroslava Horáková (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.)

## PROJEKT

Systematizace neřidičských aktivit při řízení v autonomním módu (CK03000063)

## Obsah

1	Manažerské shrnutí.....	5
2	Účel dokumentu a cíloví uživatelé.....	7
2.1	Účel dokumentu.....	7
2.2	Cíloví uživatelé.....	7
3	Úvod do autonomního řízení.....	8
3.1	Úrovně automatizace.....	8
3.2	Požadavky na řidiče vozidel L3.....	9
3.3	Požadavky na řidiče vozidel L4.....	11
4	Představení neřidičských činností.....	12
4.1	Definice neřidičské činnosti.....	12
4.2	Typy neřidičských činností.....	12
4.3	Vliv neřidičských činností na řidiče vozidel L3 a L4.....	15
4.4	Rizika a benefity při provádění neřidičských činností.....	17
4.4.1	Rizika při provádění neřidičských činností.....	17
4.4.2	Benefity provádění neřidičských činností.....	19
5	Podmínky pro umožnění provádění neřidičských činností.....	22
5.1	Vozidla L3 nebo L4.....	22
5.2	Infrastruktura.....	22
5.3	Právní prostředí.....	23
5.4	Účastníci silničního provozu.....	23
6	Katalog neřidičských činností.....	25
6.1	Katalog podle komplexní systematizace.....	26
6.2	Katalog podle povolání.....	29
7	Bezpečnost při provádění neřidičských činností.....	32
7.1	Zásady pro bezpečné převzetí manuálního řízení vozidla L3.....	32
7.1.1	Doporučení na základě analýzy literatury.....	32
7.1.2	Doporučení na základě experimentální studie.....	34
7.2	Neřidičské činnosti pro L3.....	38
7.3	Neřidičské činnosti pro L4.....	41
7.4	Zásady pro zařazení neřidičských činností do rámce jízdní doby řidičů.....	43

8	Závěr .....	46
9	Literatura .....	47
10	Souhrn informací pro komerční potenciál .....	53
11	Přílohy .....	54
11.1	Přehled výsledků z Focus Groups .....	54
11.2	Výsledky experimentu na simulátoru .....	57
11.3	Mezinárodní právní a technický rámec.....	61
11.3.1	Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144 .....	62
11.3.2	Předpis OSN č. 157 .....	62
11.3.3	Usnesení o bezpečnostních úvahách pro neřidičské činnosti prováděné řidiči při automatizovaných systémech řízení během vydání požadavku na převzetí řízení. .	70

## 1 Manažerské shrnutí

Automatizace silničních vozidel se podle normy J3016 člení do šesti úrovní, a to od žádné (úroveň 0) až po plnou automatizaci (úroveň 5). Automatizovaná vozidla na úrovni 3 (L3) i plně automatizovaná neboli autonomní vozidla na úrovni 4 (L4) jsou v některých úsecích ovládána zcela autonomně systémem vozidla bez účasti řidiče. Stále se však mohou vyskytnout situace, se kterými si autonomní systém vozidla neporadí, a řízení musí být zajištěno manuálně řidičem.

**Řidiči vozidel L3 i L4 budou moci** v době řízení vozidla tímto vozidlem **vykonávat některé činnosti nesouvisející s řízením tzv. neřidičské činnosti**. Možnost vykonávání těchto činností je významným benefitem autonomní mobility, jelikož přináší řadu přínosů a možností využít uvolněnou časovou kapacitu řidičů zejména na L4. Vykonáváním neřidičských činností se zvýší kvalita trávení času ve vozidlech L3 a L4. Zejména v případě řidičů nákladních vozidel L4 se zvýší produktivita práce, ať už přímo v podobě vykonání různých pracovních činností, tak nepřímo v nabídce relaxace přinášející možnost návazného prodloužení pracovní doby při monitorování vozidla. Jednou z kategorií preferovaných řidiči jsou zábavní činnosti, které lze očekávat zejména v případě soukromých jízd autonomními vozidly. Pro všechny řidiče je pak zajímavá možnost realizace vzdělávání zvyšující jejich kvalifikaci a schopnosti.

Na druhou stranu je potřeba zdůraznit, že **vykonávání neřidičských činností má vliv na výkon řidiče při následném manuálním řízení vozidla**. Na L3 se pozornost zaměřuje zejména na zpětné převzetí řízení, pro které je klíčový dostatečně kvalitní situační přehled. Obecně lze shrnout, že **kvalita převzetí a jeho rychlost je vlivem vykonávání neřidičské činnosti zhoršena**. Kvalita převzetí řízení může být také ovlivněna nedostatečnými řidičskými zkušenostmi a dále pak v důsledku postupného poklesu schopnosti řídit vlivem jízdy převážně v automatizovaném módu. Na L4 se vliv vykonávání neřidičských činností posuzuje zejména v kontextu delšího trvání autonomní jízdy a dlouhodobého vykonávání činností. Jako nejrizikovější lze ohodnotit činnosti, které řidiče příliš utlumí, dále pak ty, jež ve svém důsledku vedou k monotonii, a nakonec činnosti vedoucí k odpoutání od vnějšího světa/skutečné reality. Mezi ty vhodné patří naopak činnosti, které řidiče zaměstnají a představují pro něj optimálně střední míru zátěže, jsou dostatečně rozmanité a zároveň minimalizují u řidiče vznik monotonie.

**Neřidičské činnosti byly systematizovány do katalogu** přístupného pro registrované uživatele z řad odborníků na [neridicske-cinnosti.cz/katalog-neridicky-ch-cinnosti/](http://neridicske-cinnosti.cz/katalog-neridicky-ch-cinnosti/). Katalog je primárně zaměřen na řidiče nákladních vozidel L3/L4 a obsahuje čtyři hierarchické úrovně. Na nejvyšší úrovni jsou činnosti děleny do kategorií práce, relaxace, zábava, vzdělávání, fyziologické potřeby a péče o tělo. Na další úrovni se pak dělí podle smyslové modalit na vstupu. Pro řidiče vozidel L4 byla vytvořena i verze katalogu členěná dle povolání. Jednotlivé činnosti byly posouzeny podle vlastností, které je blíže specifikují.

Pro zajištění bezpečnosti při provádění neřidičských činností je uvedena série doporučení. Jeden ze základních poznatků zjištěných ve vlastní experimentální studii je **velmi rychlá (až impulzivní) reakce všech řidičů na auditivní signál k převzetí manuálního řízení vozidla**, jejímž rizikem je získání

nedostatečného situačního přehledu. Příliš rychlá reakce může znamenat kvalitativně horší převzetí řízení, což neodpovídá doporučením Organizace spojených národů (OSN) reagovat na požadavek převzetí vhodným způsobem. Je doporučeno i) zaměřit se na intenzivnější osvětu a vzdělávání řidičů v tomto směru, ii) integrovat do ovládání vozidla podpůrná technologická opatření podporující získání kvalitního situačního přehledu, iii) případně i implementovat technická opatření, která upozorní řidiče na impulzivní reakci.

Veškeré zjištěné poznatky vedou k doporučení implementovat kontrolní seznam (check-list). **Byly vytvořeny tři kontrolní seznamy pro řidiče vozidel L3/L4**, a to podle způsobu jejich využití. První seznam lze využít před první jízdou a také po časovém období bez aktivního řízení (tzn. po časovém období, např. půl roku, od nácviku nebo posledního reálného převzetí řízení v jedoucím vozidle), druhý seznam shrnuje klíčové body před každou jízdou a třetí seznam se zaměřuje na hlavní zásady během autonomní jízdy, a to v okamžiku výzvy k převzetí řízení.

**Mezi doporučenými neřidičskými činnostmi na L3 jsou zejména činnosti s hlavní auditivní modalitou na vstupu** např. poslech hudby/radia, audiokurzu, podcastů, jednoduchý telefonát – pracovní i osobní. Naopak **mezi nedoporučené činnosti patří činnosti s hlavní vizuální modalitou a vysokou vizuální zátěží** např. sledování videa, práce na počítači, používání speciálních softwarových nástrojů nebo činnosti manuálního charakteru. Existuje však i **skupina činností, u kterých nelze v současnosti jednoznačně rozhodnout, zda je doporučit**. Jedná se o činnosti v tzv. šedé zóně, mezi něž patří zejména činnosti v kategorii péče o tělo (např. líčení obličeje, holení).

Činnosti na L4 se prozatím člení do dvou kategorií – doporučených, tzn. vhodných činností, a doporučených s omezením, které však mohou představovat určitou míru rizika a v důsledku toho lze hovořit o snížení vhodnosti pro tuto úroveň automatizace. **Dosavadní výzkum L4 není zatím příliš rozpracován, ať už na obecné úrovni, nebo v kontextu možných úskalí vykonávání neřidičských činností**. Zároveň nebylo provedeno zkoumání aspektů L4 v rámci studie na simulátoru nákladního vozidla. V budoucnu lze proto očekávat zpřesnění tohoto systému posuzování v návaznosti na aktuální vývoj technologie a legislativy.

Dokument obsahuje i několik příloh, z nichž nejvýznamnější je příloha 11.3 **Mezinárodní právní a technický rámec**, která shrnuje základní informace z právního rámce Evropské unie (EU) pro automatizovaná a plně automatizovaná vozidla, asistenční systém automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu a doporučení OSN pro neřidičské činnosti. Do českého prostředí přináší přehledným způsobem informace, které doposud nebyly v této podobě publikovány.

## 2 Účel dokumentu a cíloví uživatelé

### 2.1 Účel dokumentu

Podkladový dokument Ministerstva dopravy v oblasti autonomní silniční dopravy pro plnění opatření 4.4 Osvěta a vzdělávání v rámci **Plánu autonomní mobility do roku 2025 s výhledem do roku 2030**<sup>1</sup> (dále jen „Plán autonomní mobility“). Cílem opatření je **zajistit dostatečnou informovanost o celé oblasti** a rozvíjet aktivity, které ji prohloubí a napomohou implementovat technologii autonomního řízení tak, aby byly maximálně využity přínosy především v oblasti bezpečnosti.

Dokument byl připraven v návaznosti na usnesení OSN<sup>2</sup>, podle kterého **musí smluvní státy zvážit vhodná vnitrostátní opatření zaměřená na vzdělávání řidičů a zkoušení řidičů**, aby se zajistilo, že řidiči mají dovednosti a znalosti nezbytné ke zvládnutí požadavků nových technologií.

Podkladový dokument doplňuje další dva výsledky tohoto projektu:

- **Katalog neřidičských činností**, který je umístěný na [neridicske-cinnosti.cz/katalog-neridicky-ch-cinnosti/](http://neridicske-cinnosti.cz/katalog-neridicky-ch-cinnosti/) pro registrované uživatele z řad odborníků a je blíže popsán v kapitole 6.
- **Metodiku pro hodnocení rizikovosti neřidičských činností**, dostupnou na [neridicske-cinnosti.cz/vysledky-projektu/](http://neridicske-cinnosti.cz/vysledky-projektu/) a [shopcdv.cz/collections/publikace](http://shopcdv.cz/collections/publikace). Z modelů popsaných v této metodice vyplývají doporučené typy činností pro L3 v kapitole 7.2 a pro L4 v kapitole 7.3.

### 2.2 Cíloví uživatelé

Primárním uživatelem tohoto dokumentu je **Ministerstvo dopravy** – ústřední orgán státní správy, který se zabývá rozvojem autonomní mobility. Po zavedení automatizovaných vozidel úrovně L3 do běžného provozu viz opatření 4.2.1 Vytváření příznivého právního prostředí pro rozvoj autonomní mobility v České republice (ČR) v Plánu autonomní mobility, mohou dokument využít taktéž **akreditovaná školicí střediska – autoškoly**.

Sekundárním uživatelem jsou další zapojené subjekty v rámci informování veřejnosti (krajské pobočky BESIP, zájmová sdružení v dopravě, další zájemci o autonomní mobilitu v dopravě).

Ministerstvo dopravy (různé odbory) využije dokument pro strategické plánování osvěty občanů ČR v oblasti autonomní silniční dopravy, akreditovaná školicí střediska mohou zapracovat informace z tohoto dokumentu do sylabu školení řidičů.

---

<sup>1</sup> Plán autonomní mobility do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/getattachment/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Vlada-schvalila-Plan-autonomni-mobility-a-podporuj/Plan-autonomni-mobility-do-roku-2025-s-vyhledem-do-roku-2030.pdf.aspx>

<sup>2</sup> Resolution on safety considerations for activities other than driving undertaken by drivers when automated driving systems issuing transition demands exercise dynamic control. Dostupné z: [https://unece.org/sites/default/files/2022-11/Road%20Safety%20Brochure\\_EN.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-11/Road%20Safety%20Brochure_EN.pdf)

## 3 Úvod do autonomního řízení

### 3.1 Úrovně automatizace

Autonomní vozidlo je pro účely tohoto textu silniční vozidlo, které je schopné realizovat jízdu zcela nebo částečně bez účasti řidiče. Zahrnuje automatizovaná i plně automatizovaná vozidla viz dále. V současné době je ještě většina vozidel převážně ovládaných manuálně řidičem, byť jsou moderní vozidla vybavená řadou asistenčních systémů řidiče (*ADAS – Advanced Driver Assistance Systems*). Tyto asistenční systémy řidiče jsou ve vozidlech implementovány zejména pro zvýšení bezpečnosti a komfortu jízdy. Asistenční systémy se postupně rozšiřují, přičemž jsou již implementovány asistenční systémy schopné vozidlo stabilizovat, nebo přímo ovládat (*DACS – Driver Control Assistance Systems*).

Pro rozlišení jednotlivých vývojových úrovní automatizace vozidel se v současnosti nejčastěji užívá členění, které zavedla Organizace automobilových inženýrů (*SAE International*) prostřednictvím normy J3016<sup>3</sup>. Tato norma rozlišuje se šest úrovní automatizace od žádné (úroveň 0) až po plnou automatizaci (úroveň 5).

#### Úroveň automatizace 2 (L2)

Asistenčními systémy řidiče na úrovni L2 je vybavena řada moderních vozidel. Ovládací prvky a sdělovače vozidel úrovně L2 jsou již výrobci implementovány. **Řidič vozidla úrovně L2 je povinen věnovat se plně řízení vozidla a sledovat situaci v provozu na pozemních komunikacích<sup>4</sup> i když asistenční systémy podporují řidiče v ovládání směru a zároveň i rychlosti vozidla.** Právní předpisy na této úrovni se zaměřují na především na asistenční systémy zvyšující bezpečnost včetně zranitelných účastníků silničního provozu.

#### Úroveň automatizace 3 (L3)

Automatizovaná vozidla na úrovni L3 jsou v některých úsecích schopné samostatné autonomní jízdy bez účasti řidiče. Zároveň se však **mohou vyskytnout situace, se kterými si autonomní systém vozidla na úrovni L3 neporadí.** V tom případě systém vozidla iniciuje požadavek na převzetí řízení vozidla řidičem. Pokud řidič nereaguje, **manévr s minimálním rizikem se zahájí nejdříve 10 sekund od vyslání požadavku na převzetí řízení, v případě závažné poruchy systému nebo vozidla okamžitě<sup>5</sup>.** Manévr minimálního rizika může spočívat např. v přejezdu vozidla do odstavného pruhu nebo pokračování v jízdě do nejbližšího místa bezpečného zastavení. V první fázi se předpokládá provoz těchto vozidel se na pozemních komunikacích, kde je zakázán pohyb chodců a cyklistů a které jsou navrženy tak, že je fyzicky oddělen provoz v protisměru. Právní předpisy na této úrovni budou upravovat např.

---

<sup>3</sup> SAE International. Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. J3016 [J3016\\_202104: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles - SAE International](#)

<sup>4</sup> Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění, § 5 odst. 1) b)

<sup>5</sup> Předpis OSN č. 157–5.4.1.1



rozdělení povinností řidičů a provozovatelů automatizovaných vozidel a budou vyžadovat připravenost řidiče převzít řízení vozidla po dobu řízení automatizovaným vozidlem.

### Úroveň automatizace 4 (L4)

Plně automatizovaná vozidla (dále též autonomní vozidla) na úrovni L4 **jsou v předem stanovených provozních podmínkách ovládaná zcela autonomně, bez účasti řidiče**. Provozní podmínky se mohou týkat např. vymezené geografické oblasti, kategorie dálnice/silnice, rychlosti, počasí anebo i další. Pokud nejsou splněny všechny stanovené podmínky autonomního provozu vozidla, **automaticky se iniciuje požadavek na převzetí řízení vozidla řidičem/teleoperátorem nebo manévr minimálního rizika v závislosti na technickém řešení výrobce vozidla a požadavcích budoucích právních předpisů**. Další pokračování v jízdě bude možné po převzetí manuálního řízení vozidla řidičem ve vozidle (případně teleoperátorem distančně) či autonomně při opětovném splnění všech provozních podmínek. Právní předpisy na této úrovni se budou připravovat v následující fázi po vytvoření právního prostředí pro vozidla L3.

Vozidla L3 i L4 musí být vybaveny systémem ukládání údajů pro automatizované řízení, jenž zaznamenává různé události při řízení vozidla, a to od aktivace systému, přes požadavek vozidla na převzetí řízení, provedení manévru minimálního rizika až po deaktivaci systému z různých důvodů.

Při úrovních automatizace L3 a L4 během řízení vozidla **autonomním systémem** již řidiči/operátoři **nemusí sledovat okolní dopravní provoz**. Přesto jsou mezi těmito úrovněmi významné rozdíly z pohledu možného požadavku na zpětné převzetí řízení vozidla **při nižší úrovni automatizace L3**. **Po dobu řízení vozidla L3 tímto vozidlem musí být řidič připraven převzít řízení vozidla**. I když je podle současných předpisů předpoklad dostatečného času na manuální převzetí řízení vozidla (min. 10 sekund), **řidiči budou muset udržovat dostatečnou kvalitu svých schopností** pro bezpečné pokračování jízdy při manuálním řízení vozidla.

### 3.2 Požadavky na řidiče vozidel L3

Je patrné, že proces převzetí řízení v sobě skýtá bezpečnostní úskalí. V této oblasti byla provedena řada výzkumných studií, jejichž cílem bylo posoudit schopnost řidiče převzít řízení v určitém časovém intervalu. Pipkorn et al. (2023) zdůrazňují, že je důležité porozumět tomu, jak řidiči reagují na signál k převzetí řízení, nejen však v experimentálních podmínkách, ale i v podmínkách skutečných.

Samotný proces převzetí řízení má několik fází (Gold & Bengler, 2014; Petermeijer et al., 2016; Zeeb, 2016):

- Celý proces začíná autonomním řízením.
- Systém pak dává pokyn k převzetí řízení.
- Dále pak nastává změna úkolu směrem k převzetí řízení, případná neřidičská činnost je přerušena a pohled řidiče směřuje k silnici. Toto zaměření pohledu nastává reflexivně.
- Než však dojde k jednání, musí dojít ke kognitivnímu zpracování působící dopravní situace. Paralelně s tím nastává reflexně motorická pohotovost k akci. Ta se projevuje chycením volantu rukami a položením chodidel na pedály.
- Následně pak může být převzata kontrola nad vozidlem, a to v podobě ovládní volantu/brzdění (změny v laterálním nebo longitudinálním směru).

Úskalím převzetí řízení je to, že ve chvíli, kdy řidič neřídí, přestává monitorovat a vyhodnocovat okolní provoz v důsledku toho, že se dostane tzv. „*out of the control loop*“, tzn. přestane „být v obraze“ (Endsley & Kiris, 1995; Merat et al., 2019), což vede ke ztrátě situačního přehledu (Kaber et al., 2006; Merat et al., 2019). Využívání vysoce autonomního systému po delší úsek v rámci jízdy může paradoxně u řidiče vést do stavu, kdy není schopný okamžitě reagovat na takové úrovni, jako to zvládne řidič řídící manuálně.

Výkon v situaci převzetí řízení může být zhoršený vlivem řady faktorů. Mezi ně patří např. objektivní komplexnost, tzn. složitost nebo jednoduchost dopravní situace, intenzita dopravy nebo délka času k převzetí řízení a případně další faktory (Morales-Alvarez et al., 2020). Důležitým faktorem je také řidičská zkušenost (praxe). Výzkumy ukazují, že v situaci převzetí řízení si lépe vedou zkušení řidiči oproti řidičům nezkušeným (McDonald et al., 2019; Zhang et al., 2023). Právě díky dlouholeté řidičské zkušenosti méně odklánějí svoji pozornost od situace řízení, více monitorují okolní prostředí, a to i právě i při autonomní jízdě, takže mohou lépe získat dostatečný situační přehled, což přispívá ke kvalitnímu převzetí řízení.

Dalším důležitým vlivem, který působí na kvalitu převzetí řízení, jsou neřidičské činnosti (blíže viz kapitola 4). Vstupuje-li do zpětného převzetí řízení neřidičská činnost, lze obecně konstatovat, že dochází k ovlivnění procesu převzetí řízení. Řidiči, kteří provádějí neřidičskou aktivitu, mají signifikantně delší čas převzetí ve srovnání s jízdou bez neřidičské činnosti (Eriksson & Stanton, 2017; Vogelpohl et al., 2019; Yoon et al., 2019; Zeeb et al., 2016). Vykonávání neřidičské činnosti má vliv nejen na rychlost převzetí řízení, ale i jeho kvalitu, v tomto kontextu se obvykle vyskytuje zhoršení všech sledovaných parametrů převzetí řízení, např. v podobě prodloužení reakčního času, kratšího času do kolize TTC (*Time-To-Collision*), výskytu většího množství kolizí apod. (Minhas et al., 2022; Dogan et al., 2019; Gold et al., 2017; Wu et al., 2019; Soares et al., 2021). Shanini & Zahabi (2021) ve své metaanalýze shodně s výše uvedeným zjistili, že řízení bez neřidičské činnosti vede k lepšímu výkonu, konkrétně v podobě kratšího času položení rukou na volant, kratšího brzdného času, delšího TTC a nižšího počtu nehod ve srovnání s řízením s řidičskou aktivitou.

### 3.3 Požadavky na řidiče vozidel L4

Úroveň automatizace L4 neobsahuje úskalí související s nepredikovatelným zpětným převzetím řízení úrovně nižší (L3), který je zhoršován vlivem neřidičských činností. Otevírá se proto možnost vykonávání většího množství neřidičských činností. Limitem této úrovně je zejména možný vznik monotonie a únavy – tyto faktory mohou negativně ovlivnit následný řidičský výkon.

Co se týče experimentálních studií a jejich výsledků pro tuto úroveň, z provedené rešerše zdrojů lze konstatovat, že zatím neexistují výzkumné studie, které by se věnovaly výzkumu L4 a možným souvisejícím rizikům. Většina studií se věnuje podmíněné automatizaci, tzn. L3, zejména s ohledem na zpětné převzetí řízení. Některé tyto studie se zaměřují na časový aspekt trvání autonomní jízdy (tzn. její délku) a související vznik únavy nebo možné vystavení řidiče monotonii. Zmíněné studie zkoumají vliv delších jízd, tzn. v časovém horizontu 15 minut a delším, na řidiče (Vogelpohl et al., 2018a; Jarosch et al., 2019; Bourelly et al., 2019; Feldhütter et al., 2017). Při jízdě v autonomním módu se sleduje vliv délky samotné autonomní jízdy (tzn. řidič nevykonává žádnou činnost, příp. dostane za úkol monitorovat systém a okolí) (např. Bourelly et al., 2019; Goncalves et al., 2016) nebo vliv vykonávání neřidičské činnosti v delším časovém úseku (např. Feldhütter et al., 2017; Vogelpohl et al., 2018a). Výsledkem těchto studií jsou zjištění o vzniku únavy a působení monotonie na řidiče, které vedou ke zhoršenému výkonu při následném řízení. Závěry těchto studií lze přenést na úroveň L4, která se bude vyznačovat dlouhými a monotónními úseky jízdy s negativním dopadem na řidiče.

## 4 Představení neřidičských činností

### 4.1 Definice neřidičské činnosti

**Neřidičské činnosti** (také jiné činnosti než řízení nebo činnosti nesouvisející s řízením, angl. *non-driving related tasks – NDRT*) lze definovat jako činnosti vykonávané řidiči ve vozidlech L3/L4 během jízdy v automatizovaném módu. Jedná se o činnosti, které souvisí např. s uspokojením potřeb řidiče v oblasti komfortu (např. obsluha klimatizace), zábavy (hudba, video), práce (mobilní kancelář) nebo získání informací (dopravní informace, navigace) apod. a nesouvisí s řízením vozidla.

Řidič je **bude muset přerušit, aby mohl bezpečně převzít řízení**, pokud k tomu bude vyzván automatizovaným systémem vozidla úrovně L3 nebo autonomním systémem vozidla úrovně L4. Zároveň je nutné, aby neřidičské činnosti splňovaly čtyři kritéria stanovená OSN<sup>6</sup>:

- **činnosti nebrání řidiči reagovat** na požadavky systému automatizovaného řízení na manuální převzetí řízení,
- **činnosti jsou v souladu s předepsaným používáním systému automatizovaného řízení** a jeho definovanými funkcemi,
- **řidič** v případě neřidičských činností **dodržuje dopravní předpisy** platné v dané zemi,
- **řidič má a udržuje schopnosti potřebné k plnění svých povinností** bez ohledu na to, zda je aktivován systém automatizovaného řízení.

**Neřidičské činnosti** prováděné prostřednictvím palubních displejů dostupných při aktivaci autonomního systému **se musí automaticky zastavit**,

- jakmile systém vyše požadavek na převzetí řízení, nebo
- jakmile je systém deaktivován, podle toho, co nastane dříve.<sup>7</sup>

### 4.2 Typy neřidičských činností

V rámci definování významu neřidičských činností je vhodné uvést tento pojem do kontextu řidičských činností. Jedna z prvotních kategorizací řidičských úkolů (Geiser, 1985) rozlišuje tři typy úkolů – primární (definovány v kontextu pozice vozidla, např. zrychlování, brzdění, otočení volantem), sekundární (např. seřízení zrcátek, obsluha stěračů, ovládání světel) a terciární (navázány spíše na uspokojení potřeb řidiče, např. klimatizace, rádio, hudba, dopravní informace, navigace). Primární a sekundární úkoly bývají často souhrnně označovány jako „úkoly související s řízením“ a terciární úkoly se stávají tzv. „sekundárními aktivitami“ nebo aktivitami, které nesouvisí s řízením, tzv. neřidičskými činnostmi (Spiessl, 2011).

Pro úplnost je potřeba uvést pojetí **v širším smyslu**, kdy hovoříme o neřidičských činnostech, které jsou vykonávány v rámci řízení vozidel **úrovní L0 až L2**. Jedna z kategorizací neřidičských činností dělí tyto činnosti do devíti základních skupin (Schömig et al., 2015a):

- jídlo/pití,

---

<sup>6</sup> Revised safety considerations for activities other than driving undertaken by the driver in a vehicle when its automated driving system is engaged. Dostupné z: <https://unece.org/sites/default/files/2020-12/ECE-TRANS-WP1-2019-3-Rev2e.pdf>

<sup>7</sup> Předpis OSN č. 157–6.1.4

- kouření,
- činnosti ve vztahu k tělu (např. úprava vlasů, make-up apod.),
- činnosti týkající se spolujezdce (mluvení, gestikulace apod.),
- jiné činnosti ve vozidle (čtení/psaní, hledání předmětů),
- sledování podnětů zvenku (trasy, reklama apod.),
- samostatné jednání (mluvení, zpívání, přemýšlení apod.),
- obsluha přístrojů a zařízení automobilu (např. nastavení sedadla, obsluha zabudovaných přístrojů, telefonování přes handsfree apod.) a
- obsluha přístrojů nenáležících automobilu (např. mobilů, notebooků, tabletů apod.).

Sleduje se vliv těchto činností zejména na bezpečnost a řidičský výkon, který bývá v důsledku jejich působení prokazatelně zhoršen (Hedlund et al., 2006; Regan et al., 2011; Zheng et al., 2022), např. v důsledku zvýšení mentální zátěže (Lansdown et al., 2004), zhoršení situačního přehledu (Schömig et al., 2009) či distrakce pozornosti (Zheng et al., 2022). V centru pozornosti je aktuálně používání moderních technologií, jakými jsou smartphony, tablety nebo obsluha různých moderních technologií zabudovaných v automobilech. Obecně se ukazuje, že tato zařízení mají negativní vliv, protože představují vysoké vizuálně-motorické nároky na řidiče (zejména v podobě čtení a zadávání textu), které vedou ve svém důsledku k zhoršenému ovládnutí automobilu – např. zhoršené vedení v jízdním pruhu, většímu výskytu řidičských chyb, pomalejšímu reakčnímu času.

V **užším smyslu** definujeme neřidičské činnosti v kontextu autonomního provozu vozidel na **úrovni L3 a L4**. Hlavní výhodou v této souvislosti je, že při provozu těchto vozidel již nebude řidič plně zaměstnán řízením vozidla, vznikne mu proto prostor pro vykonávání různých typů neřidičských činností. Tyto činnosti nebudou souviset se samotným ovládnutím vozidla, budou naopak **pracovního nebo volnočasového charakteru**.

V kontextu automatizované jízdy lze tedy předpokládat, že se řidiči budou věnovat neřidičským aktivitám, přičemž studie skutečně naznačují vyšší míru zapojení do neřidičských činností v autonomním módu jízdy (Hungund & Pradhan, 2023). Nejčastěji se v této souvislosti zkoumá vliv neřidičské činnosti na výkon při zpětném převzetí řízení (např. Müller et al., 2021; Zhang et al., 2023) nebo působení dlouhých jízd v autonomním módu na řidičovu schopnost převzít řízení (např. Bourrelly et al., 2019). Obecně studie poukazují na zvýšení pracovní zátěže způsobené neřidičskými činnostmi a na snížení situačního přehledu, což obojí přispívá k tomu, že řidiči mohou potřebovat delší dobu na to, aby se znovu zorientovali v úkolu řízení (Hungund & Pradhan, 2023).

V rámci automatizovaného řízení jsou neřidičské činnosti posuzovány a tříděny obvykle na základě vlastností, které by mohly omezit řidičovu schopnost vykonat jednotlivé kroky nezbytné k převzetí řízení (jako například zaznamenat signál k převzetí, přerušit neřidičskou činnost...). Nároky, které na řidiče kladou neřidičské činnosti korespondují se specifickým omezením schopnosti převzít řízení, na základě čehož mohou být definovány jednotlivé dimenze činností (Naujoks et al., 2018).

Jedna z nejvýznamnějších vlastností je v tomto ohledu **smyslová modalita činnosti**. V doposud provedených studiích se ukázalo, že typ smyslové modality má významný vliv na schopnost zpětného převzetí řízení (Hu et al., 2023; Jeong & Liu, 2019; Wandtner et al., 2018). Hlavní rozdíly

Lze vysledovat mezi činnostmi auditivními a vizuálními – auditivní činnosti mají nižší negativní vliv na řídičský výkon při zpětném převzetí řízení než činnosti vizuální. Zhang et al. (2019) např. v této souvislosti zjistili, že se prováděním vizuálně-auditivní a vizuálně-motorické činnosti zvyšuje čas převzetí řízení, přičemž se naopak neprokázal žádný vliv auditivně-kognitivní činnosti. Lze také konstatovat, že vliv modality se zvyšuje s dalšími charakteristikami činností. K nejvyššímu zhoršení řídičského výkonu dochází u činnosti vizuálního charakteru, které jsou kombinované s vyšší mentální zátěží (Choi et al., 2020; Hu et al., 2023; Müller et al., 2021; Wandtner et al., 2018). Kombinace vizuální modality a manuální zátěže v podobě držení předmětu v ruce také významně zhoršuje řídičský výkon při zpětném převzetí řízení (Guo et al., 2023; Hu et al., 2023; Jeong & Liu, 2019; Wandtner et al., 2018; Zeeb et al., 2017). Co se týče auditivních činností, předchozí výzkumy ukázaly, že činnosti, které vyžadují řečový vstup nebo auditivní zdroje, vedou k lepšímu řídičskému výkonu v termínech laterální a longitudinální kontroly nad vozidlem, stejně tak jako dostatečnému zrakovému vyhodnocování silnice ve srovnání s vizuálními a manuálně zatěžujícími úkoly (Jeong & Liu, 2019; Wandtner et al., 2018).

Další důležitou vlastností, která ovlivňuje bezpečnost při přebírání řízení je **držení předmětu v ruce**. Výzkumy ukazují, že čas převzetí řízení se zvyšuje, jestliže se řidiči zabírají činnostmi, při níž drží přístroj/předmět v ruce. Držení předmětu v ruce a jeho následné odložení má za svůj důsledek delší čas potřebný k převzetí řízení (Wan & Wu, 2018; Zeeb et al., 2017; Zhang et al., 2019), což se např. projevuje v prodloužení reakčního času v podobě položení rukou na volant (Shi & Bengler, 2022; Wandtner et al., 2018). Jedno z vysvětlení delšího reakčního času spočívá v tom, že ukončení neřídičské činnosti s předmětem v ruce má za následek sekvenci očních pohybů k nalezení bezpečného místa a následné položení rukou na volant (Wandtner et al., 2018; Zeeb et al., 2017). Zeeb et al. (2017) ve své studii zkoumali vliv neřídičských aktivit, konkrétně se jednalo o čtení textu (s nízkou vs. vysokou kognitivní zátěží) na tabletu, který byl buď držen v ruce nebo byl integrovaný do přístrojové desky (nízká vs. vysoká manuální zátěž). Výsledky ukázaly, že manuální zátěž prodlužovala reakční čas a zhoršila kvalitu převzetí. Řidiči potřebovali delší čas pro první pohled na silnici, když drželi v ruce tablet. Vliv činnosti se projevoval silněji při ovládní volantu a následném manévru než při brzdění. Přistoupí-li k držení předmětu v ruce efekt smyslové modality, pak lze shrnout, že **kombinace vizuální modality a manuální zátěže** vede k nejhoršímu řídičskému výkonu při převzetí řízení (Jeong & Liu, 2019; Wandtner et al., 2018).

Je zde i otázka **vlivu obsluhy integrovaných elektronických zařízení** (tzn. bez držení v ruce) na převzetí řízení. V této souvislosti lze obecně na základě metaanalýzy provedených studií konstatovat, že ovládní integrovaných elektronických zařízení nevykazuje významný negativní vliv na převzetí řízení (Shahini a Zahabi, 2021), zároveň však se vzrůstající mírou mentální a vizuální zátěže se i v tomto případě převzetí řízení může zhoršit (Zhang et al., 2019). Do budoucna se předpokládá, že většina zařízení bude integrovaná, čímž se sníží manuální zátěž řidiče v podobě držení přístroje v ruce, a dojde tak ke snížení míry rizika v souvislosti s převzetím řízení.

Dalším důležitým kritériem pro třídění činností je **míra působící zátěže kognitivního či vizuálního rázu (nároky činnosti)**. Ukazuje se, že všechny typy zátěže mají negativní vliv na převzetí řízení

v podobě ovlivnění řidičského výkonu (Choi et al., 2020; Wan & Wu, 2018). Významný faktor v tomto kontextu je vizuální zátěž. Působící vysoká míra zátěže pak vede ke zvýšení míry mentální zátěže řidiče (Müller et al., 2021; Wan & Wu, 2018; Yoon & Ji, 2019; Yoon & Lee, 2023), která má za svůj důsledek zhoršení výkonu v situaci převzetí řízení, a to tím více, čím je aktuální dopravní situace náročnější a komplexnější (Zeeb et al., 2017). **Nejvýznamnější je vysoká míra vizuální zátěže** (Choi et al., 2000), **avšak vliv může mít i nízká míra zátěže** v situaci, kdy je při provádění činnosti vyžadována koncentrovaná pozornost řidiče po delší dobu, která může následně vést k únavě a útlumu řidiče.

Další třídící kritérium je pak **přerušitelnost činnosti** (Naujoks et al., 2016; Spiessl, 2011), která souvisí s mírou ponoření řidiče do činnosti a možností jednoduše přerušit činnost bez negativních důsledků.

Součástí klasifikace neřidičských úkolů v rámci L3 a L4 už je pro mnoho autorů (např. Jiang et al., 2023; Pan et al., 2023; Pipkorn et al., 2023) také **aspekt působení těchto činností jako prevence vůči únavě vzniklé z nedostatku podnětů v průběhu autonomní jízdy**. U řidičů pouze monitorujících okolí se únava vyskytuje rychleji než u řidičů vykonávajících neřidičskou činnost, přičemž únava vede k nižší kapacitě vizuálního zpracování, nižší míře nabuzení a tím k delším reakčním časům při brždění a točení volantem (Pan et al., 2023). Jedním z přístupů zkoumání neřidičských činností je proto také hledání vhodných činností, které zabrání vzniku únavy a monotonie a současně budou mít minimální negativní vliv na situační přehled a schopnost převzít řízení (Jiang et al., 2023).

#### 4.3 Vliv neřidičských činností na řidiče vozidel L3 a L4

Co se týče **vlivu činností na schopnost manuálně ovládat vozidla L3/L4**, lze hovořit o dvou základních typech přístupů. První přístup se zaměřuje na zpětné převzetí řízení na úrovni L3, druhý se zaměřuje na posouzení vlivu, jaký mají tyto činnosti na řidiče, jenž pojedou delší dobu v autonomním módu (nejčastěji na L4, ale i na L3).

Na úrovni L3 je klíčové to, že řidič musí v případě potřeby zasáhnout v podobě tzv. zpětného převzetí řízení. Přistupuje-li do tohoto procesu provádění neřidičských činností, tak lze diskutovat míru jejich vlivu. Samotný proces převzetí řízení v kontextu provádění neřidičských **činností lze rozdělit do několika fází** (Naujoks et al., 2016):

- **První fáze** zahrnuje základní připravenost (např. stav bdělosti) během autonomní jízdy. Jak nízké požadavky (pasivní únava), tak požadavky nadměrné (aktivní únava) se mohou negativně promítnout do připravenosti řidiče převzít řízení. V této souvislosti je potřeba identifikovat takové činnosti, které by krátkodobě nebo dlouhodobě mohly vést k chybám řidiče.
- **Druhá fáze** obsahuje zaznamenání nutnosti převzít manuální řízení, jakmile vznikne požadavek na převzetí řízení. V této fázi převzetí hrají roli zejména ty činnosti, které mají co do činění s procesy na straně řidiče, jakými jsou vnímání, zpracování požadavků na převzetí a jejich interpretace – např. činnost a požadavek na převzetí jsou prezentovány v té samé

modalitě nebo je vlivem prováděné činnosti nutné mít odvrácený pohled od signalizačních elementů autonomního řízení.

- **Třetí fáze** znamená ukončení nebo přerušování vykonávané neřidičské činnosti a samotný kontakt s řízením. Ukončení mnohých činností – zejména v kontextu přirozených aktivit – představuje pravděpodobně nezanedbatelný požadavek na řidiče. Jedná se např. o takové aspekty úkolů, jakými jsou nutné kroky k ukončení nebo přerušování procesů na elektronických přístrojích nebo nutnost odložit nebo upevnit předměty na přesně určená místa ve vozidlu.
- **Čtvrtá fáze** je už samotná manuální jízda, kdy může nastat i možnost, že činnost nebyla zcela ukončena a musí být během navazující manuální, příp. autonomní jízdy dále prováděna.

Vstupuje-li do zpětného převzetí řízení neřidičská činnost, lze obecně konstatovat, že dochází k ovlivnění procesu převzetí řízení. Vykonávání neřidičské činnosti má vliv na rychlost převzetí řízení a jeho kvalitu, v tomto kontextu se obvykle vyskytuje zhoršení všech sledovaných parametrů převzetí řízení, např. v podobě prodloužení reakčního času, kratšího času do kolize (*time-to collision* – *TTC*), výskytu většího množství kolizí apod. (Dogan et al., 2019; Gold et al., 2017; Minhas et al., 2022; Soares et al., 2021; Wu et al., 2019). Shanini & Zahabi (2021) ve své metaanalýze zjistili, že řízení bez neřidičské činnosti vede k lepšímu výkonu, konkrétně v podobě kratšího času položení rukou na volant, kratšího brzdného času, delšího *TTC* a počtu nehod ve srovnání s řízením s neřidičskou aktivitou. Řidiči, kteří prováděli neřidičskou aktivitu, měli signifikantně delší čas převzetí ve srovnání s jízdou bez neřidičské činnosti (Eriksson & Stanton, 2017; Vogelpohl et al., 2019; Yoon et al., 2019; Zeeb et al., 2016). Zároveň bylo zjištěno, že vlivem zvýšené mentální zátěže si řidič nemůže vytvořit dostatečný situační přehled, jenž druhotně vede ke špatnému vyhodnocení situace a chybné reakci (Müller, 2021; Strayer & Fischer, 2016; Lu et al., 2017; Yang et al., 2018).

V souvislosti s technologickým vývojem autonomních systémů je diskutován čas, který by měl být v optimálním případě dán řidiči k dispozici a který by vedl ke kvalitnímu převzetí řízení, a to zejména v situaci, kdy se řidič bude zabírat neřidičskou činností. Otázkou je, co je optimálním časovým intervalem, výsledky výzkumů se různí. V několika starších studiích se ukázal být jako optimální čas mezi 5-7 sekundami, kdy řidiči provedli bezpečnou reakci, byť byla vlivem distrakce prostřednictvím vykonávané činnosti opožděna (Damböck et al., 2012; Gold et al., 2013; Mok et al., 2015). Wan & Wu (2018) ve své novější studii zjistili, že optimální chování při převzetí řízení (*takeover behaviour*) bylo pozorováno v čase 10 sekund nebo vyšším (sledované parametry byly např. množství nehod a *TTC*). Čas menší než 10 sekund může dle těchto autorů zhoršit převzetí řízení, přičemž jako komfortní přechodový čas se ukazuje být čas 15 sekund a delší. Tyto výsledky ukazují, že řidiči budou potřebovat dostatečný čas pro to, aby situaci porozuměli a zareagovali na požadavek převzít řízení, zabránili kolizi a generovali bezpečné převzetí řízení. Delší čas pro pohodlné převzetí řízení je potřebný nejen pro přesun pozornosti, ale také např. k odložení smartphonu, položení rukou na volant, nohou na pedály, vytvoření situačního přehledu a převzetí kontroly. Obecně lze konstatovat, že delší čas převzetí řízení vede ke kvalitnějšímu způsobu převzetí řízení. V případě časového tlaku, kdy je požadováno rychlé převzetí řízení, může být také pravděpodobně dosaženo v řádu několika sekund dostatečně kvalitní reakce, avšak často za cenu snížení komfortu řidiče.



Druhý úhel pohledu na vliv činností na řidiče se nabízí v situacích dlouhých jízd v autonomním módu, které řidiče čekají a v nichž nebudou muset delší dobu vykonávat řidičskou aktivitu. V tomto kontextu se ukazuje, že dlouhé etapy jízdy v autonomním módu mohou mít negativní vliv na bdělost řidiče, resp. jeho připravenost převzít řízení. Negativní efekt autonomního řízení, kdy dochází k nedostatečné stimulaci řidiče (nízká mentální zátěž), se projevuje vznikem únavy a je jedním z úskalí automatizace (Jamson et al., 2013; Naujoks et al., 2018; Vogelpohl et al., 2018).

## 4.4 Rizika a benefity při provádění neřidičských činností

### 4.4.1 Rizika při provádění neřidičských činností

V první řadě je důležité zdůraznit, že technologický vývoj silničních vozidel a asistenčních systémů řidiče má za cíl **minimalizovat rizika v dopravě**. Široce akceptovaná VIZE NULA považuje za nepřijatelné, aby v silničním provozu docházelo k usmrcení nebo vážnému zranění. Pro naplnění této vize je nutné vytvářet bezpečný systém, jehož součástí jsou účastníci provozu, vozidla a dopravní infrastruktura. Pokud by technický vývoj vyšších úrovní autonomie nebyl v souladu s VIZÍ NULA, nelze předpokládat změnu právního rámce, který by povoloval běžný provoz vozidel L3 a vyšší na veřejných komunikacích. Přesto, nebo právě proto je vhodné upozornit na rizika případného provádění neřidičských činností v autonomních vozidlech. V důsledku provozu vozidel L3 i vyšší úrovně automatizace nesmí dojít ke zvýšení rizika ohrožení zdraví žádných účastníků silničního provozu.

**Hlavní úskalí L3 je bezpečné převzetí řízení vozidla**, když k tomu řidiči budou vyzváni autonomním systémem vozidla. Řidiči na této úrovni automatizace budou tedy muset stále splňovat vysoký standard řidičských dovedností. **Riziko spočívá v této souvislosti v nízké řidičské zkušenosti a postupném poklesu schopnosti řídit** – proto je důležitý trénink řidičských dovedností. Jednou z důležitých složek řidičských schopností, která má vztah ke kvalitnímu procesu zpětného převzetí řízení je **dostatečný situační přehled**.

**Další faktory zvyšující riziko negativního vlivu neřidičských činností:**

- **Komplexnost působící dopravní situace:** je-li dopravní situace komplexní, náročná či nepřehledná, pak tento faktor přispívá k riziku nezvládnutí situace převzetí řízení sám o sobě, přičemž vliv prováděné činnosti toto riziko zvyšuje. Komplexnost a náročnost situace vede k nedostatečnému situačnímu přehledu, který se pak stává podkladem pro chybnou reakci řidiče.
- **Použití sluchátek** k poslouchání audionahrávek, hudby, rádia. Při použití sluchátek dojde k izolaci řidiče od vnímání vnějších podnětů, zejména auditivního rázu, nemusí proto zaznamenat signál k převzetí řízení příp. reagovat na jiné vnější události, které jsou zvukového rázu. Zároveň nasazení sluchátek pravděpodobně zvýší ponořenost řidiče do dané činnosti, zvýší se proto latence v reakci na výzvu k převzetí řízení.
- **Motion sickness:** v případě vykonávání činností v jedoucím vozidle je reálné riziko, že se bude řidičům dělat nevolno. Jedná se zejména o činnosti vizuálního charakteru, při kterých dochází v situaci jízdy ke stimulaci vestibulárního ústrojí. Toto úskalí je třeba zohlednit

a individuálně posoudit, protože u některých řidičů nebo konkrétních činností může tato nevolnost vykonávání činnosti znemožnit. Úskalí by to mohlo být zejména v případě, že by byla činnost profesního rázu a nařízená zaměstnavatelem.

Dalším z rizikových faktorů přispívající ke zhoršení zpětného převzetí řízení je **místo vykonávání činnosti ve vozidle**. Řidič autonomního vozidla L3 musí být i v době autonomní jízdy na sedadle připraven převzít řízení. Řidič musí být neustále připoután a na svém sedadle s výjimkou krátkých úseků do 1 sekundy, během kterých se může např. krátce vychýlit ze své pozice. V opačném případě bude autonomním systémem vozidla požádán o převzetí řízení<sup>8</sup>.

Rizikovost provádění činnosti určuje také **bezpečnost řidiče v případě dopravní nehody**. Jedná se o posouzení vlivu činnosti na bezpečnost řidiče nebo posádky vozidla v souvislosti s případnou dopravní nehodou či jinou rizikovou situací, a to v závislosti na dvou vlastnostech – místo vykonávání činnosti a držení předmětu v ruce.

**Hlavním úskalím úrovně L3 a L4 je riziko monotonie a vznik únavy** při autonomní jízdě vozidla. Činnosti mohou řidiče vhodně stimulovat, zároveň však jejich vykonávání může k monotonii vést (v případě nízkých požadavků u opakujících se, rutinních činností) nebo naopak mohou vést k únavě z nadměrného množství požadavků. Negativní efekt autonomního řízení, kdy dochází k nedostatečné stimulaci řidiče (nízká mentální zátěž), se projevuje vznikem pasivní únavy v důsledku monotonie (Jamson et al., 2013; Naujoks et al., 2018; Vogelpohl et al., 2018). Kvůli nedostatku zaangažovanosti v řízení a monotónnímu řidičskému prostředí jsou řidiči při autonomní jízdě častěji náchylní k tomu unavit se rychleji oproti manuální jízdě (Schömig et al., 2015b). To má negativní důsledky v podobě zhoršení řidičského výkonu při následném převzetí řízení, nedostatečné reakci na kritické události nebo nekvalitním provozování následného řidičského úkolu. I Jarosch et al. (2019) ve svém výzkumu potvrzují, že vykonávání monotónní monitorovací činnosti ovlivňuje řidičský stav a následně pak výkon při převzetí řízení. Z hlediska rizika monotonie a vzniku únavy v důsledku dlouhé jízdy v autonomním módu bez jakékoli činnosti je proto žádoucí **zařazování vhodných neřidičských činností**. V této souvislosti je doporučovaná tzv. **kontrolovaná distrakce řidiče neřidičskou aktivitou**, která by ho udržovala bdělého, nebo také monitorování únavy řidiče při jízdě v autonomním módu (Vogelpohl et al., 2018). Pro kategorizaci či posuzování vlastností je v tomto kontextu důležité posoudit, jestli samotný charakter prováděné činnosti je takový, že řidiče vhodně stimuluje (tzn. nejedná se o nízkou zátěž s důsledkem monotonie, ale ani event. o zátěž nadměrnou s důsledkem aktivní únavy). Tzn. **činnost vhodná pro autonomní řízení by měla být optimálně na střední úrovni zátěže**, aby její vliv na bdělost řidiče byl pozitivní a nevedla ve svém důsledku k negativním jevům v podobě monotonie či únavy, kterým se chceme jejím zařazením do autonomní jízdy vyvarovat.

V případě řidičů vozidel L4 se jedná o zohlednění připravenosti řidiče začít opět řídit po dlouhé jízdě v autonomním módu při vykonávání některých činností. Některé činnosti mohou připravenost řidiče na následnou manuální jízdu podpořit, jiné naopak zhoršit. Důležité kritérium v tomto kontextu je

---

<sup>8</sup> Předpis OSN č. 157–6.1.2

míra nároků vykonávané činnosti, která by optimálně měla být na střední úrovni. Riziková je jak příliš nízká míra nároků (nedostatečné nároky), tak příliš vysoká (nadměrné nároky). Činnosti, které vykazují nízkou míru nároků, mohou při svém vykonávání ve svém důsledku vést k monotonii u řidiče, které by bylo žádoucí se v rámci autonomní jízdy vyvarovat.

**Rizikovější jsou činnosti, které řidiče příliš utlumí a následně se nebude moci relativně dlouho aktivovat k převzetí řízení** (např. spánek, meditace). **Dále pak činnosti, které ve svém důsledku vedou k monotonii** (opakování stejného úkonu – např. rutinní manuální nebo duševní činnost, činnosti s opakujícími se vizuálními podněty apod.). Nakonec pak **činnosti, které vedou k odpoutání od vnějšího světa/skutečné reality** (např. aktivity ve virtuální realitě, některé formy meditace, relaxace apod.).

Naopak **vhodné jsou činnosti, které řidiče zaměstnají, jsou dostatečně rozmanité a minimalizují u řidiče vznik monotonie**, která by vznikla při autonomní jízdě bez provádění činnosti.

#### 4.4.2 **Benefity provádění neřidičských činností**

Nesporným benefitem provozu autonomních vozidel na úrovni L3 a zejména L4 je **vznik časových úseků, při nichž řidič nebude muset ovládat vozidlo ani sledovat okolní provoz**. Při jízdě v autonomním módu bude prostor pro využití času řidiče jiným způsobem k vykonávání různých druhů neřidičských činností. Hlavní náplň času řidiče autonomních vozidel zejména na úrovni L4 již nebude aktivní řízení vozidla, ale spíše monitoring autonomního systému. Vzhledem k tomu, že řidič nebude muset být připraven okamžitě převzít řízení, **může během uvolněné časové kapacity vykonávat jiné činnosti, které jsou přínosné**. Jedná se zejména o **činnosti pracovního charakteru**, kterými by řidiči zvýšili produktivitu své práce. Konkrétní pracovní činnosti, které by do budoucna mohli řidiči event. převzít, jsou činnosti v současnosti vykonávané dispečery. Mezi potencionální vhodné pracovní činnosti patří např. trasování, komunikace se zákazníky, koordinace zakázek apod. V současnosti prováděné činnosti, které řidiči již nyní vyhledávají či musí vykonávat, byly vyhodnoceny jako nutný základ prováděných činností, které budou z důvodu jejich preferencí vykonávány i v budoucnu. Provoz vozidel úrovně L3 a L4 přinese širší možnosti efektivního využití času dle potřeb, preferencí a povinností řidičů. Jedním z benefitů automatizace (zejména L4) bude bezpečné vykonávání (a legalizace) činností, které někteří řidiči vykonávají již při řízení vozidel na úrovni do L2, ať už jsou pracovního či osobního rázu.

Naopak při relaxačních činnostech by si řidiči odpočinuli, zotavili se a v budoucnu by **relaxační činnosti** vykonávané při autonomním módu vozidel L4 mohly nahradit současnou povinnou přestávku v řízení profesionálních řidičů vykonávanou při zastavení vozidla, tj. v konečném důsledku by se opět jednalo o zvýšení produktivity práce.

Zajímavá a perspektivní skupina neřidičských činností je **vzdělávání**, které zahrnuje činnosti zvyšující kvalifikaci a znalosti s využitím širokého spektra nástrojů/přístupů. Řidiči by pak mohli vykonávat vhodné pracovní neřidičské činnosti s vyšší přidanou hodnotou.

Významnou a přirozenou kategorií jsou pak činnosti v kategorii **zábava**, které lze očekávat zejména v případě soukromých jízd autonomními vozidly. Tyto činnosti zvýší kvalitu trávení času řidiče v autonomním vozidle, příjemně ho naladí a subjektivně zkrátí nezbytnou dobu jízdy do cíle.

Obecně lze říci, že řada prováděných činností má u vozidel L4 pozitivní přínos – řidiče vhodně zabaví a využijí jeho čas, zároveň není při jejich provádění řidič vystaven úskalí monotonie při jízdě v autonomním módu bez dostatečné míry aktivizace. Jsou tedy jakousi **prevencí monotonie a útlumu**, který by u řidiče mohl nastat.

Možné ekonomické přínosy vyplývající z vykonávání neřidičských činností jsou popsány v kapitole 8 **Metodiky pro hodnocení neřidičských činností**.

### Shrnutí

- Neřidičské činnosti jsou vykonávány ve vozidle, nespojují se samotným řízením vozidla.
- V širším smyslu hovoříme o neřidičských činnostech vykonávaných v rámci řízení vozidel úrovně L0 až L2.
- V užším smyslu definujeme neřidičské činnosti v kontextu autonomního provozu vozidel na úrovni L3 a L4.
- Na úrovni L3 a L4 vzniká prostor pro vykonávání neřidičských pracovního nebo volnočasového charakteru, protože řidiči nemusí v době autonomní jízdy ovládat vozidlo ani sledovat okolní provoz.
- Neřidičské činnosti mohou být tříděny podle řady vlastností, přičemž jedna z nejvýznamnějších je smyslová modalita činnosti.
- Z pohledu bezpečnosti je důležitá vizuální zátěž, kdy vysoká míra zátěže má negativní vliv na kvalitu zpětného převzetí řízení.
- Kombinace vizuální modalit a manuální zátěže vede k nejhoršímu řidičskému výkonu při převzetí řízení.
- Samotný proces převzetí řízení lze v kontextu provádění neřidičských činností rozdělit do několika fází: první fáze zahrnuje základní připravenost, druhá fáze obsahuje zaznamenání nutnosti převzít manuální řízení, třetí fáze znamená ukončení nebo přerušování vykonávané neřidičské činnosti a samotný kontakt s řízením a poslední fáze je už samotná manuální jízda.
- Na úrovni L3 se pozornost zaměřuje zejména na zpětné převzetí řízení, pro které je klíčový dostatečně kvalitní situační přehled. Kvalita převzetí a jeho rychlost může být zhoršena vlivem vykonávání neřidičské činnosti. Převzetí řízení může být ovlivněno nízkými řidičskými zkušenostmi a dále pak v důsledku postupného poklesu schopnosti řídit u řidičů, kteří budou využívat vozidla jedoucí převážně v autonomním módu.
- Na úrovni L3 i L4 je třeba se zaměřit zejména na vliv dlouhodobého vykonávání neřidičských činností na řidiče, jenž pojedou delší dobu v autonomním módu. Jedním z úskalí je riziko monotonie v důsledku vystavení opakujícím se podnětům a dále pak i únava vznikající v souvislosti s vykonáváním činností nebo vystavením dlouhé jízdě. V této souvislosti je doporučována tzv. kontrolovaná distrakce řidiče neřidičskou aktivitou.
- Na úrovni L4 hraje roli to, jak na řidiče daná neřidičská činnost působí při jejím dlouhodobém vykonávání. Nejrizikovější jsou činnosti, které řidiče příliš utlumí, dále pak činnosti, které ve

svém důsledku vedou k monotonii a činnosti, jež vedou k odpoutání od vnějšího světa/skutečné reality. Vhodné jsou naopak činnosti, které řidiče zaměstnají, jsou dostatečně rozmanité a minimalizují u řidiče vznik monotonie.

- Benefitem autonomní mobility je možnost vykonávat jiné činnosti, které jsou přínosné během uvolněné časové kapacity řidičů. Neřidičskými činnostmi se zvýší kvalita trávení času a produktivita práce řidičů, ať už přímo různými pracovními činnostmi, nebo nepřímo možností relaxace (a návazným prodloužením pracovní doby při monitorování vozidla), či možností vzdělávání (s důsledkem zvýšení kvalifikace).

## 5 Podmínky pro umožnění provádění neřidičských činností

Pro povolení provádění neřidičských činností ve vozidlech L3 a L4 musí být splněny minimálně následující skupiny faktorů:

- automatizovaná (L3) nebo plně automatizovaná (autonomní vozidla) L4,
- infrastruktura (fyzická, datová),
- právní předpisy,
- účastníci silničního provozu.

### 5.1 Vozidla L3 nebo L4

Pro výrobu a schvalování technické způsobilosti automatizovaných vozidel L3 a autonomních vozidel L4 bude nutné vycházet ze sekundárního práva Evropské unie i mezinárodního práva a závazných předpisů OSN.

Mezi doporučení OSN patří:

- Vytvořit optimální ergonomii a uživatelské rozhraní vozidel L3 (L4) usnadňující fázi převzetí manuálního řízení (získání situačního přehledu umožňujícího rychlou orientaci řidiče);
- Výkonnost automatizovaných systémů řízení musí splňovat kritéria po celou dobu životnosti systémů;
- Implementovat vhodnou modalitu pro informování řidiče o požadavku na převzetí řízení (auditivní, vizuální, haptická). V ideálním případě zvolit kombinaci tří modalit a postupné stupňování intenzity výzvy;
- Sjednotit grafiku a barevné rozlišení sdělovačů u všech výrobců vozidel;
- Implementovat systém průběžného monitoringu aktuálního stavu a způsobilosti řidiče k převzetí řízení;
- Nepoužívat zavádějících názvy, popisy nebo marketing;
- Zavést opatření, která zabrání manipulaci a zneužití.

### 5.2 Infrastruktura

Fyzická dopravní infrastruktura (dálnice a silnice, svislé i vodorovné dopravní značení apod.) pro autonomní vozidla L3 a L4 bude pravděpodobně totožná, či velmi podobná současné infrastruktuře pro vozidla nižší úrovně automatizace. Pro zajištění maximální úrovně bezpečnosti provozu autonomních vozidel však bude nutné zajistit co nejvyšší kvalitu dopravní infrastruktury a její údržby. Vysoký technický standard dálnic a silnic má pozitivní vliv nejen na riziko vzniku dopravní nehody, ale i na následky případné nehody, což bude samozřejmě důležitý faktor i v případě autonomních vozidel.

Z pohledu datové infrastruktury bude nezbytné zajistit dostatečnou rychlost, robustnost a bezpečnost (integritu) přenášených dat, a to i pro V2V (*Vehicle-to-Vehicle*) a V2X (*Vehicle-to-Everything*) komunikaci datově propojených vozidel. Pro bezpečný provoz vozidel bude nutné na dané trase disponovat stabilní 5G sítí včetně MEC (*Multi-Access Edge Computing*) vrstvy, která umožní lokální zpracování dat z mobilních zařízení i vozidel s minimální latencí. Právě co nejrychlejší odezva je pro provoz autonomních vozidel nezbytná. V autonomních vozidlech budou implementovány i velké soubory obsahující HD mapy, které budou tvořit další senzor např. v případě poškození dopravního značení.

Oblastí rozvoje digitální infrastruktury pro autonomní mobilitu se zabývá a hlavní cíle definuje vládou ČR přijatá strategie „Implementace a rozvoj sítí 5G v České republice – Cesta k digitální ekonomice“. Inteligentními dopravními systémy se zabývá „Strategie rozvoje inteligentních dopravních systémů 2021–2027 s výhledem do roku 2050“.

### 5.3 Právní prostředí

Bude nutné připravit předpisy pro provoz vozidel L3 a L4 reflektující jejich technická omezení. Úmluva o silničním provozu (Vídeňská úmluva) byla novelizovaná a umožňuje rozvoj automatizovaných/autonomních vozidel. Technologie automatického řízení přenášející úkoly řízení na vozidlo budou v provozu výslovně povoleny za předpokladu, že tyto technologie jsou v souladu s předpisy OSN o vozidlech nebo mohou být řidičem převzaty nebo vypnuty. Pro umožnění autonomní mobility vznikají normy v rámci sekundárního práva Evropské unie (např. Nařízení č. 2019/2144) i závazné technické předpisy v rámci OSN (např. OSN č. 157). Zároveň se budou upravovat i vnitrostátní právní předpisy, aby umožnily provoz automatizovaných vozidel L3 a v následující fázi i autonomních vozidel L4. Příprava a projednání návrhu paragrafového znění zákona č. 361/2000 Sb. a předložení vládě je cílem opatření 4.2.1 Vytváření příznivého právního prostředí pro rozvoj autonomní mobility v ČR schváleného Plánu autonomní mobility.

V souvislosti s autonomní mobilitou budou pravděpodobně dále novelizovány např. následující zákony:

- 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích,
- 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích,
- 30/2024 Sb., o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla,
- 247/2000 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel.

### 5.4 Účastníci silničního provozu

Účastníci silničního provozu mohou být řidiči vozidel L3 a L4 a dále v případě smíšeného provozu řidiči vozidel L2 a nižší úrovně automatizace, motocyklisté, cyklisté, uživatelé osobních přepravníků (např. Segway) a chodci.

Podle doporučení OSN řidiči vozidel na úrovni L3 a L4:

- se musí seznámit s ovládním vozidla a požadavky týkající se neřidičských činností,
- musí udržovat fyzickou a duševní schopnost pro převzetí vozidla,
- musí vhodně a včas reagovat na požadavek na převzetí řízení,
- nesmí vykonávat takové neřidičské činnosti, které brání převzetí řízení,
- nesmí zasahovat do systémů způsobem, který by ohrožoval jejich funkčnost.

Pro masovější a zejména pak smíšený provoz autonomních vozidel s vozidly úrovně L2 a nižší, bude nutné v tomto ohledu vzdělávat i ostatní účastníky silničního provozu. Tento typ vzdělání může přispět k samotnému porozumění technologii, ale také k lepšímu pochopení vzájemné interakce a přijetí.

**Shrnutí:**

- Pro provoz automatizovaných/autonomních vozidel L3 a L4 je nutné splnit podmínky min. v oblastech vozidel, infrastruktury, řidičů (operátorů) a právního prostředí.
- Pro výrobu a schvalování technické způsobilosti automatizovaných vozidel L3 a autonomních vozidel L4 bude nutné vycházet ze sekundárního práva Evropské unie i mezinárodního práva a závazných předpisů OSN.
- Musí být zajištěna kvalitní fyzická i datová infrastruktura, zejména stabilní 5G síť na celé relevantní síti dálnic a silnic.
- Bude nutné připravit předpisy pro provoz vozidel L3 a následně L4 na mezinárodní úrovni (OSN, EU) i národní úrovni – např. novelizace zákona č. 361/2000 Sb.
- Bude přetrvávat řada požadavků i na řidiče vozidel L3 a L4, musí se např. seznámit s ovládáním vozidla a udržovat schopnosti k převzetí řízení. V souvislosti s autonomní mobilitou bude nutné vzdělávat i ostatní účastníky silničního provozu.



## 6 Katalog neřidičských činností

Katalog neřidičských činností je umístěn na adrese <https://www.neridické-cinnosti.cz/katalog-neridických-cinnosti/> (viz Obrázek 1) pro registrované uživatele z řad odborníků. Katalog je primárně zaměřen na řidiče/operátory nákladních vozidel L3/L4, případně autobusů L3/L4, ale byla snaha připravit jej univerzálně i na řidiče osobních vozidel L3/L4.

Katalog neřidičských činností pro vyšší úroveň automatizace L4 byl vytvořen ve dvou verzích:

- **Komplexní systematizace činností (L4)** – struktura založená na výsledcích kvalitativní analýzy ohniskových skupin (focus groups) a selekce činností na základě splnění vytyčených kritérií;
- **Činnosti podle povolání (L4)** – struktura založená na legislativně stanovené náplni pracovní doby současného řidiče nákladního automobilu nebo autobusu a také na Národní soustavě povolání.

Katalog neřidičských činností pro nižší úroveň automatizace L3 byl vytvořen v jedné verzi:

- **Komplexní systematizace činností (L3)** – struktura založená na výsledcích kvalitativní analýzy ohniskových skupin a selekce činností na základě splnění vytyčených kritérií.

NEŘIDIČSKÉ ČINNOSTI

Úvod O projektu Neřidičské činnosti Metody řešení Aktivity Výsledky projektu Katalog neřidičských činností

### Katalog neřidičských činností (interaktivní webová služba)

☰ Komplexní systematizace činností (L3 a L4)

☰ Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)

NEŘIDIČSKÉ ČINNOSTI

ZOBRAZIT KATALOG (KOMPLEXNÍ SYSTEMATIZACE)

NEŘIDIČSKÉ ČINNOSTI

ZOBRAZIT KATALOG (PODLE POVOLÁNÍ)

📌 Informace o katalogu neřidičských činností

- > Struktura katalogu a kategorie
- > Vlastnosti neřidičských činností
- > Kritéria vhodnosti pro úroveň L3 a L4
- > Teoretická východiska
- > Použité metody
- > Základní pojmy

**OBRAZEK 1: ÚVODNÍ STRÁNKA KATALOGU NEŘIDIČSKÝCH ČINNOSTÍ**

Katalog neřidičských činností po L3 i L4 obsahuje čtyři hierarchické úrovně, které jsou rozděleny na hlavní kategorii, 1. podkategorii, 2. podkategorii a vlastní neřidičské činnosti. Tabulka 1 uvádí členění obou katalogů v hlavní kategorii.

**TABULKA 1: HLAVNÍ KATEGORIE KATALOGŮ**

Katalog podle komplexní systematizace	Katalog podle povolání
<ul style="list-style-type: none"><li>• práce,</li><li>• relaxace,</li><li>• zábava,</li><li>• vzdělávání,</li><li>• fyziologické potřeby,</li><li>• péče o tělo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• přestávka v řízení,</li><li>• jiná práce (řidiče),</li><li>• pracovní pohotovost,</li><li>• práce (v dopravě),</li><li>• práce (mimo dopravu).</li></ul>

Neřidičské činnosti jsou v katalogu dále posuzovány z hlediska jejich vlastností, které je blíže specifikují.

## 6.1 Katalog podle komplexní systematizace

### Podrobnější popis hlavních kategorií katalogu:

- **Práce** zahrnuje veškeré pracovní činnosti, které mohou souviset s vykonáváním různých druhů profesí, příp. mohou být vykonávány napříč různými specializacemi. Tyto činnosti jsou administrativního a kreativního charakteru, a to za využití elektronických zařízení nebo bez nich (např. příprava a čtení různých druhů textů, vyhledávání informací a jejich zpracování apod.), dále pak různé činnosti v souvislosti s pracovní komunikací (např. vyřizování e-mailů, telefonáty apod.) a také manuální činnosti (např. kompletace součástek apod.)
- **Relaxace** zahrnuje činnosti, které by v budoucnu mohly nahradit současnou nezbytnou přestávku v řízení. Zahrnuje pouze činnosti vedoucí výhradně k zotavení a odpočinku pro řidiče s cílem, aby byl co nejlépe připraven na případné manuální řízení. Jedná se o činnosti poslechového rázu (např. poslech hudby, relaxační nahrávky apod.), činnosti sledování okolí nebo relaxačního videa a činnosti pasivního charakteru (např. meditace, odpočinek vleže či vsedě apod.)
- **Zábava** zahrnuje činnosti, které mají řidiče vhodně zabavit (resp. zabránit prožívání nudy). Činnosti v kategorii zábava zvyšují komfort z jízdy, ale vedou do jisté míry k únavě řidiče. Je zde zařazeno široké spektrum zábavních činností z oblasti komunikace (např. telefonát, rozhovor apod.), poslechu (např. hudby, mluveného slova apod.), čtení (např. knihy, tištěných periodik apod.), využívání internetu, sledování videa, ale i aktivní činnosti typu hry na hudební nástroje, hraní her na elektronickém zařízení, ale i jednoduchého tělesného cvičení (např. posilování, protahování) a další.
- **Vzdělávání** zahrnuje činnosti zvyšující kvalifikaci a znalosti s využitím širokého spektra nástrojů/přístupů. Patří sem audiokurzy, videokurzy, on-line vyučování, on-line doučování a interaktivní individuální kurzy (mentoring, výuka).

- **Fyziologické potřeby** zahrnují tzv. neautomatické potřeby (tzn. mimo dýchání) a dlouhodobě neodkladné potřeby (tzn. mimo rozmnožování). Patří sem činnosti související s potravou (příprava a konzumace jídel, krmení dítěte) a další fyzické aktivity (např. změna polohy těla).
- **Péče o tělo** zahrnuje péči o jednotlivé části těla (např. čištění rukou, úprava vlasů apod.) a s tím související péče o dítě (např. přebalování), oblékání/převlékání (např. svršků, obuvi apod.), vyčištění věcí, dále pak i péči o zvířata.

#### **Podrobnější popis některých vlastností činností:**

- **Držení předmětu v ruce** – v případě, že je předmět, nástroj (příp. drobné nářadí) nebo elektronické zařízení drženo v ruce, pak v situaci převzetí řízení musí řidič předmět odložit nebo dokonce provést sled úkonů k ukončení činnosti na zařízení, čímž vzniká časová latence v reakci na událost.
- **Místo vykonávané činnosti** – v případě, že je řidič odvrácen trupem/končetinami od volantu/pedálů řízení, nebo příp. je zcela mimo pozici, pak dochází k ztížení převzetí řízení.
- **Míra interakce řidiče** – jedná se o míru interakce řidiče s vnějším prostředím při vykonávání činnosti. „Aktivní interakce“ řidiče znamená jeho aktivní zapojení do činnosti a interakci s okolím se vzájemnou výměnou informací, v opačném případě „pasivní interakce“ se jedná o činnosti „konzumního charakteru“, kdy je řidič jen pasivním příjemcem informací (např. poslouchání, čtení, sledování filmu). Tato vlastnost je zařazena z toho důvodu, že řízení je činnost aktivního charakteru (motorická a mentální aktivita), kdy řidič ovládá vozidlo, interaguje s okolím, zpracovává informace z vnějšího okolí a následně reaguje apod. Činnosti podobného rázu, tzn. aktivní v tomto smyslu, budou s řidičskou činností interagovat a negativně ji ovlivňovat v situaci převzetí řízení, a to zejména v kombinaci s vyšší mírou vizuální zátěže a obtížnou přerušitelností.
- **Míra vizuální zátěže** – množství a podoba působících informací vizuálního typu, s čímž souvisí i kognitivní náročnost jejich zpracování. V souvislosti s převzetím řízení je působící vizuální zátěž rizikovým faktorem a snižuje výkon řidičů, zejména lze hovořit o významném negativním vlivu vysoké vizuální zátěže.
- **Přerušitelnost** – jedná se o snadné nebo obtížné přerušení právě vykonávané činnosti a odklon pozornosti k řidičské úloze. Souvisí s ponořením řidiče do činnosti. Představují-li činnosti pro řidiče vysokou kognitivní a vizuální zátěž, pak řidič hůře přesune pozornost od činnosti k řízení, tzn. zpětné převzetí řízení je negativně ovlivněno. Roli hraje i emočně-motivační ponoření řidiče do činnosti. Je-li řidič do činnosti ponořený v podobě např. flow, je také ztížena přerušitelnost. Posledním aspektem je i to, nakolik je reálné činnost přerušit okamžitě bez negativních důsledků, které řidič pocítí (např. ztráta rozdělané práce, negativní důsledky přerušení telefonátu se zákazníkem apod.).
- **Mentální nároky vykonávané činnosti** – množství a komplexnost působících kognitivních podnětů, které řidič musí vnímat, vyhodnotit a následně na ně reagovat. Je vyhodnoceno

množství a celková obtížnost zpracování vnějších působících podnětů (vnějších nároků), které řidiče ovlivňují. S narůstajícím množstvím nároků pak narůstá množství a složitost myšlenkových operací, a s tím související mentální zátěž na straně řidiče, která má za svůj důsledek snížení mentální kapacity pro další činnost v důsledku čehož dojde ke zhoršení řidičského výkonu.

- **Vhodnost pro L3** – závěrečné posouzení, zda je daná činnost vhodná pro L3 z hlediska zpětného převzetí řízení na této úrovni – tzn. jestli má vykonávání dané činnosti negativní dopad na výkon řidiče. Na základě zohlednění různých faktorů a posouzení činností z hlediska jednotlivých vlastností je doporučeno, zda je daná činnost pro L3 vhodná, nevhodná nebo vhodná za určitých podmínek (ano s omezením).
- **Vhodnost pro L4** – závěrečné posouzení, zda je daná činnost vhodná pro L4 nebo existuje riziko v podobě možného negativního vlivu na řidiče. Konkrétně se jedná o zaměření na připravenost řidiče začít opět řídit po dlouhé jízdě v autonomním módu (prevence rizika monotonie a také útlumu). Činnost by měla ideálně vést k tomu, že řidič je bdělý a připravený začít řídit, nikoli, aby jejím vlivem byl utlumený nebo ospalý. Posouzeno a doporučeno jako vhodná nebo vhodná za určitých podmínek (ano s omezením).

Obrázek 2 znázorňuje popis neřidičské činnosti „Pracovní videohovor“, včetně stanovených vlastností.

## i Podrobnosti o aktivitě

**Pracovní videohovor**

Práce / Sluchově-zrakové činnosti / Komunikace - audio-vizuální systém

**Definice aktivity:**

Videohovor nebo videokonference za účelem pracovního meetingu, pohovoru, poskytnutí poradenské nebo odborné služby apod. prostřednictvím online komunikační platformy (např. Zoom, Teams, Skype ...). Pozn. komunikační zařízení integrované ve vozidle nebo upevněný mobilní telefon/tablet/notebook ovládaný dotykem nebo hlasově.

<b>Vhodnost pro L3</b> i	ne	✗
<b>Vhodnost pro L4</b> i	ano	✓
<b>Druh vozidla</b> i	nákladní automobily a osobní automobily	
<b>Držení předmětu v ruce</b> i	ne	
<b>Místo vykonávání činnosti</b> i	v pozici zcela	
<b>Míra interakce řidiče</b> i	aktivní	
<b>Míra vizuální zátěže</b> i	střední	
<b>Přerušitelnost</b> i	obtížná	
<b>Mentální nároky vykonávané činnosti</b> i	vysoké	
<b>Vhodnost činnosti s ohledem na uspořádání kabiny</b> i	ano	

**OBRÁZEK 2: PODROBNOSTI O AKTIVITĚ PRACOVNÍ VIDEOHOVOR****6.2 Katalog podle povolání**

Při identifikování kategorií neřidičských činností v této verzi katalogu bylo přihlédnuto k současné právní kategorizaci pracovní doby řidiče nákladního automobilu nebo autobusu nad rámec vlastního řízení podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 a dalších předpisů. Tento přístup umožní současným manažerům a dispečerům v dopravě přizpůsobit zažité vnímání pracovní doby řidiče nákladního automobilu nebo autobusu novým možnostem, které umožní provoz vozidel L3 a L4.

**Podrobnější popis hlavních kategorií katalogu:**

Ze současných právních předpisů byly převzaty činnosti v kategoriích:

- **Přestávka v řízení** – bez podrobnějšího členění v podkategoriích;
- **Jiná práce (řidiče)** – práce vykonávaná současnými řidiči nákladních automobilů nebo autobusů např. čištění a prohlídka vozidla, práce, kterou se zajišťuje bezpečnost vozidla, nákladu nebo cestujících, technická údržba vozidla, administrativní práce spojené s řízením vozidla;
- **Pracovní pohotovost** – současných řidičů nákladních automobilů např. doprovod vozidla přepravovaného trajektem nebo vlakem, nebo doba strávená řidičem za jízdy na sedadle spolujezdce nebo na lehátku.

Pro další kategorie neřidičských činností byla využita Národní soustava povolání. Byla vytvořeny kategorie:

- **Práce (v dopravě)** – činnosti vykonávané v současnosti jinými povoláními v dopravě. Jako referenční povolání pro silniční nákladní a osobní dopravu byly zvoleny povolání: vedoucí silniční nákladní a osobní dopravy, dispečer silniční dopravy, provozní technik silniční dopravy a logistik disponent;
- **Práce (mimo dopravu)** – ostatní práce vykonávané v současnosti povoláními mimo odbornou skupinu dopravy a logistiky: management, ekonomika, administrativa a personalistika, informační technologie, obchod a marketing, bankovníctví, finance a pojišťovnictví, právo, věda vzdělávání, média a publicistika, umění a kultura, manuální práce.

Předpokládá se, že budoucí řidiči autonomních vozidel L3/L4 by mohli primárně vykonávat pracovní činnosti, které dosud vykonávají jiná povolání v silniční dopravě. Poslední kategorie činností v této části katalogu zahrnuje veškeré pracovní činnosti realizovatelné ve vozidlech L3 a L4, jenž nespádají do oblasti dopravy a logistiky.

#### **Podrobnější popis některých vlastností činností:**

- **Kvalifikační požadavky** – umožní zaměstnavateli, příp. pracovníkovi zvolit takové činnosti, které jsou vhodné z hlediska úrovně jeho vzdělání, příp. specializace.
- **Druhy vozidel** – umožní snadnější orientaci v tom, pro jaký typ dopravy je daná činnost vhodná.

Obrázek 3 znázorňuje popis neřidičské činnosti „Vyplňování elektronického nákladního listu“, včetně stanovených vlastností.

**i** Podrobnosti o aktivitě ×**Vyplňování elektronického nákladního listu**

Jiná práce (řidiče) / Administrativní práce spojené s řízením vozidla / Vyplňování dokumentů

**Definice aktivity:**

Vyplňování údajů do formuláře - elektronického nákladního listu na elektronickém zařízení (mobil, tablet, notebook).

**Kvalifikační požadavky** **i**

střední

**Druh vozidla** **i**

nákladní automobily

Vysvětlivky k vlastnostem neřidičských činností [↗](#)**OBRÁZEK 3: PODROBNOSTI O AKTIVITĚ VYPLŇOVÁNÍ NÁKLADNÍHO LISTU****Shrnutí:**

- Katalog neřidičských činností byl vytvořen pro úroveň automatizace L3 a L4 a je umístěn na [neridicke-cinnosti.cz](http://neridicke-cinnosti.cz) pro registrované uživatele z řad odborníků.
- Části katalogu jsou: činnosti podle povolání (L4), komplexní systematizace činností (L4) a komplexní systematizace činností (L3).
- Katalog podle povolání obsahuje činnosti v kategoriích: přestávka v řízení, jiná práce (řidiče), pracovní pohotovost, práce (v dopravě), práce (mimo dopravu).
- Katalog podle komplexní systematizace obsahuje činnosti v kategoriích: práce, relaxace, zábava, vzdělávání, fyziologické potřeby, péče o tělo.
- Pro jednotlivé činnosti bylo určeno několik vlastností, které je blíže specifikují.

## 7 Bezpečnost při provádění neřidičských činností

### 7.1 Zásady pro bezpečné převzetí manuálního řízení vozidla L3

Doporučení v kapitole 7.1.1 vycházejí z:

- analýzy současného stavu vědeckého poznání,
- usnesení k bezpečnosti při vykonávání neřidičských aktivit<sup>9</sup>,
- aktualizovaných bezpečnostních aspektů při výkonu neřidičských aktivit<sup>10</sup>,
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144<sup>11</sup>,
- předpisu OSN č. 157<sup>12</sup>,
- projektu TRUSTONOMY<sup>13</sup>,
- plánu autonomní mobility do roku 2025 s výhledem do roku 2030<sup>14</sup>,

Doporučení v kapitole 7.1.2 vycházejí z:

- poznatků z experimentální studie na simulátoru nákladního vozidla popsané v Metodice pro hodnocení neřidičských činností.

#### 7.1.1 Doporučení na základě analýzy literatury

**Usnesení k bezpečnosti při vykonávání neřidičských aktivit** (viz příloha 11.3) je adresované automatizovaným systémům předávajícím řízení vozidla, řidičům, výrobcům automatizovaných systémů, výrobcům vozidel vybavených těmito systémy a smluvním státům.

Doporučení pro řidiče lze plně převzít:

- před každou jízdou se **seznámit s ovládáním vozidla** a požadavky týkajícími se neřidičských činností,
- **udržovat fyzickou a duševní schopnost** bezpečně převzít řízení vozidla,
- **reagovat na požadavek převzetí řízení** vhodným a včasným způsobem,
- **zdržet se provádění neřidičských činností**, pokud tyto činnosti brání převzetí řízení,
- **zdržet se zasahování do systémů automatizovaného řízení** takovým způsobem, který by mohl ohrozit bezpečné fungování systémů a bezpečnost silničního provozu obecně.

<sup>9</sup> Resolution on safety considerations for activities other than driving undertaken by drivers when automated driving systems issuing transition demands exercise dynamic control. Dostupné z: [https://unece.org/sites/default/files/2022-11/Road%20Safety%20Brochure\\_EN.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-11/Road%20Safety%20Brochure_EN.pdf)

<sup>10</sup> Revised safety considerations for activities other than driving undertaken by the driver in a vehicle when its automated driving system is engaged. Dostupné z: <https://unece.org/sites/default/files/2020-12/ECE-TRANS-WP1-2019-3-Rev2e.pdf>

<sup>11</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144 o požadavcích pro schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojných vozidel a systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla z hlediska obecné bezpečnosti a ochrany cestujících ve vozidle a zranitelných účastníků silničního provozu. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:02019R2144-20220905>

<sup>12</sup> Předpis OSN č. 157 – Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel, pokud jde o systém automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu ve znění změny 4. Automated Lane Keeping Systems (ALKS) Dostupné z: <https://unece.org/sites/default/files/2023-03/R157am4e%20%281%29.pdf>

<sup>13</sup> Projekt Trustonomy DC 6.8, kap. 3.1 <https://h2020-trustonomy.eu/library/>

<sup>14</sup> Plán autonomní mobility do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/getattachment/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Vlada-schvalila-Plan-autonomni-mobility-a-podporuj/Plan-autonomni-mobility-do-roku-2025-s-vyhledem-do-roku-2030.pdf.aspx>



Doporučení jsou v souladu s **Aktualizovanými bezpečnostními aspekty při výkonu neřidičských aktivit**, podle kterých by řidiči měli být informováni a poučeni o tom, jak je pro bezpečnost důležité **včas reagovat na požadavky převzetí řízení a jaká rozhodnutí, chování a okolnosti mohou takové reakci zabránit**. Smluvní strany a výrobci automatizovaných systémů řízení by měli zvážit své příslušné odpovědnosti za sdělování těchto informací řidiči.

**Předpis OSN č. 157** (viz příloha 11.3) specifikuje požadavky na asistenční systém úrovně L3. Popisuje mimo jiné požadavky na způsob notifikace řidiče při převzetí řízení. **Řidič musí být upozorněn alespoň optickým signálem, a navíc také zvukovým a/nebo haptickým výstražným signálem. Nejpozději do 4 s po zahájení požadavku na převzetí řízení se tento požadavek musí projevovat nepřetržitou nebo přerušovanou haptickou výstrahou**, ledaže vozidlo stojí, a stupňovat se a zůstat tak, dokud není ukončen požadavek na převzetí řízení.

První právní rámec v EU pro automatizovaná a plně automatizovaná vozidla je **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144** (viz příloha 11.3). Návazná prováděcí nařízení jsou prozatím zaměřena především na asistenční systémy řidiče vozidel L2, **procesně je však sekundární právo EU připravené na prováděcí akty zaměřené na asistenční systémy vozidel L3**. Podle studie vypracované v rámci **projektu TRUSTONOMY** se však toto nařízení **nezabývá sjednocením varování (sdělovačů) notifikující řidiče při používání vozidel s těmito systémy**. Zaměřuje se především na **přesnost a chybovost autonomních systémů**. V současné době mohou všichni výrobci používat vlastní sadu varování. To znamená, že při změně vozidla může dojít k nepochopení signálu (varování). **Výrobci si mohou vybrat piktogramy sdělovačů sloužící k informování řidiče o nebezpečí**, např. výzva k převzetí řízení. **Použité ikony mají různé tvary, velikosti a umístění**. Při změně vozidla tedy řidič nemusí vědět, kde hledat informace o stavu systému. Nařízení popisuje optické signály jako ty, které mají mít přiměřenou velikost a kontrast, zatímco akustické signály musí být hlasité a jasné. **Nařízení neuvádí žádné konkrétní informace o samotném signálu a nezabývá se schopností řidiče správně porozumět zprávě přenášené HMI (human machine interface – rozhraní člověk-stroj)**.

Konsorcium projektu TRUSTONOMY dospělo k závěru, že **nejlepší HMI se skládá se z:**

- **intenzivního barevného** (oranžová nebo červená barva) sdělovače ve tvaru volantu zobrazeného na displeji (přístrojové desce),
- dostatečně **intenzivní vibrace sedadla řidiče** (ale ne příliš, aby ho nevylekaly).

Proto je doporučeno **klást větší důraz na zavádění taktilních varování**. Zejména v kontextu automatizovaných vozidel, ve kterých řidiči nemusí mít plné situační povědomí, může být potřeba rychle přesunout pozornost. Předpokládá se, že **vibrace sedadla jsou účinný komunikační kanál**, protože se ve vozidlech doposud jen velmi zřídka používá jako varovný signál a je zde možnost vybudovat si **nový návyk: vibrace sedadla -> nutný zásah**.

Při integraci požadavků na parametry pokročilých asistenčních systémů (přepis OSN č. 157), doporučení expertů (projekt TRUSTONOMY) a lze konstatovat, že **kombinace více smyslů pro notifikaci řidiče je v zásadě nezbytná, a kromě optického signálu lze doporučit i notifikaci zvukovou a zároveň i haptickou formou**. Haptická forma notifikace (např. vibracemi sedačky řidiče)

by sice mohla být implementována od samého počátku notifikace, vhodnější je však pravděpodobně **určitý časový odstup např. 2 sekundy**, jelikož se jedná o poměrně invazivní i když účinnou formu notifikace. Zároveň je vhodně nastavený systém zvyšování intenzity notifikace.

Velikou oblastí s dopadem na bezpečnost jsou **opatření zaměřená na vzdělávání a osvětu řidičů**, s cílem zajistit, aby řidiči měli dovednosti a znalosti nezbytné ke zvládnutí požadavků nových technologií. Toto je v souladu s opatřením 4.4.2 **Plánu autonomní mobility**. Cílem opatření je zvýšit míru informovanosti veřejnosti o autonomní mobilitě, vysvětlit přínosy i možná rizika napomoci tím k akceptaci technologií i k jejich správnému a bezpečnému používání. Ke zvýšení informovanosti a přiblížení tématu mohou také sloužit pilotní a demonstrační projekty a reálné ukázky technologie v praxi. **Realizace osvětové informační kampaně** je plánovaná ve všech typech masových médií. Informační kampaň by měla veřejnosti objektivním způsobem vysvětlit přínos i rizika autonomní mobility. **Měla by řidiče vzdělávat i o ovládání vozidel L3/L4, signalizaci provozních stavů vozidla, způsobu notifikace řidiče apod.** Z hlediska bezpečnosti silničního provozu je nezbytné, aby každý řidič moderních vozidel znal **funkci, ovládání, ale i omezení jednotlivých asistenčních systémů ve vozidle**, které řídí. Musí také přesně znát **celkovou úroveň automatizace daného vozidla**.

Další důležitou oblastí je **výcvik nových žadatelů o řidičské oprávnění** v této problematice, kterou adresuje opatření 4.4.1 **Plánu autonomní mobility**. Mezi teoretické dovednosti lze zařadit správné rozlišování možných rozsvícených kontrol (sdělovačů), varovných signálů a upozornění. Nejvhodnější je samotná demonstrace jízdy nebo vlastní zážitek s vozidlem vybaveno různými systémy ADAS v rámci kurzů. Součástí instruktáže může být přístup k simulátoru vozidel vybavenými ADAS a v budoucnu dalšími systémy, který by měl být doprovázen výkladem. Je vhodné v autoškolách aplikovat diskusní metody s účelem zapojit všechny účastníky, např. debata nad přínosy automatizovaných systémů. S tímto souvisí i výuka profesní způsobilosti řidičů a případně i dobrovolná výuka mentorů sedmnáctiletých řidičů (L17).

Následně je po kvalitním výcviku žadatelů o řidičské oprávnění nezbytné vhodné **ověření znalostí nových žadatelů o řidičské oprávnění**, které je popsáno v opatření 4.1.1 **Plánu autonomní mobility**. Otázky ve zkušebních sadách pro získání řidičského oprávnění by měly prakticky ověřit znalosti ovládání automatizovaných systémů vozidel. Řidiči by měli být také srozuměni s podmínkami, za kterých dané systémy správně fungují, případně jaké další úkony musí provést před započítáním samotné jízdy.

### 7.1.2 Doporučení na základě experimentální studie

Jeden ze základních poznatků zjištěných ve vlastní experimentální studii, je **velmi rychlá (až impulzivní) reakce všech řidičů na auditivní signál k převzetí manuálního řízení vozidla**, i přesto, že byli informováni o časovém limitu 10 sekund. Řidiči byli instruováni, aby signalizovali převzetí řízení až v době, kdy skutečně budou plně připraveni řízení převzít (bezpečnost při přebírání řízení je důležitější, než rychlost). Příliš rychlá reakce může znamenat kvalitativně horší převzetí řízení, což neodpovídá doporučením OSN reagovat na požadavek převzetí vhodným způsobem. Kromě ještě **intenzivnější osvěty a vzdělávání řidičů v tomto směru** je na zvážení **implementovat i technické opatření, které upozorní řidiče na rychlou instinktivní reakci** v řádu nižších jednotek sekund bez

získání dostatečného situačního přehledu. Na druhou stranu není vhodné takové reakci zabránit výlučně, jelikož se mohou vyskytnout dopravní situace, ve kterých bude rychlá reakce nezbytná. Technické řešení by mohlo být realizované např.:

- **potvrzením připravenosti řidiče vlastní biometrií**, která by mohla být snímána z palubní desky, zpětných zrcátek, následně také z volantu a na závěr z pedálů (řidič musí postupně splnit jednotlivé kroky k převzetí řízení),
- **v podobě dočasného zvýšení odporu ovládacích prvků** (pedálů a volantu), aby řidič z interakce pochopil, že musí být plně přesvědčen o úmyslu manuálně ovládat vozidlo. Odpor by se postupně snižoval, aby po krátké době již byl již bylo nutné vynaložit mírnou standardní sílu k ovládní pedálů a volantu.

Veškeré zjištěné poznatky vedou k **doporučení implementovat kontrolní seznam (check-list)**.

Kontrolní seznamy řidiče vozidla L3 jsou z pohledu implementace tři:

- Před první jízdou a po časovém období (např. půl roku) od nácviku nebo posledního reálného převzetí řízení v jedoucím vozidle;
- Před každou jízdou;
- Během autonomní jízdy – vždy při výzvě k převzetí řízení.

Kontrolní seznamy by měly být řidiči zpřístupněny v infotainmentu vozidla, případně pomocí head up displeje, aby řidič získal jistotu a automatizaci provádění jednotlivých kroků.

**Kontrolní seznam před první jízdou** a pak i optimálně **v pravidelných intervalech** po časovém období:

- Seznámit se s ovládním vozidla a požadavky týkající se neřidičských činností (legislativa států provozu vozidla + návod k obsluze vozidla/uživatelská příručka zpřístupněná v interaktivní a případně i dynamické formě v infotainmentu vozidla);
- Být informován o způsobu signalizace o stavech systému (aktivace autonomního systému, manévr s minimálním rizikem, nouzový manévr, změna jízdního pruhu, poruchy apod.);
- Seznámit se se způsobem oznámení převzetí řízení (vizuální, akustická a haptická notifikace) časovým harmonogramem a změnami notifikace v čase (informace o časovém rámci, kde se člověk nachází);
- Seznámit se s kontrolním seznamem pro převzetí řízení (např. s využitím infotainmentu vozidla) a provést nácvik převzetí řízení ve stojícím vozidle (vyzkoušet si vícekrát převzetí řízení a reakci).

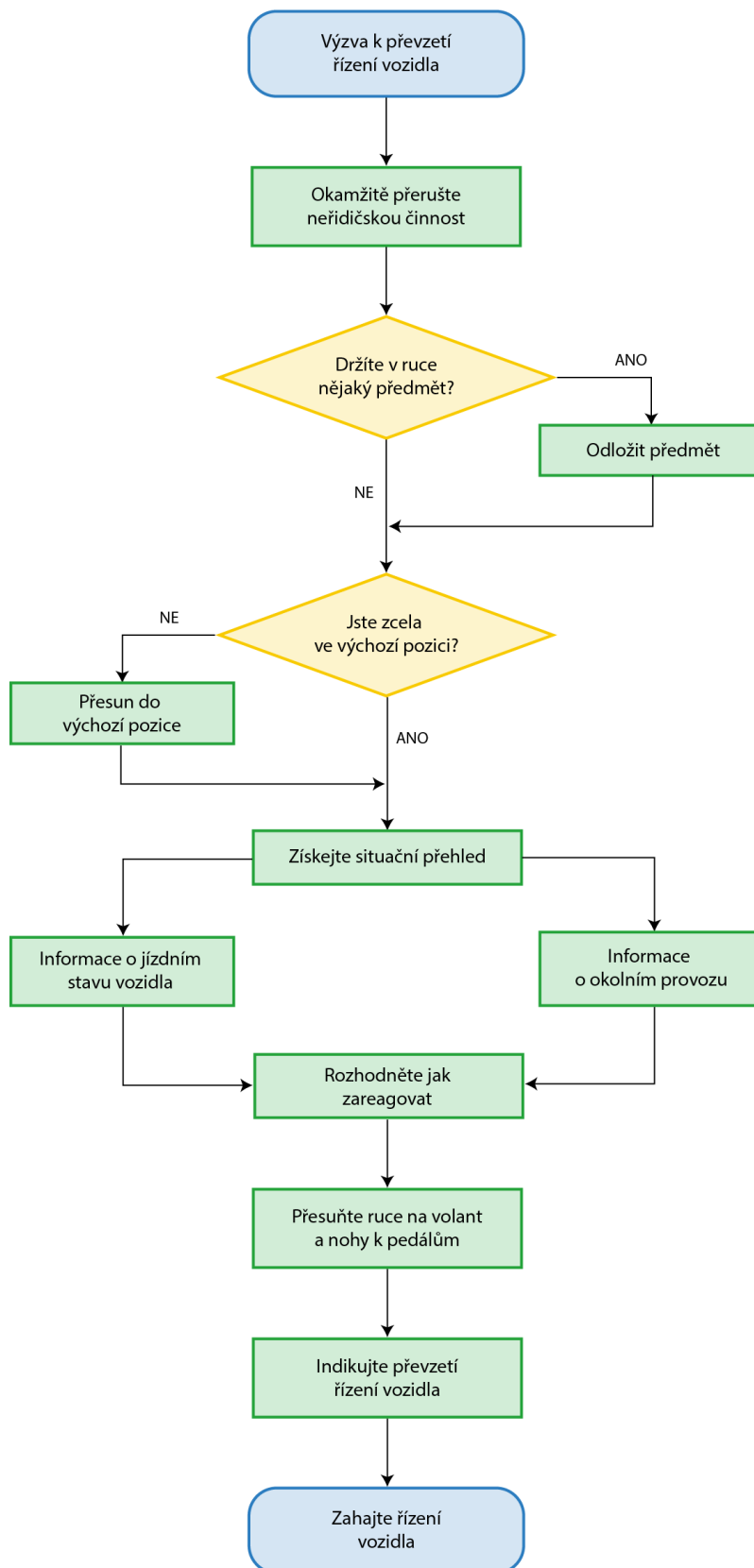
**Kontrolní seznam před každou jízdou:**

- Mít fyzickou a duševní schopnost bezpečně převzít řízení vozidla;
- Být informován o tom, jaká rozhodnutí, chování a okolnosti mohou zhoršit/zabránit převzetí řízení.

**Kontrolní seznam během autonomní jízdy – vždy při výzvě k převzetí řízení:**

- Ihned přestat vykonávat neřidičskou nečinnost – příp. odložení předmětu;
- Přesunout tělo (trup a hlavu) do výchozí pozice (v případě částečného vychýlení z optimální řidičské pozice);
- Získat informace o dopravní situaci (situační přehled):
  - vědomý pohled dopředu ve směru jízdy,
  - vědomý pohled do levého a pravého zpětného zrcátka (event. i další zrcátka, či displeje zobrazující obraz ze zpětných kamer),
  - získání informací o jízdním stavu vozidla (zejména aktuální rychlost vozidla, maximální povolená rychlost v daném místě, dopravní značení v daném místě – např. zákaz předjíždění, vodorovné dopravní značení apod.) z head up displeje, případně přístrojové desky,
  - vyhodnocení polohy a pohybu vozidla a ostatních účastníků silničního provozu – jejich poloha, záměry (např. směrová světla).
- Pečlivě vyhodnotit, jak ovládat vozidlo po převzetí řízení – zejména úprava směru jízdy a rychlosti vozidla;
- Přesunout obě ruce na volant do výchozí pozice („tříčtvrtě na tři“) a obě nohy do výchozí pozice v blízkosti pedálů;
- Indikovat připravenost převzít řízení vozidla – deaktivovat autonomní systém zásahem do řízení (řidič drží a nepouští volant a případně brzdí nebo zrychluje);
- Vlastní řízení vozidla do:
  - doby možnosti aktivace autonomního systému,
  - zastavení vozidla za účelem bezpečnostní přestávky (zotavení řidiče, výměna řidičů), nebo,
  - dosažení cíle cesty.

Graficky je tento kontrolní seznam znázorněn viz Obrázek 4.



**OBRÁZEK 4: POSTUP PŘI PŘEVZETÍ MANUÁLNÍHO ŘÍZENÍ VOZIDLA**

## 7.2 Neřidičské činnosti pro L3

Systematizaci určitého množství vhodných a nevhodných činností pro L3 uvádí Katalog činností. Postup hodnocení, který umožňuje posoudit libovolnou činnost pro tuto úroveň, i nad rámec činností uvedených v katalogu, uvádí **Metodika pro hodnocení neřidičských činností** dostupná na [neridicske-cinnosti.cz/vysledky-projektu/](http://neridicske-cinnosti.cz/vysledky-projektu/).

Řešitelský tým v této souvislosti určil tři kategorie výsledného posouzení neřidičské činnosti „**ano**“, „**šedá zóna**“ a „**ne**“. Výsledná hodnocení „ano“ či „ne“ jsou samovysvětlující – „ano“ jsou činnosti vhodné, „ne“ činnosti nevhodné. V případě výsledného hodnocení „šedá zóna“ v současnosti nelze jednoznačně a objektivně učinit konečné doporučení „ano“ nebo „ne“. Jedná se o činnosti „na hranici“ mezi těmito dvěma stavy. Řešitelský tým nedisponuje dostatečnými daty z literární rešerše ani z výsledků experimentu na simulátoru nákladního vozidla, které by pro neřidičské činnosti, jež jsou na základě kombinace vlastností zařazené do šedé zóny, jednoznačně určily výsledné „ano“ či „ne“. Pro finální hodnocení činností v šedé zóně bude nutné buď počkat na vývoj vědeckého poznání a čerpat poznatky z nejnovější aktuální mezinárodní literatury a právních předpisů, nebo realizovat navazující prohlubující experimentální studii na simulátoru, zaměřenou na ověření vlivu těchto neřidičských činností.

Postup posouzení pro L3 se skládá z tří kroků:

- **Určení kvalitativní úrovně jednotlivých vlastností;**
- **Určení numerické úrovně jednotlivých faktorů;**
- **Celkové hodnocení neřidičské činnosti pro L3.**

Pro posouzení vhodnosti neřidičských činností na L3 bylo vybráno šest klíčových vlastností, u nichž je v procesu posouzení určena jejich kvalitativní úroveň:

- **smyslová modalita** – hlavní smyslová modalita, která je klíčová v procesu vnímání při provádění činností,
- **vizuální zátěž** – množství a podoba působících informací vizuálního typu, s čímž souvisí i kognitivní náročnost jejich zpracování,
- **mentální nároky** – množství a komplexnost působících kognitivních podnětů, které řidič musí zpracovat,
- **přerušitelnost** – snadnost nebo obtížnost přerušování provádění činnosti a odklon pozornosti k řidičské úloze,
- **místo vykonávané činnosti** – ztížení převzetí řízení, pokud je řidič odvrácen trupem/končetinami od volantu/pedálů řízení,
- **držení předmětu v ruce** – časová latence v případě, že je předmět, nástroj (příp. drobné nářadí) nebo elektronické zařízení drženo v ruce.

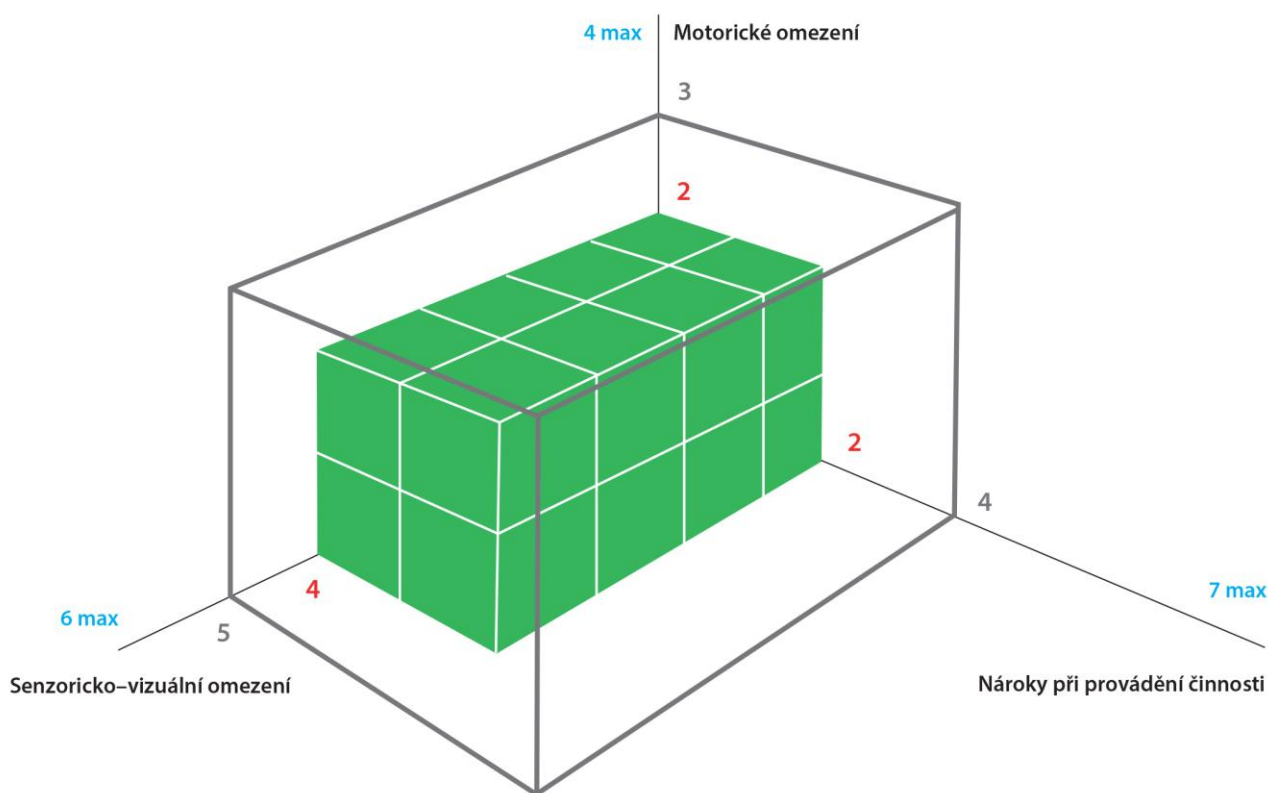
Celkové posouzení kombinuje uvedených šest vlastností do tří faktorů, které jednotlivé činnosti charakterizují – **senzoricko-vizuální omezení, nároky při provádění činností a motorické omezení**. U těchto faktorů je pak určena numerická úroveň, která vstupuje do celkového hodnocení.

- Ad „senzoricko-vizuální omezení“ – primárně vizuální činnosti a činnosti s vysokou mírou vizuální zátěže představují významný rizikový faktor pro bezprostředně následující převzetí řízení. Řízení obsahuje primárně vizuální modalitu, proto jakákoli současně prováděná vizuální činnost způsobí vzájemnou interferenci mezi těmito dvěma prováděnými činnostmi, která vyústí ve zhoršení situačního přehledu.
  - Nejméně rizikové jsou z tohoto úhlu pohledu činnosti bez primárně vizuální modality na vstupu, tzn. činnosti primárně auditivní, případně činnosti bez vstupující vizuální modality. Jako nejméně rizikové byly vyhodnoceny z pohledu tohoto faktoru činnosti „bez modality“, dále s primární „auditivní modalitou“ a také i primárně „vizuální činnosti“ s nízkou mírou vizuální zátěže (= vhodnost pro L3 „ano“).
  - Naopak jako nejvíce rizikové, byly vyhodnoceny primárně vizuální činnosti s vysokou mírou vizuální zátěže (= vhodnost pro L3 „ne“).
  - Činnosti primárně vizuální a se střední mírou vizuální zátěže pak byly vyhodnoceny jako potenciálně rizikové (= vhodnost pro L3 „šedá zóna“).
- Ad „nároky při provádění činností“ – významnou roli v rámci převzetí hraje přerušitelnost dané činnosti. Není-li činnost lehce přerušitelná, pak není možný rychlý a plynulý přechod od vykonávané činnosti k převzetí řízení, dochází ke zhoršenému výkonu v rámci převzetí řízení a následně časové latenci. Kromě toho zde vstupují do hry i mentální nároky vykonávané činnosti – činnosti s vysokou mírou nároků (tzn. s vysokou mírou zátěže) využijí v maximální míře mentální kapacitu řidiče, takže při bezprostředním požadavku na převzetí řízení nemusí řidič být schopen situaci adekvátně vyhodnotit a následně reagovat, zároveň dojde i časové latenci jeho reakce.
  - Jako nejméně rizikové byly vyhodnoceny činnosti snadno přerušitelné, s nízkou nebo střední úrovní mentálních nároků (= vhodnost pro L3 „ano“).
  - Jako nejvíce rizikové byly vyhodnoceny činnosti s vysokou mírou mentálních nároků, které jsou významným rizikovým faktorem, pro všechny úrovně přerušitelnosti, dále pak všechny činnosti s obtížnou přerušitelností (= vhodnost pro L3 „ne“).
  - Činnosti mezi těmito krajními póly, tzn. s nízkou nebo střední úrovní mentálních nároků, na střední úrovni přerušitelnosti byly vyhodnoceny jako potenciálně rizikové (= vhodnost pro L3 „šedá zóna“)
- Ad „motorické omezení“ – držení předmětu v ruce, případně pozice řidičova těla vzhledem k ovládacím prvkům vozidla, vede k časové latenci v důsledku nutnosti odložit předmět nebo se vrátit do polohy umožňující ovládání vozidla a pedálů. Motorické omezení je faktorem, který spolupůsobí v rámci procesu převzetí řízení, a spolu s dalšími negativními faktory (např.

vizuální zátěž, vysoká mentální zátěž) vede k významnému zhoršení výkonu při převzetí řízení.

- Jako nejméně rizikové byly vyhodnoceny činnosti, při nichž řidič nic nedrží v ruce a zároveň je v pozici zcela, dále pak činnosti, při nichž vstupuje jedna z vlastností motorického omezení (držení předmětu v ruce nebo poloha v pozici částečně) (= vhodnost pro L3 „ano“).
- Jako nejvíce rizikové byly vyhodnoceny činnosti, při nichž řidič drží předmět v ruce a je zároveň v pozici částečně (= vhodnost pro L3 „ne“).
- Činnosti mezi těmito dvěma póly byly vyhodnoceny jako potenciálně rizikové. Jedná se o dvě kombinace: „v pozici částečně“ a držení předmětu v ruce „volitelně“; „v pozici zcela“ a držení předmětu v ruce „ano“ (= vhodnost pro L3 „šedá zóna“).

Obrázek 5 znázorňuje model celkového hodnocení na L3:



### OBRÁZEK 5: MODEL CELKOVÉHO HODNOCENÍ NA L3

Komentář k modelu celkového hodnocení L3:

- Model znázorňuje činnosti vhodné na základě numerické úrovně faktorů, tzn. „ano“ pro L3 (hranice pro senzoricko-vizuální omezení 4, hranice pro nároky provádění činností 2, hranice pro motorické omezení 2), dále pak „šedou zónu“ (senzoricko-vizuální omezení 5, nároky pro provádění činností 3-4, motorické omezení 3). Činnosti, které jsou v jakémkoli z daných



faktorů mimo uvedené hranice, jsou pro L3 nevhodné, tzn. „ne“.

#### **Příklady doporučených neřidičských činností na L3 (kategorie „ano“):**

Poslech hudby/radia, poslech audiokurzu, poslech podcastů, zaznamenávání dílčích údajů v elektronickém zařízení, jednoduchý telefonát – pracovní i osobní, hlasové instrukce asistentovi, protahování/strečink v sedě, konzumace jednoduchých pokrmů, nasazení býlí a další.

#### **Příklady činností, u kterých v současnosti nelze jednoznačně rozhodnout (kategorie „šedá zóna“):**

Líčení (make-up) obličeje, holení pomocí elektrického strojku a řada dalších činností zejména v kategorii Péče o tělo.

#### **Příklady nedoporučených neřidičských činností na L3 (kategorie „ne“):**

Sledování videa, práce na počítači, manuální činnost, telefonát složitý, telefonát telemarketing, používání speciálních softwarových nástrojů, čtení knihy, e-publikace či internetových zdrojů, nakupování na internetu, drobná tvořivá činnost, meditace, spánek a mnoho dalších činností z různých kategorií.

### **7.3 Neřidičské činnosti pro L4**

Systematizaci určitého množství vhodných a nevhodných činností pro L4 uvádí Katalog činností. Postup hodnocení, který umožňuje posoudit libovolnou činnost pro tuto úroveň, i nad rámec činností uvedených v katalogu, uvádí **Metodika pro hodnocení neřidičských činností** dostupná na <https://www.neridicke-cinnosti.cz/vysledky-projektu/>

Řešitelský tým v této souvislosti určil jen dvě kategorie „ano“ a „ano, s omezením“ výsledného posouzení neřidičské činnosti. Činnosti posouzené jako „ano“ lze vzhledem k posuzovaným charakteristikám pro tuto úroveň automatizace doporučit. Činnosti označené jako „ano, s omezením“ však mohou představovat určitou míru rizika, tzn. snížení vhodnosti pro tuto úroveň řízení. Vzhledem k tomu, že zatím nejsou jasně určeny okolnosti jízdy na L4, jako je tomu u L3, navrhuje řešitelský tým prozatímní způsob hodnocení do těchto dvou kategorií. Kategorie „ne“ nebyla tedy jasně stanovena. Podle aktuálního technologického vývoje a identifikace souvisejících rizik bude nutná revize tohoto modelu. V rámci stávající podoby modelu by mohlo dojít k posunu hranic pro hodnocení rizika, příp. i k předefinování zóny „ano, s omezením“ na zónu „ne“. Pravděpodobně bude nutné model prověřit i vzhledem ke vstupujícím vlastnostem činností do procesu hodnocení, event. i v souvislosti s celkovými faktory.

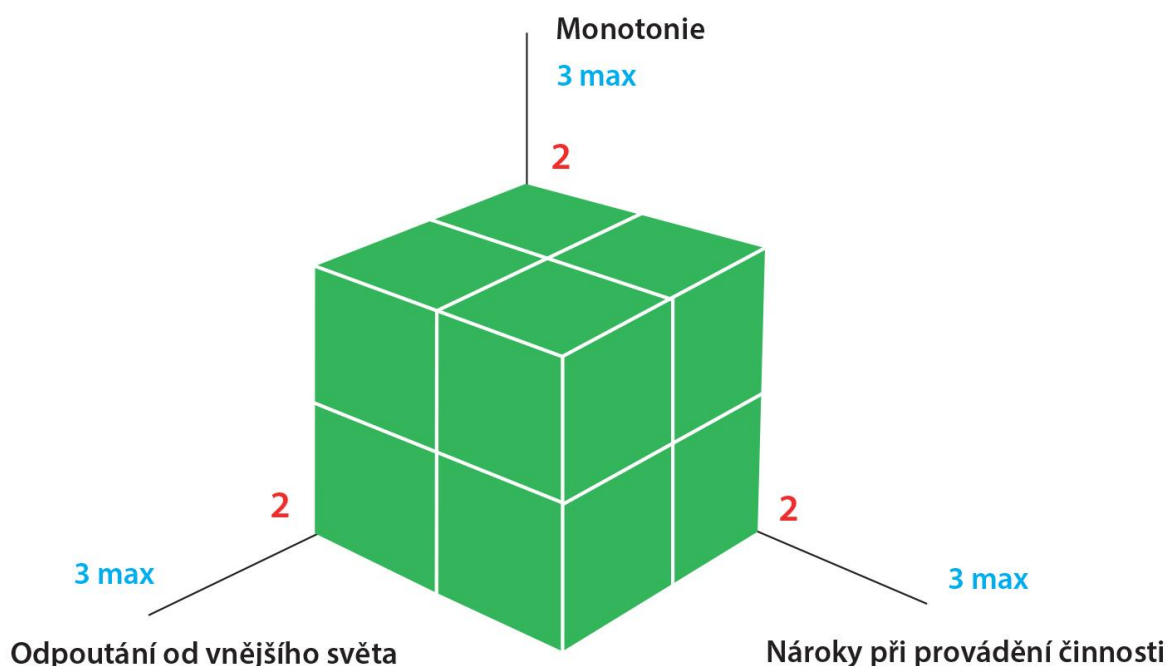
Při posouzení vhodnosti neřidičských činností na L4 se vychází ze tří faktorů, které jednotlivé činnosti charakterizují – **monotonie, nároky při provádění činnosti a odpoutání od vnějšího světa.**

- Ad „monotonie“ – významným rizikem autonomního řízení je možný vznik monotonie. Činnosti, které řidič vykonává, by měly být vhodnou prevencí monotonie, tzn. není žádoucí, aby svými vlastnostmi k tomuto stavu přispívaly. Z toho důvodu byly jako vysoce rizikové z pohledu tohoto faktoru označeny ty činnosti, které vzhledem ke svým charakteristikám

monotonii vyvolávají. Naopak jako vhodné byly označeny ty činnosti, které jsou různorodé anebo při nichž má řidič možnost aktivně ovlivňovat dění.

- Ad „nároky při provádění činností“ – agregují mentální nároky a aktivitu/pasivitu činnosti. Lidé nejlépe fungují při střední úrovni zátěže. Jako nejvíce rizikové byly proto hodnoceny nízké mentální nároky v souvislosti s pasivitou řidiče, při nichž vzniká riziko útlumu řidiče s možným negativním vlivem na následný řidičský výkon. Naopak jako nejvíce vhodné byly označeny činnosti se středními nároky nebo případně s nároky nízkými, při nichž je však řidič aktivní. Vysoká úroveň nároků může být riziková zejména v souvislosti s mentálním přetížením řidiče a následnou nutností rychlé optimální reakce – tato kombinace je riziková na úrovni L3, na úrovni L4 zatím nelze zcela posoudit míru rizikovosti.
- Ad „odpoutání od vnějšího světa“ – činnosti, které povedou k vysokému odklonu od zaměření na vnější okolnosti (odpoutání od vnějšího světa), mohou být rizikové v podobě negativního vlivu na následný řidičský výkon. Naopak jako nejvíce vhodné byly označeny ty činnosti, které člověka udržují se zaměřením pozornosti na vnější dění a dobře orientovaného v realitě.

Obrázek 6 znázorňuje model celkového hodnocení na L4:



**OBRÁZEK 6: MODEL CELKOVÉHO HODNOCENÍ NA L4**

Komentář k modelu celkového hodnocení L4:

- Model znázorňuje činnosti vhodné na základě numerické úrovně faktorů, tzn. „ano“ pro L4 (hranice pro všechny tři faktory je hodnota 2), dále pak potenciálně rizikové – „ano s omezením“ (pro všechny faktory v rámci hodnoty 3).

#### **Příklady doporučených neřidičských činností na L4 (kategorie „ano“)**

Do této kategorie spadá velká většina potenciálních činností v kategoriích práce, relaxace, zábava, vzdělávání, fyziologické potřeba a péče o tělo. Mezi nejčastější bude pravděpodobně patřit práce na počítači, prohlížení sociálních sítí, sledování videa a mnoho dalších, které mají nízkou či střední úroveň monotonie, nároků při provádění činnosti i odpoutání od vnějšího světa.

#### **Příklady podmíněně doporučených neřidičských činností na L4 (kategorie „ano, s omezením“)**

Do této kategorie spadají např. následující činnosti: kompletace a montáž výrobků, vkládání údajů do systému (vysoká monotonie), poslech relaxační nahrávky nebo řízené meditace, odpočinek v leže, přepisování textů do textového editoru (vysoké nároky při provádění činnosti, tj. nízké mentální nároky a pasivní činnost), hraní her s využitím herní konzole, hraní her nebo kurzy s využitím virtuální/rozšířené reality, spánek (vysoké odpoutání od vnějšího světa).

Na závěr je nutné podotknout, že vliv činností v kontextu L4 nebyl ověřován prostřednictvím simulátorové studie. Dále pak je potřeba zohlednit, že zatím neexistuje zcela jasný rámec obsluhy vozidel na této úrovni, tzn. není možné zcela přesně identifikovat všechny potenciálně kritické okolnosti týkající se vlivu činností. Postup a výsledné doporučení je uvedeno s ohledem na aktuální stav poznání. V případě dalšího vývoje a blížící se možnosti implementace vozidel této úrovně do provozu doporučujeme revizi metodického postupu, příp. vytvoření nového (např. v podobě navazující Metodiky pro L4).

### **7.4 Zásady pro zařazení neřidičských činností do rámce jízdní doby řidičů**

Obecně lze doporučit zařazovat neřidičské činnosti tak, aby byli řidiči L3 i L4 **vytíženi na střední úrovni**, tzn. neměli by být vytíženi nadměrně, ale ani nedostatečně. Jízda v autonomním módu bez vykonávání činnosti, jen s pouhým monitorováním systému, představuje riziko. Nízké nároky činnosti, která je vykonávána dlouhodobě (tzn. 15 minut a déle), mohou mít negativní vliv. Dále je pak nutné zmínit, že v odborné literatuře se objevuje pojem „kontrolovaná“ distrakce řidiče, která zaručí, že bude řidič vhodně vytížen, zároveň nedojde k negativnímu ovlivnění jeho řidičského výkonu. Jedná se o doporučení vykonávání aktivit, **v optimálním časovém intervalu, a také vhodného druhu**. I činnosti, které byly v Metodice pro hodnocení rizikovosti neřidičských činností posouzené jako vhodné, mohou mít na řidiče negativní vliv, pokud by byly vykonávány nepřetržitě v řádu několika hodin. V širším kontextu lze uvažovat i o tom, jakým způsobem by bylo vhodné střídat úseky autonomní jízdy (a s jakými vykonávanými činnostmi) s úseky manuálního řízení.

**Shrnutí doporučení:**

- Z výzkumů vyplývá, že od délky vykonávání činností 20 minut je velmi výrazně zhoršen výkon v převzetí řízení pro L3. Z tohoto důvodu lze proto doporučit 20minutové úseky vykonávání vhodných činností v rámci autonomní jízdy (tyto úseky zajistí optimální míru aktivace řidiče, zároveň připravenosti převzít řízení). Pro L4, kde již nehrozí riziko okamžitého převzetí řízení, je možné stanovit intervaly vykonávání činností dle různých principů (např. z hlediska duševní hygieny je vhodná přestávka každých 50 minut; z hlediska zákoníku práce je stanoven odpočinek po několika hodinách výkonu pracovní činnosti).
- Po každém úseku vykonávání zatěžující činnosti vhodná krátká přestávka (v rozmezí 5-10 minut) vyplněná relaxační činností (viz kategorie relaxace v katalogu neřidičských činností), případně vhodnou činností reagující na fyziologické potřeby (např. občerstvení) (platí jak pro L3, tak L4).
- Je-li to možné, je vhodné na L3 nezařazovat za sebou činnosti s podobnými nebo stejnými charakteristikami, a to zejména v druhé polovině pracovní doby/jízdy (z důvodu možnosti nárůstu únavy).
- Vykonávané činnosti by měly být optimálně na úrovni středních celkových nároků (případně střední úrovni mentálních nároků) (platí jak pro L3, tak L4).
- V případě vykonávání činností s nízkými mentálními nároky a vysokou úrovní monotonie je vhodné jejich krátkodobé vykonávání (max. 15 minut) (platí jak pro L3, tak L4).

Výše uvedené obecně nastiňuje danou problematiku jen rámcově (z důvodu dokreslení daného tématu). Pro přesnější určení způsobu vložení činností do rámce pracovní doby by bylo vhodné provést navazující studii, která by daná doporučení ověřila.

V neposlední řadě je nutné zdůraznit, že moderní technologie budou přinášet možnost monitorování únavy řidiče, což bude přispívat k prevenci negativních jevů v důsledku únavy řidiče. Lze tedy očekávat, že možná rizika autonomních systémů budou minimalizována pomocí zapojení jiné, podpůrné technologie.

**Shrnutí:**

- Byla formulována doporučení pro bezpečné převzetí řízení. Postup bezpečného převzetí řízení popisují tři hlavní kontrolní seznamy (check listy). První seznam popisuje postup před první jízdou, příp. po časovém období od nácvičku nebo posledního převzetí řízení. Druhý seznam lze použít před každou jízdou. Třetí seznam definuje postup převzetí řízení během autonomní jízdy.
- Postup hodnocení, který umožňuje posoudit libovolnou činnost pro L3 a L4, uvádí Metodika pro hodnocení neřidičských činností dostupná na [neridickske-cinnosti.cz/vysledky-projektu/](http://neridickske-cinnosti.cz/vysledky-projektu/).
- Postup posouzení pro L3 a L4 se skládá ze tří kroků – určení kvalitativní úrovně jednotlivých vlastností, určení numerické úrovně jednotlivých faktorů a celkové hodnocení neřidičské činnosti.

- Pro posouzení vhodnosti neřidičských činností pro L3 bylo vybráno šest klíčových vlastností (smyslová modalita, vizuální zátěž, mentální nároky, přerušitelnost, místo vykonávané činnosti a držení předmětu v ruce).
- Celkové posouzení pro L3 kombinuje vlastnosti do tří faktorů – sensoricko-vizuální omezení, nároky při provádění činností a motorické omezení.
- Pro L3 byly určeny tři hlavní kategorie výsledného posouzení neřidičské činnosti – „ano“, „šedá zóna“ a „ne“. Na základě provedení hodnocení na jednotlivých faktorech lze zařadit činnost do jedné z těchto kategorií. Výsledek hodnocení graficky ztvárňuje Model celkového hodnocení.
- Pro posouzení vhodnosti neřidičských činností na L4 identifikovány tři hlavní faktory (monotonie, nároky při provádění činnosti, odpoutání od vnějšího světa,).
- Pro L4 byly určeny dvě hlavní kategorie výsledného posouzení neřidičské činnosti – „ano“ a „ano, s omezením“. Na základě provedení hodnocení na jednotlivých faktorech lze zařadit činnost do jedné z těchto kategorií. Výsledek hodnocení graficky ztvárňuje Model celkového hodnocení.

## 8 Závěr

Podkladový dokument doplňuje další dva výsledky tohoto projektu – **Katalog neřidičských činností** a **Metodiku pro hodnocení rizikovosti neřidičských činností** a měl by být využit společně s těmito výsledky.

Neřidičské činnosti budou v budoucnu vykonávány řidičem během jízdy vozidla L3/L4 v automatizovaném/autonomním módu. Řidič je v případě potřeby bude muset přerušit, aby mohl bezpečně převzít řízení, pokud k tomu bude vyzván automatizovaným systémem vozidla úrovně L3 nebo autonomním systémem vozidla úrovně L4. Budou tedy i nadále přetrvávat požadavky na řidiče vozidel L3 a částečně i L4, týkající se např. udržení dostatečné úrovně dovednosti řídit, dobré znalosti postupu převzetí řízení, schopnosti kvalitního převzetí řízení nebo znalosti vlivu různých typů činností a jejich vhodnosti pro danou úroveň autonomního řízení. Proto je nezbytné zajistit potřebnou **osvětu občanů ČR v oblasti autonomní silniční dopravy**. Tomu má napomoci i tento podkladový dokument, který byl primárně připraven pro potřeby Ministerstva dopravy a následně i pro akreditovaná školicí střediska (autoškoly).

Podstatné je zdůraznit, že veškerou **osvětu a informační kampaně je nutné vhodně načasovat v návaznosti** na legislativní umožnění plného provozu vozidel L3 v ČR a zároveň **povolení (legalizaci) vykonávání některých neřidičských činností**.

**Z hlediska bezpečnosti silničního provozu je nezbytné, aby každý řidič moderních vozidel měl dostatečné informace týkající se funkce, ovládání, ale i omezení jednotlivých asistenčních systémů ve vozidle, které řídí. Musí také přesně znát celkovou úroveň automatizace daného vozidla a vědět, co z toho vyplývá.**

## 9 Literatura

Bourrelly, A., de Naurois, C., Zran, A., Rampillon, F., Vercher, J.-L., & Bourdin, C. (2019). Long automated driving phase affects take-over performance. *IET Intelligent Transport Systems*, *13*, 1249–1255. <https://doi.org/10.1049/iet-its.2019.0018>

Damböck, D., Farid, M., Tönert, L., & Bengler, K. (2012) Übernahmezeiten beim hochautomatisierten Autofahren, in *Tagung Fahrerassistenz*, München, Germany. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1142102/1142102.pdf>

De Winter, J., Happee, R., Martens, M., & Stanton, N. A. (2014). Effects of adaptive cruise control and highly automated driving on workload and situation awareness: A review of the empirical evidence. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *24*, 196-217. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2014.06.016>

Dogan, E., Honnet, V., Masfrand, S., & Guillaume, A. (2019). Effects of non-driving-related tasks on takeover performance in different takeover situations in conditionally automated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *62*, 494–504. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.02.010>

Endsley, M. R., & Kiris, E. O. (1995). The out-of-the-loop performance problem and level of control in automation. *Human Factors*, *37*(2), 381–394. <https://doi.org/10.1518/001872095779064555>

Feldhütter, A., Gold, C., Schneider, S., Bengler, K. (2017). How the Duration of Automated Driving Influences Take-Over Performance and Gaze Behavior. In C. Schlick et al. (Eds.), *Advances in Ergonomic Design of Systems, Products and Processes*, 309-318. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53305-5\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53305-5_22)

Geiser, G. (1985). Mensch-Maschine-Kommunikation im Kraftfahrzeug. *Automobiltechnische Zeitschrift ATZ*, *87*, 74–77. GWV Fachverlage GmbH.

Gold, G., Damböck, D., Lorenz, L., & Bengler, K. (2013). “Take over!” How long does it take to get the driver back into the loop?. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, *57*(1), 1938-1942. <https://doi.org/10.1177/1541931213571433>

Gold, C. & Bengler, K. (2014). Taking Over Control from Highly Automated Vehicles. *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting*, *8*(64), 64–69. <https://doi.org/10.1177/0018720816634226>

Gold, C., Happee, R., & Bengler, K. (2017). Modeling take-over performance in level 3 conditionally automated vehicles. *Accident Analysis & Prevention*, *116*, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.11.009>

Gonçalves, J., Happee, R., & Bengler, K. (2016). Drowsiness in conditional automation: proneness, diagnosis and driving performance effects. In *IEEE 19th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, 873–878. Rio de Janeiro, Brazil.

<https://doi.org/10.1109/ITSC.2016.7795658>

Guo, L., Xu, L., Ge, P., & Wang, X. (2023). How Resource Demands of Nondriving-Related Tasks and Engagement Time Affect Drivers' Physiological Response and Takeover Performance in Conditional Automated Driving. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 53(3), 600-609.

<https://doi.org/10.1109/THMS.2023.3268095>

Hedlund, J., Simpson, H. M., & Mayhew, D. R. (2006). *International conference on distracted driving: Summary of proceedings and recommendations: October 2-5, 2005*.

Hu, W., Zhang, T., Zhang, Y., & Chan, A. H. S. (2024), Non-Driving-Related Tasks Influencing Drivers' Takeover Time: A Meta-Analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 103, 623-637. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4658356>

Hungund, A. P., & Pradhan, A. K. (2023). Impact of non-driving related tasks while operating automated driving systems (ADS): a systematic review. *Accident Analysis & Prevention*, 188, 107076. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107076>

Choi, D., Sato, T., Ando, T., Abe, T., Akamatsu, M., & Kitazaki, S. (2020). Effects of cognitive and visual loads on driving performance after take-over request (TOR) in automated driving. *Applied Ergonomics*, 85, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103074>

Jamson, A. H., Merat, N., Carsten, O. M., & Lai, F. C. (2013). Behavioural changes in drivers experiencing highly-automated vehicle control in varying traffic conditions. *Transportation research part C: emerging technologies*, 30, 116-125. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2013.02.008>

Jarosch, O., Bellem, H., & Bengler, K. (2019). Effects of task-induced fatigue in prolonged conditional automated driving. *Human factors*, 61(7), 1186-1199. <https://doi.org/10.1177/0018720818816226>

Jeong, H., & Liu, Y. (2019). Effects of non-driving-related-task modality and road geometry on eye movements, lane-keeping performance, and workload while driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 157–171. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.10.015>

Jiang, T., Wang, Y., & Tang, R. (2023). Playing Games Guiding Attention Improves Situation Awareness and Takeover Quality during Automated Driving. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(8), 1892-1905. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2228068>

Lu, Z., Coster, X., & de Winter, J. (2017). How much time do drivers need to obtain situation awareness? A laboratory-based study of automated driving. *Applied ergonomics*, 60, 293–304. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.12.003>



- McDonald, A. D., Alambeigi, H., Engström, J., Markkula, G., Vogelpohl, T., Dunne, J., & Yuma, N. (2019). Toward computational simulations of behavior during automated driving takeovers: a review of the empirical and modeling literatures. *Human factors*, 61(4), 642-688. <https://doi.org/10.1177/0018720819829572>
- Merat, N., Seppelt, B., Louw, T., Engström, J., Lee, J. D., Johansson, E., ... & Keinath, A. (2019). The "Out-of-the-Loop" concept in automated driving: proposed definition, measures and implications. *Cognition, Technology & Work*, 21, 87-98. <https://doi.org/10.1007/s10111-018-0525-8>
- Minhas, S., Hernández-Sabaté, A., Ehsan, S., & McDonald-Maier, K. D. (2022). Effects of Non-Driving Related Tasks During Self-Driving Mode. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 23(2), 1391-1399. <https://doi.org/10.1109/TITS.2020.3025542>
- Mok, B., Johns, M., Lee, K. J., Miller, D., Sirkin, D., Ive, P., & Ju, W. (2015). Emergency, Automation Off: Unstructured Transition Timing for Distracted Drivers of Automated Vehicles. *IEEE 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2015.396>
- Morales-Alvarez, W., Sipele, O., Léberon, R., Tadjine, H. H., & Olaverri-Monreal, C. (2020). Automated driving: A literature review of the take over request in conditional automation. *Electronics*, 9(12), 1–34. <https://doi.org/10.3390/electronics9122087>
- Müller, A. L. (2020). *Auswirkungen von naturalistischen fahrfremden Tätigkeiten während hochautomatisierter Fahrt*. Dissertation. Technische Universität, Darmstadt. <https://doi.org/10.25534/tuprints-00011342>
- Müller, A. L., Fernandes-Estrela, N., Hetfleisch, R., Zecha, L., & Abendroth, B. (2021). Effects of non-driving related tasks on mental workload and take-over times during conditional automated driving. *European transport research review*, 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00475-5>
- Naujoks, F., Höfling, S., Purucker, C., & Zeeb, K. (2018). From partial and high automation to manual driving: Relationship between non-driving related tasks, drowsiness and take-over performance. *Accid. Anal. Prev.*, 121, 28–42. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.08.018>
- Pan, H., He, H., Wang, Y., Cheng, Y., & Dai, Z. (2023). The impact of non-driving related tasks on the development of driver sleepiness and takeover performances in prolonged automated driving. *Journal of safety research*, 86, 148-163. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.05.006>
- Petermeijer, S., Winter, J. de & Bengler, K. (2016). Vibrotactile Displays. A Survey With a View on Highly Automated Driving. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 17(4), 897–907. <https://doi.org/10.1109/TITS.2015.2494873>

Pipkorn, L., Tivesten, E., Flannagan, C., & Dozza, M. (2023). Driver Response to Take-Over Requests in Real Traffic. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 53(5), 823-833. <https://doi.org/10.1109/THMS.2023.3304003>

Předpis OSN č. 157 – Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel, pokud jde o systém automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A42021X0389&qid=1700817859401> & Amendment 4 E/ECE/324/Add (unece.org)

Regan, M. A., Hallett, C., & Gordon, C. P. (2011). Driver distraction and driver inattention: Definition, relationship and taxonomy. *Accident Analysis & Prevention*, 43(5), 1771–1781. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.008>

SAE International (2021). Taxonomy and definitions for terms related to on-road motor vehicle automated driving systems. [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104)

Shahini, F., & Zahabi, M. (2022). Effects of levels of automation and non-driving related tasks on driver performance and workload: A review of literature and meta-analysis. *Applied Ergonomics*, 104, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103824>

Schömig, N., Schoch, S., Neukum, A., Schumacher, M., & Wandtner, B. (2015a). Simulatorstudien zur Ablenkungswirkung fahrfremder Tätigkeiten. Bundesanstalt für Strassenwesen, Bergisch Gladbach. Dostupné: <https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/789/file/M253b.pdf>

Schömig, N., Hargutt, V., Neukum, A., Petermann-Stock, I., & Othersen, I. (2015b). The interaction between highly automated driving and the development of drowsiness. *Procedia Manufacturing*, 3, 6652-6659. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.005>

Schömig, N., Metz, B., & Krüger, H. P. (2009). Darf ich oder darf ich nicht? Situationsbewusstsein im Umgang mit Nebenaufgaben während der Fahrt. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaften*, 63, 3-15.

Soares, S., Lobo, A., Ferreira, S., Cunha, L., & Couto, A. (2021). Takeover performance evaluation using driving simulation: a systematic review and meta-analysis. *European Transport Research Review*, 13(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00505-2>

Spiessl, W. (2011). Assessment and Support of Error Recognition in Automated Driving. Dissertation. Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik, Ludwig-Maximilians-Universität, München.

Strayer, D. L. & Fisher, D. L. (2016). SPIDER: A Framework for Understanding Driver Distraction. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 58(1), 5–12. <https://doi.org/10.1177/0018720815619074>

Vogelpohl, T., Kühn, M., Hummel, T., & Vollrath, M. (2018). Asleep at the automated wheel. Sleepiness and fatigue during highly automated driving. *Accid. Anal. Prev.*, *126*, 70-84. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.03.013>

Vogelpohl, T., Gehlmann, F., & Vollrath, M. (2019). Task interruption and control recovery strategies after take-over requests emphasize need for measures of situation awareness. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *62*(7), 1190–1211. <https://doi.org/10.1177/0018720819866976>

Wan, J., & Wu, C. (2018). The effects of lead time of take-over request and nondriving tasks on taking-over control of automated vehicles. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, *48*(6), 582–591. <https://doi.org/10.1109/THMS.2018.2844251>

Wandtner, B., Schömig, N., & Schmidt, G. (2018). Effects of non-driving related task modalities on takeover performance in highly automated driving. *Human Factors* *60*(6), 870–881. <https://doi.org/10.1177/0018720818768199>

Yang, Y., Karakaya, B., Dominioni, G. C., Kawabe, K., & Bengler, K. (2018). An HMI Concept to Improve Driver's Visual Behavior and Situation Awareness in Automated Vehicle. In Intelligent Transportation Society (Ed.), *World Congress on Intelligent Transport Systems* (pp. 650–655). New York: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2018.8569986>

Yoon, S. H., & Ji, Y. G. (2019). Non-driving-related tasks, workload, and takeover performance in highly automated driving contexts. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, *60*, 620-631. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.11.015>

Yoon, S. H., Kim, Y. W., & Ji, Y. G. (2019). The effects of takeover request modalities on highly automated car control transitions. *Accidents Analysis & Prevention*, *123*, 150 – 158. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.11.018>.

Zeeb, K. (2016). *Der Einfluss fahrfremder Tätigkeiten auf die Fahrerübernahme während des hochautoamtisierten Fahrens*. Dissertation. Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf. <https://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DocumentServlet?id=41406>

Zeeb, K., Haertel, M., Buchner, A., & Schrauf, M. (2017). Why is steering not the same as braking? The impact of non-driving related tasks on lateral and longitudinal driver interventions during conditionally automated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *50*, 65–79. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.07.008>

Zhang, B., De Winter, J., Varotto, S., Happee, R., & Martens, M. (2019). Determinants of take-over time from automated driving: A meta-analysis of 129 studies. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 64, 285–307. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.04.020>

Zhang, N., Fard, M., Davy, J. L., Parida, S., & Robinson, S. R. (2023). Is driving experience all that matters? Drivers' takeover performance in conditionally automated driving. *Journal of safety research*, 87, 323-331. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.08.003>

Zheng, L., Zhang, Y., Ding, T., Meng, F., Li, Y., & Cao, S. (2022). Classification of Driver Distraction Risk Levels: Based on Driver's Gaze and Secondary Driving Tasks. *Mathematics*, 10(24). <https://doi.org/10.3390/math10244806>

## 11 Přílohy

### 11.1 Přehled výsledků z Focus Groups

V rámci řešení projektu byly realizovány tzv. Focus Groups, které umožňují přímou interakci s různými odborníky a profesionály z oboru, což přináší neotřelý pohled na problematiku autonomní mobility. Celkem bylo realizováno 12 Focus Groups, kterých se zúčastnilo 72 respondentů:

- Pět skupin řidičů (nákladní vozidla – mezinárodní dálková kamionová doprava, vnitrostátní kamionová doprava a autobusy – MHD);
- Čtyři skupiny dispečerů a manažerů (většina dispečer v oblasti spedice, dále manažer v oblasti spedice, technik vozového parku a pracovník podpory telematických systémů);
- Tři skupiny expertů (technologie, bezpečnost, státní správa).

Souhrnně byly diskutovány následující okruhy:

- **Navrhovaná řada činností**
  - Jídlo, pití, vyřizování emailů, sledování televize, úprava zevnějšku, spánek (zaznělo přesvědčení, že k němu bude docházet i kdyby se to nesmělo) a další;
  - Obecně činnosti, které vykonávají někteří řidiči již dnes, i když to není povolené;
  - Na druhou stranu byly diskutovány omezení ze strany zaměstnavatele, pokud je řidič v pracovním procesu.
- **Zdůrazňován faktor bezpečnosti**
  - Povolit činnosti, které jsou bezpečné z hlediska určitých kritérií;
  - Implementovat technická opatření pro zajištění bezpečnosti a zajistit, aby je nebylo možné „obejít“;
  - Zachovat pasivní bezpečnost (nemanipulovat s rizikovými předměty);
  - Převzetí řízení ihned (selhání systémů) nebo když nastane nějaká chyba;
  - Pracovní nevytíženost řidiče může vést k nižší bezpečnosti.
- **Faktor nevolnosti při výkonu činností během jízdy (tzv. *motion sickness*)**
  - Věnování se jiné aktivitě, než řízení může vést k nevolnosti, limituje neřidičské činnosti („až 70 % lidí vlastně nemůže v tom autě dělat nic jiného než řídit“);
  - Auditivní činnosti (např. telefonování) nevedou k motion sickness, tzn. není zde toto omezení.
- **Psychologický aspekt**
  - Neřidičské činnosti můžou u řidiče snížit pocit odpovědnosti za situaci;

- Stejná aktivita může mít různý dopad na řidiče – vliv telefonování na řidiče závisí na obsahu hovoru, dalšímu účastníkovi a obtížnosti přerušování telefonátu (nutné zohlednit);
- Riziková je zátěž nedostatečná, ale i zátěž nadměrná – optimální je střední míra zátěže.
- **Změna profese řidiče**
  - Záleží na míře automatizace vozidla („je otázkou toho, co mu ten systém bude dovolovat, co bude umět“);
  - V případě nutnosti vyšší kvalifikace řidiče k vykonávání i jiné pracovní činnosti je sporná motivace k vykonávání takové činnosti za volantem („hledání vhodných osob bude ještě složitější z důvodu vysokých nároků“);
  - Otázkou, zda se bude pořádat jednat o řidiče (operátora), který dělá i jiné činnosti, anebo specialistu, který bude pracovat v mobilní kanceláři a „občas“ i řídit vozidlo;
  - Otázka vstupních požadavků na řidiče a jejich vzdělávání.
- **Vzdělávání řidičů**
  - Právní rámec EU a ČR pro vzdělávání řidičů;
  - Rozdíly ve vzdělávání profesionálních řidičů vs „běžných“ řidičů;
  - Další vzdělávání budou určovat výrobci vozidel – nároky, znalosti (co auto umožňuje nebo nikoli apod.); dále pak požadavky zaměstnavatele.
- **Dopravně psychologické vyšetření**
  - Dopravně-psychologické vyšetření by mělo být harmonizováno v rámci EU (včetně zohlednění autonomní mobility);
  - Nebude-li v souvislosti se specifiky autonomních vozidel kladen důraz na výkonovou stránku, lze přenést těžiště k osobnostním charakteristikám (např. schopnost předvídat, umět odložit reakci apod.).
- **Široké právní souvislosti**
  - Změna řidiče na operátora autonomního vozidla, kde by byla jinak definována pracovní náplň a s tím související i úpravy přestávek apod.;
  - Vztah zaměstnavatel – zaměstnanec (co lze vykonávat v pracovně-právním vztahu za volantem);
  - Harmonizace zákoníku práce a sociálních předpisů (např. otázka bezpečnostních přestávek);
  - Změna zákona o silničním provozu, pojištění odpovědnosti;

- Možnost trestného činu obecného ohrožení, pokud se řidič dopustí nehody v důsledku vykonávání neřidičské činnosti;
- Problematika vymahatelnosti práva.
- **Kontrola schválených činností**
  - Kamerové záznamy i jako kontrola neřidičských činností při řízení (podobně jako kontrola telefonování za jízdy);
  - Možnost využít dnešní praxi v rámci firemních vozidel – standardně monitorovaná (GPS); otázkou je zpřístupnění dat pro kontrolní účely;
  - Otázka případného „pohotovostního tlačítka“ bdělosti.

Diskutovaná témata lze kategorizovat následně:

- **Neřidičské činnosti a jejich bezpečnost** – diskutované neřidičské činnosti byly implementovány do struktury katalogu neřidičských činností viz kapitola 6. Poznatky týkající se bezpečnosti byly zohledněny při posouzení vlastností jednotlivých činností. Důležitým bezpečnostním aspektem je celková zátěž řidičů. Riziková je zátěž nedostatečná, ale i nadměrná – optimální je střední míra zátěže při které budou řidiči dostatečně stimulováni, a přitom se neprojeví faktor únavy či nudy. Vliv motion sickness byl posuzován v rámci simulátorové studie – součástí závěrečného dotazníku, ve kterém probandi vyplňovali sebehodnocení. Kromě toho testování nedokončili 4 řidiči z celkového počtu 35 účastníků simulátorové studie. Celkově je však důležité zdůraznit, že podmínky na simulátoru se liší od jízdy vozidlem v reálném dopravním provozu, proto bude nutné provést další ověření vlivu motion sickness na vykonávání neřidičských činností s vizuální modalitou na vstupu.
- **Proměna řidičské profese a vstupní požadavky** – shoda nad skutečností, že autonomní mobilita výrazně změní profesi řidiče, a proto by mělo být zohledněno ve výuce nových řidičů i průběžném vzdělávání stávajících profesionálních řidičů. Velký důraz je na zaškolení řidičů v ovládání autonomního vozidla. Řízení se pravděpodobně stane až druhotnou činností, byť i nadále velmi důležitou. Na druhou stranu bude zejména u profesionálních řidičů velký ekonomický tlak naplnit uvolněný časový prostor efektivně pracovní aktivitou – řidiči v pracovním právním vztahu musí respektovat požadavky zaměstnavatele. To výrazně změní požadavky na kvalifikaci a schopnosti řidičů, pro které bude kabina autonomního vozidla mobilní kancelář, případně dílnou. Nabízí se, aby řidiči autonomních vozidel vykonávali pracovní agendu ostatních pracovníků v dopravě (např. dispečer, logistik). Podle dispečerů a managementu to však v případě mnohých současných řidičů nebude možné, nebo jen v omezené míře z důvodu chybějících schopností, kompetencí pro tuto práci.
- **Legislativní aspekty** – důležitý faktor pro rozvoj autonomní mobility a umožnění vykonávání neřidičských činností. Nutná harmonizace evropského právního prostředí a vnitrostátního práva. Nutné stanovit odpovědnost výrobce vs řidiče autonomního vozidla. V přechodové

fázi, kdy se očekává společný provoz autonomních a manuálně ovládaných vozidel je nutné ekosystém nastavit tak, aby se minimalizovala rizika smíšeného provozu.

- **Výbava autonomních vozidel** – velmi důležitým bezpečnostním aspektem je forma notifikace řidiče k převzetí řízení. Řešení musí řidiče vhodně a jednoznačně upozornit na nutnost přerušit neřidičskou činnost a převzít řízení. Ergonomie kabiny řidiče autonomního vozidla se pravděpodobně bude lišit od současných vozidel. Kabina by měla vytvořit vhodné prostředí pro výkon činností, ale samozřejmě také podporovat bezpečné převzetí řízení. Pravděpodobně bude nutné implementovat nějakou formu kontroly a monitoringu aktivit řidiče.

### 11.2 Výsledky experimentu na simulátoru

Experiment na simulátoru nákladního vozidla i jeho výsledky jsou podrobně popsány v kapitole 4 **Metodiky pro hodnocení rizikovosti neřidičských činností**. V tomto dokumentu uvádíme nejdůležitější výsledky v podobě odpovědí na výzkumné otázky a hypotézy a také shrnutí předpokladů vstupujících do metodické části.

Zodpovězení některých výzkumných otázek proběhlo pomocí porovnání vybraných činností v několika parametrech (v rámci stejných scénářů), které byly naměřeny v rámci jízdy po převzetí řízení, na jejichž základě bylo možné dvojice činností srovnat. Dále byly do zodpovězení otázek zakomponovány výsledky kvalitativní analýzy.

#### Výzkumné otázky:

- **Existují rozdíly ve výkonu po převzetí řízení mezi činnostmi primárně vizuálními a činnostmi manuálními?**



Tabulka 2 uvádí porovnání dvou činností – sledování videa a manuální činnost v několika parametrech. Nejvýznamnější rozdíly lze vysledovat v rámci čas převzetí, rychlosti a podílu brzdících. V případě manuální činnosti je delší čas převzetí dán zejména manuální zátěží (manipulace s kostkami, odkládacím stolečkem). Po sledování videa méně brzdili v okamžiku převzetí a jeli rychleji oproti manuální činnosti, vozidlo také více oscilovalo. V rámci rozhovorů uváděli respondenti u sledování videa faktor vizuální modality jako rizikový, stejně tak i faktor manuálního omezení. **Kvalita řídicího výkonu je celkově více ovlivněna v případě činností s vizuální zátěží, manuální zátěž má vliv zejména na latenci převzetí řízení.**

**TABULKA 2: POROVNÁNÍ ČINNOSTÍ SLEDOVÁNÍ VIDEO A MANUÁLNÍ ČINNOST**

Vizuální versus manuální	Video	Manuální činnost
Čas převzetí (s)	3,7	4,8
Průměrná rychlost (km/h)	29,3	27,4
Směrodatná odchylka laterální pozice	0,20	0,18
Brždění (ano %)	12,9 % ano	32,3 % ano

- **Existují významné rozdíly mezi činnostmi s nízkou a vysokou mentální zátěží?**

Tabulka 3 uvádí parametry činností práce na notebooku (vysoká mentální zátěž) a činnosti relaxace (nízká mentální zátěž). Nevýznamnější rozdíly lze vysledovat v rámci času převzetí a rychlosti, resp. podílu brzdících. V případě práce na notebooku byl čas převzetí delší a jeli rychleji ve srovnání s činnostmi relaxace. Při relaxaci reagovali řidiči rychle, auto ale více oscilovalo. V rámci rozhovorů uváděli řidiči jako významný faktor mentální zátěž některých činností, který zhoršoval jejich výkon. U relaxace naopak uváděli odpočinek (mentální zátěž je minimální) a často i pozitivní vliv na jejich výkon, tato činnost však představuje riziko vlivem faktoru zavřených očí (i přes nízkou mentální zátěž). **Je patrné, že činnosti s vysokou mentální zátěží prodlužují čas reakce, nízká mentální zátěž činnosti vede k menší únavě a k rychlejší reakci.**

**TABULKA 3: POROVNÁNÍ ČINNOSTÍ TELEFONOVÁNÍ A RELAXACE**

Vysoká versus nízká mentální zátěž	Práce na notebooku	Relaxace
Čas převzetí (s)	4,3	2,9
Průměrná rychlost (km/h)	35,6	30,8
Směrodatná odchylka laterální pozice	0,14	0,25
Brždění (ano %)	25,8 % ano	19,4 % ano

- **Existují rozdíly mezi činnostmi auditivními a vizuálními?**

Jako představitel auditivní činnosti je zvolen poslech audiokurzu, jako zástupce vizuální činnosti je zvoleno sledování videa. Tyto dvě činnosti nemohou být z důvodu rozdílných typů scénářů vzájemně porovnány jako činnosti výše. Reakční čas těchto dvou činností je srovnatelný (hodnoty 3,7 a 4 s), což neposkytuje dostatečnou oporu pro osvětlení. V rámci této výzkumné otázky je proto potřeba se opřít o kvalitativní analýzu. Z rozhovorů s respondenty vyplývá, že primárně auditivní činnosti jsou pro ně méně zatěžující a méně odvádí jejich pozornost (nevážou zrak, a proto mohou sledovat okolí), u vizuálních činností uváděli často „pocit doznívání“ předchozího vjemu a horší orientaci při přenesení pozornosti od sledování obrazovky směrem k okolnímu dění (horší situační přehled). **Činnosti primárně auditivní, již z povahy své hlavní modality, podporují bezpečné převzetí řízení – řidič má volnou kapacitu pozornosti pro zpracování následujících vizuálních podnětů a vytvoření situačního přehledu.**

- **Existují rozdíly mezi činnostmi, při kterých je držen přístroj/věc v ruce, oproti činnostem, při kterých má respondent volné ruce?**

Mezi činnosti, při kterých respondent drží něco v ruce, řadíme práci na notebooku a manuální činnosti. Činnosti bez zapojených rukou jsou relaxace či sledování videa. Charakteristiky těchto činností, které lze porovnávat, ukazuje Tabulka 4. Ukazuje se, že činnosti s manuální zátěží mají delší reakční čas ve srovnání s činnostmi s volnými rukama. Co se týče další trendů, významný je podíl brzdících ve stejné situaci s vysokým podílem v manuální činnosti (manuální činnost může zvyšovat i připravenost k motorické reakci, což je pozitivní vliv), ale i při práci na notebooku. V rámci polostrukturovaných rozhovorů zazníval často významný negativní vliv manuální zátěže, která vede k časové latenci. **Činnosti, při nichž se manipuluje s předměty, ovlivňují negativní převzetí negativně, směrem k většímu času převzetí. Zároveň však manuální charakter činnosti může řidiče i vhodně aktivovat a připravit na motorickou reakci.**

**TABULKA 4: POROVNÁNÍ ČINNOSTÍ PRÁCE NA NOTEBOOKU A AUDIO, MANUÁLNÍ ČINNOST A SLEDOVÁNÍ VIDEO**

	Práce na notebooku	Relaxace
Čas převzetí (s)	4,3	2,9
Průměrná rychlost (km/h)	35,6	35,8
Směrodatná odchylka laterální pozice	0,14	0,25
Brždění (ano %)	25,8 % ano	19,4 % ano
	Manuální činnost	Video
Čas převzetí (s)	4,8	3,7
Průměrná rychlost (km/h)	27,4	29,3
Směrodatná odchylka laterální pozice	0,18	0,20
Brždění (ano %)	32,3 % ano	9,7 % ano

- **Odlišuje se situační přehled v jednotlivých situacích s různými typy činností?**

V rámci měření se ukázalo, že situační přehled je při převzetí řízení ovlivněný, výrazně pak u činnosti telefonování a práce na počítači. V rámci rozhovorů téma přehledu zaznělo, participantů u některých činností uváděli zhoršené problémy při orientaci v okolní dopravní situaci (zejména u těch, kde byl vázán – video nebo naopak omezen zrak – relaxace). Oproti tomu u činností auditivních, kdy mohli sledovat okolí, vnímali menší obtíže s následnou orientací.

- **Jaká je řidičem vnímaná mentální zátěž v situaci převzetí řízení s činnostmi? Jak vnímá rozdíl v mentální zátěži při zpětném převzetí řízení v situaci s činností a bez činností?**

Řidiči vnímali rozdíl mezi oběma typy situací, faktor zvýšené mentální zátěže v situaci s činností implicitně v rozhovorech zazníval. V rámci situací s činnostmi vnímali jejich významný vliv, a i dopad na jejich výkon, zejména co se týče situačního přehledu.

- **Jak řidič subjektivně vnímá a hodnotí z hlediska bezpečnosti zpětné převzetí řízení v daném časovém intervalu (10 s)?**

Časový interval vnímají jako dostatečný, ocenili by možnost nácviku a také „pomocníka“ pro orientaci k tomu, v jaké fázi časového intervalu se nacházejí (např. změna intenzity, modality), aby věděli, kolik času mají ještě k dispozici.

- **Mají na výkon při převzetí řízení vliv i další faktory na straně řidiče (např. únava, nepřijetí autonomních vozidel a nedůvěra v ně)?**

Přijetí moderních technologií a důvěra v ně budou mít pravděpodobně vliv na chování řidiče – což se částečně projevilo v rozhovorech i naměřených datech. Vliv únavy nemohl být zjišťován vzhledem k optimálnímu stavu bdělosti většiny výzkumného souboru.

### **Hypotézy:**

Všechny formulované hypotézy byly potvrzeny.

1. Mezi výkonem v situaci převzetí řízení bez vlivu činnosti a v situaci ovlivněné neřidičskou činností existují rozdíly.
2. Mezi situacemi převzetí řízení pod vlivem různých činností existují rozdíly ve výkonu:
  - Činnosti vizuální negativně ovlivňují zpětné převzetí řízení ve srovnání s činnostmi auditivními.
  - Činnosti s vysokou mentální zátěží negativně ovlivňují výkon ve srovnání s činnostmi s nízkou mentální zátěží.
3. Různé druhy neřidičské činnosti mají rozdílný vliv na vytvoření situačního přehledu.

### **Shrnutí předpokladů:**

V rámci provedeného experimentu se prokázal negativní vliv většiny činností, které byly testovány. U každé činnosti lze vysledovat vliv některé z vlastností činnosti, případně jejich kombinací, které způsobují časovou latenci nebo kvalitativně horší výkon v situaci převzetí řízení. Níže jsou seřazeny

činnosti podle míry rizikovitosti (od nejvyšší k nejnižší míře rizika) a v této souvislosti jsou shrnuty i zjištěné výsledky:

- Jako nejvíce negativní z hlediska většiny měřených parametrů a zároveň i subjektivně z úhlu pohledu respondentů se ukázal vliv **práce na notebooku** (vysoká vizuální zátěž, vysoké mentální nároky, vliv držení v ruce). Podobně na tom je činnost **sledování videa** (vysoká vizuální zátěž, vysoké mentální nároky, avšak bez držení v ruce).
- Další činností, která se ukázala mít negativní vliv, je **činnost telefonování** (auditivní činnost, vysoké mentální nároky, bez držení v ruce). Vliv telefonování se projevil zejména v kvalitativních aspektech další jízdy (reakční čas byl naopak poměrně krátký). Paradoxně však respondenti tuto činnost vnímali jako relativně bezpečnou.
- **Manuální činnost** (vizuální činnost, nízká mentální zátěž, držení v ruce) ukázala vysokou latenci zejména v důsledku manipulace s předměty, která se projevila v delším času reakce. Tato činnost také zároveň prokázala pozitivní vliv – řidiči byli vhodně zaktivováni a připraveni reagovat.
- Činnost **relaxace** prokázala jak negativní, tak i pozitivní vliv. Pozitivní vliv souvisí se subjektivně popisovaným odpočinkem nebo osvěžením, což se projevilo např. v kratším reakčním času. Co se týče kvalitativních aspektů jízdy, tato činnost vykazuje určitou míru rizikovitosti z důvodu faktoru „zavřených očí“, které mohou u někoho způsobit horší následnou orientaci v rámci situace.
- Jako nejméně riziková se ukázala činnost **poslech audiokurzu** (auditivní činnost, střední mentální zátěž, bez vlivu držení v ruce). Tato činnost vychází ve většině sledovaných parametrů příznivě. Jediná negativní možná souvislost zazněla v rámci rozhovorů – u řidiče, který se bude muset na danou činnost příliš soustředit (z důvodu pro něj vysoké náročnosti sledované problematiky) může taktéž vstoupit do hry vliv vysoké mentální zátěže.

Lze shrnout, že v rámci experimentu se prokázal vliv vlastností činností, které je nutné zakomponovat do celkového postupu hodnocení činností. Potvrdila se významnost smyslové modality na vstupu, vliv mentálních nároků (mentální zátěže) i manipulace s předměty. Teoretické předpoklady byly tedy potvrzeny. Kromě toho byly zjištěny i další cenné souvislosti v rámci vlivu činností na převzetí řízení.

### 11.3 Mezinárodní právní a technický rámec

V této kapitole jsou uvedeny a komentovány vybrané části následujících dokumentů:

- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144** o požadavcích pro schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojných vozidel a systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla z hlediska obecné bezpečnosti a ochrany cestujících ve vozidle a zranitelných účastníků silničního provozu,

- **Předpis OSN č. 157** Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel, pokud jde o systém automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu,
- **Usnesení o bezpečnostních úvahách pro neřidičské činnosti** prováděné řidiči při automatizovaných systémech řízení během vydání požadavku na převzetí řízení.

### 11.3.1 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144

**První právní rámec v EU pro automatizovaná a plně automatizovaná vozidla je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144<sup>1</sup>.** Automatizovaná vozidla a plně automatizovaná vozidla musí být v souladu s technickými specifikacemi stanovenými v prováděcích aktech, které se týkají:<sup>2</sup>

- a) systémů, které nahrazují řidiče při ovládní vozidla, včetně signalizace, řízení, zrychlování a brzdění;
- b) systémů, které vozidlu poskytují v reálném čase informace o stavu vozidla a okolního prostředí;
- c) systémů monitorování dostupnosti řidiče;
- d) zapisovačů údajů o události pro automatizovaná vozidla;
- e) harmonizovaného formátu pro výměnu údajů, například při jízdě vozidel různých značek v konvoji;
- f) systémů, které ostatním účastníkům silničního provozu poskytují informace týkající se bezpečnosti.

Evropská komise prostřednictvím prováděcích aktů stanoví jednotné postupy a technické specifikace pro systémy uvedené výše, s cílem zajistit bezpečný provoz automatizovaných a plně automatizovaných vozidel na veřejných komunikacích.

Evropská komise zatím přijala dvě prováděcí nařízení 2021/535<sup>3</sup>, 2021/646<sup>4</sup> a čtyři nařízení v přenesené pravomoci 2021/1243<sup>5</sup>, 2021/1341<sup>6</sup>, 2021/1958<sup>7</sup> a 2022/545<sup>8</sup>. Uvedená nařízení jsou zaměřené především na asistenční systémy řidiče vozidel L2, **procesně je však sekundární právo EU připravené na prováděcí akty zaměřené na asistenční systémy vozidel L3.**

### 11.3.2 Předpis OSN č. 157

Předpis OSN č. 157<sup>9</sup> se vztahuje na schvalování typu vozidel vybavených asistenčním systémem automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu (*ALKS – Automated Lane Keeping System*). Tento asistenční systém vychází z asistenta pro jízdu v koloně, ale je technologicky pokročilejší a může být aktivován i při vyšších rychlostech, čímž se z něj stává plnohodnotný asistent pro jízdu na dálnici. Předpis OSN č. 157 je pravidelně aktualizován a ve znění série změn č. 4 platných od března 2023, se vztahuje nejen na osobní vozidla, ale i autobusy a **nákladní vozidla** (kategorie M a N) **při rychlostech až 130 km/h**. Jedná se o **první mezinárodní předpis definující asistenční systém úrovně automatizace L3<sup>10</sup>** platný ve více než 50 zemích včetně České republiky.<sup>11</sup>

V předpise OSN č. 157 jsou mimo jiné **definované termíny a postupy nezbytné pro provoz vozidel L3 a proto doporučujeme, aby s nimi byl podrobně seznámen každý uživatel těchto vozidel**. Na této úrovni autonomie je **nutné očekávat požadavek na převzetí řízení** – logický a intuitivní postup, jímž se dynamická funkce řízení předává ze systému (automatizované řízení) na řidiče (manuální řízení).<sup>12</sup> Dále je nutné vědět význam **manévru s minimálním rizikem** – postup zaměřený na minimalizaci rizik v provozu, který systém provádí automaticky po požadavku na převzetí řízení, na který řidič nereaguje, nebo v případě závažného selhání systému nebo vozidla.<sup>13</sup>

Pokud řidič nereaguje na požadavek na převzetí řízení tím, že systém deaktivuje, **manévr s minimálním rizikem se zahájí nejdříve 10 s od vyslání požadavku na převzetí řízení**. Manévr s minimálním rizikem může být zahájen okamžitě, pokud nastala závažná porucha systému nebo samotného vozidla.<sup>14</sup>

---

*Manévr s minimálním rizikem se zahájí nejdříve 10 sekund od vyslání požadavku na převzetí řízení, v případě závažné poruchy systému nebo vozidla okamžitě.*

---

Ve vozidlech musí být **systém monitorování dostupnosti řidiče**, což je systém umožňující posoudit, zda je řidič schopen ve zvláštních situacích případně převzít řízení od automatizovaného vozidla.<sup>15</sup>

**Požadavek na převzetí řízení se zahájí**, je-li splněna některá z těchto podmínek:

- a) zjistí-li se, že řidič **není na sedadle po dobu delší než jednu sekundu** nebo
- b) **bezpečnostní pás řidiče není zapnut**<sup>16</sup>

---

*Řidič bude muset být v autonomním módu neustále připoután a s výjimkou krátkých úseků do 1 sekundy být na sedadle. V opačném případě bude požádán o převzetí řízení.*

---

Systém automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu (dále jen „Systém“) **musí zjistit, zda je řidič k dispozici (availability)** a zda je ve vhodné poloze pro řízení, aby dokázal reagovat na požadavek na převzetí řízení.

Má se za to, že **řidič je nedostupný**, jestliže alespoň **dvě kritéria** (např. převzetí výhradní kontroly nad vozidlem ze strany řidiče, mrkání, zavírání očí, vědomý pohyb hlavy nebo těla) **nezávisle na sobě v posledních 30 sekundách nestanovila, že řidič je k dispozici**.

Jakmile je zjištěno, že

- **řidič není k dispozici**, nebo
- lze sledovat **méně než dvě kritéria dostupnosti**,

**Systém okamžitě začne vydávat nezaměnitelnou výstrahu, dokud u řidiče nezjistí adekvátní jednání nebo dokud není vyslán požadavek na převzetí řízení.**

**Trvá-li tato výstraha 15 s nebo déle, musí být vyslán požadavek na převzetí řízení.<sup>17</sup>**

---

*Dostupnost řidiče bude monitorována. Když systém vyhodnotí, že řidič není dostupný, vydá výstrahu. Pokud na ni řidič adekvátně nereaguje po dobu 15 sekund, bude iniciován požadavek na převzetí řízení.*

---

*Poznámka: Dostupnost řidiče vs pozornost řidiče (v angličtině driver availability vs driver attentiveness) jsou rozdílné pojmy a jinak definovaná kritéria posuzování nedostupnosti vs nepozornosti (viz dále).*

Vozidlo musí být vybaveno specifickým zařízením, kterým řidič systém aktivuje („**aktivní režim**“) a kterým ho deaktivuje (**režim „vypnuto“**). Když je systém aktivován, musí se řidiči stále **zobrazovat zařízení k deaktivaci systému**.<sup>18</sup>

Při každém nastartování motoru musí být **výchozím stavem systému režim „vypnuto“**. Tento požadavek neplatí, když se motor znovu startuje automaticky, např. pomocí systému start/stop.<sup>19</sup>

---

*Po nastartování motoru je autonomní systém vypnut (s výjimkou automatických startů). Pokud jej řidič vědomě aktivuje, musí se mu stále zobrazovat zařízení k deaktivaci systému.*

---

**Systém se nesmí uvést do činnosti jinak než úmyslným úkonem řidiče a jsou-li splněny všechny tyto podmínky:**

- a) řidič je na **svém sedadle a bezpečnostní pás má zapnut**,
- b) řidič je **připraven převzít dynamickou funkci řízení**,
- c) **nenastala žádná porucha** ovlivňující bezpečný provoz nebo funkčnost systému,
- d) **funguje systém ukládání údajů** pro automatizované řízení,
- e) **podmínky vytvářené prostředím a infrastrukturou umožňují provoz**,
- f) **výsledek samočinné kontroly systému je v pořádku**,
- g) **vozidlo se nachází na pozemních komunikacích, kde je zakázán pohyb chodců a cyklistů a které jsou navrženy tak, že je fyzicky oddělen provoz v protisměru.**



Pokud již některá z výše uvedených podmínek splněna není, Systém okamžitě vyše požadavek na převzetí řízení, není-li v tomto předpise stanoveno jinak.<sup>20</sup>

---

*Řidič může autonomní systém aktivovat při splnění 7 podmínek. Pokud v průběhu jízdy přestane být některá podmínka plněna, bude iniciován požadavek na převzetí řízení. Autonomní systém je možné aktivovat pouze na dálnicích (směrově oddělené komunikace bez pohybu chodců a cyklistů)*

---

Úmyslným úkonem řidiče musí být možné Systém manuálně deaktivovat (režim „vypnuto“), a to prostřednictvím téhož zařízení jako k aktivaci systému.

**Deaktivační zařízení musí být chráněno proti neúmyslné manuální deaktivaci** například tím, že vyžaduje, aby

- jednotlivý úkon trval určitou minimální dobu nebo aby
- bylo zapotřebí dvojitě stisknutí nebo
- dva samostatné, avšak souběžné úkony.

Kromě toho musí být zajištěno, aby měl řidič v okamžiku deaktivace kontrolu nad příčným pohybem vozidla, např. **umístěním deaktivačního zařízení na ovládání řízení nebo potvrzením, že má řidič řízení v ruce.**<sup>21</sup>

---

*Řidič může autonomní systém deaktivovat, pokud má kontrolu nad příčným pohybem vozidla. Deaktivační zařízení musí být chráněno proti neúmyslné manuální deaktivaci.*

---

**Deaktivace Systému** musí být provedena v následujících případech:<sup>22</sup>

- a) **zásahem do ovládání řízení,**
  - řidič funkci systému potlačí tím, že **začne řídit a nepouští řízení z ruky** a toto potlačení není zrušeno **nebo**
  - **řidič drží řízení a** potlačí systém tím, že **brzdí nebo zrychluje**
- b) **při probíhajícím požadavku na předání řízení nebo během manévru s minimálním rizikem,**
  - v souladu s předchozím bodem (zásah do ovládání řízení) nebo
  - **pokud zjistí, že se řidič ujal řízení** v reakci na požadavek na převzetí řízení nebo na manévr s minimálním rizikem, a za předpokladu, že **systém potvrdí řidičovu pozornost**
- c) **během nouzového manévru,**
  - V případě probíhajícího nouzového manévru může být deaktivace systému odložena do okamžiku, kdy pominulo riziko bezprostřední srážky.
- d) **v případě vážné poruchy vozidla nebo Systému.**

- Systém může při deaktivaci postupovat podle různých strategií

Aby si po deaktivaci řidič přivykl na ovládání příčného pohybu, může být v činnosti funkce korektivního řízení, která postupně snižuje podporu ovládání příčného pohybu.

Řidič svým zásahem do řízení potlačí funkci systému pro příčné ovládání, pokud jeho zásah překročí přiměřený limit stanovený proto, aby nemohlo dojít k neúmyslnému potlačení systému.

---

*Autonomní systém musí být deaktivován v následujících situacích: i) řidič vědomě zasáhne do ovládání řízení, ii) je vyslán požadavek na předání řízení nebo během manévru s minimálním rizikem, iii) během nouzového manévru anebo iv) v případě vážné poruchy vozidla nebo autonomního systému*

---

Systém musí zjistit, zda je řidič pozorný. Má se za to, že **řidič je pozorný (attentiveness), je-li splněna alespoň jedna z těchto podmínek:**<sup>23</sup>

- a) řidič má svůj **pohled upřen primárně na silnici** před sebou,
- b) řidič **sleduje zpětná zrcátka** nebo,
- c) **pohyb hlavy řidiče směřuje primárně k řízení.**

---

*Řidič je považován za pozorného, pokud je splněna jedna z následujících podmínek: i) má svůj pohled upřen primárně na silnici před sebou, ii) sleduje zpětná zrcátka, iii) pohyb hlavy řidiče směřuje primárně k řízení.*

---

*Poznámka: dostupnost vs pozornost řidiče (v angličtině driver availability vs driver attentiveness) jsou rozdílné pojmy. Termín dostupnost řidiče byl již v dokumentu uveden. Když systém vyhodnotí, že řidič není dostupný vydá výstrahu. Pokud na ni řidič adekvátně nereaguje po dobu 15 sekund, bude iniciován požadavek na převzetí řízení.*

**Řidiči musí být signalizovány tyto informace:**<sup>24</sup>

- a) **stav Systému,**
- b) **veškeré poruchy** ovlivňující činnost Systému alespoň optickým signálem, není-li systém deaktivován (režim „vypnuto“),
- c) **požadavek na převzetí řízení alespoň optickým signálem a navíc také zvukovým a/nebo haptickým výstražným signálem,**

Nejpozději **do 4 s po zahájení požadavku** na převzetí řízení **se tento požadavek musí**

- **projevovat nepřetržitou nebo přerušovanou haptickou výstrahou**, ledaže vozidlo stojí a

- **stupňovat a zůstat tak, dokud není ukončen požadavek na převzetí řízení.**
- d) **manévr s minimálním rizikem alespoň optickým signálem a navíc také zvukovým a/nebo haptickým výstražným signálem,**
- e) **nouzový manévr optickým signálem,**
- f) **změnu jízdního pruhu, pokud je Systém schopen provádět změnu jízdního pruhu, alespoň optickým signálem.**

Výše uvedené optické signály musí mít přiměřenou velikost a kontrast. Výše uvedené zvukové signály musí být hlasité a jasné.

---

*Řidiči musí být signalizovány následující informace: stav systému, poruchy, požadavek na převzetí řízení, manévr s minimálním rizikem, nouzový manévr a změnu jízdního pruhu (pokud je systém schopen ji provádět). U většiny informací je upřesněna formy signalizace (opticky, zvukově, hapticky či kombinací).*

---

---

*Požadavek na převzetí řízení musí být řidiči předán několika smysly. Signalizace musí být optickým signálem, a navíc také zvukovým a/nebo haptickým výstražným signálem. Dále nejpozději do 4 s po zahájení požadavku na převzetí řízení se tento požadavek musí projevovat nepřetržitou nebo přerušovanou haptickou výstrahou a stupňovat a zůstat tak, dokud není ukončen požadavek na převzetí řízení.*

---

### **Signalizace výpadku systému<sup>25</sup>**

V případě, že po záměrném úkonu řidiče je aktivace systému odepřena kvůli nedostupnosti systému, musí to být řidiči sděleno alespoň vizuálním signálem.

### **Zobrazení stavu systému, když je systém aktivován<sup>26</sup>**

Po aktivaci musí být **stav Systému (aktivní režim)** řidiči zobrazen příslušným **optickým signálem**.

Optický signál musí tvořit jednoznačné označení zahrnující:

- a) **ovladač řízení nebo vozidlo s doplňkovým „A“ nebo „AUTO“ nebo normalizovanými symboly** podle předpisu OSN č. 121 a navíc
- b) **snadno vnímatelný signál v poli periferního výhledu** umístěný v blízkosti přímé osy pohledu řidiče směrem před vozidlo, např. nápadný signál na přístrojovém panelu nebo na ovládání řízení zabírající část vnějšího rámu volantu naproti řidiči.

Optický signál musí ukazovat, že je systém v činnosti, dokud není deaktivován (režim „vypnuto“).

Když je systém v běžném provozu, musí být optický signál konstantní, a při vyslání požadavku na převzetí řízení musí alespoň signál podle písmene b) změnit svůj projev, např. na přerušovaný signál nebo jinou barvu.

U přerušovaného signálu se použije nízká frekvence, aby upozornění nebylo pro řidiče nepřiměřeně rušivé.

Během fáze převzetí a manévru s minimálním rizikem může být signál podle písmene a) nahrazen pokynem k převzetí manuálního řízení.

---

*Aktivní autonomní systém musí být signalizován opticky s označením zahrnujícím ovladač řízení nebo vozidlo s doplňkovým „A“ nebo „AUTO“ nebo normalizovanými symboly, a navíc snadno vnímatelný signál v poli periferního výhledu.*

---

#### **Zobrazení stavu systému, když je systém deaktivován<sup>27</sup>**

Při deaktivaci, když systém přejde z aktivního režimu do režimu „vypnuto“, to řidiči musí být signalizováno **alespoň optickým výstražným signálem**. Tento optický signál se projeví tak, že se nezobrazí optický signál použitý k signalizaci aktivního režimu nebo pokyn k převzetí manuálního řízení.

Kromě toho musí zaznít **i zvukový výstražný signál, pokud systém nebyl deaktivován na základě požadavku na převzetí řízení**, jehož součástí byl zvukový signál.

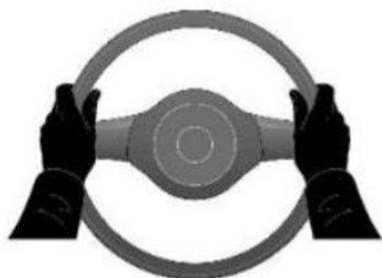
---

*Deaktivace autonomního systému musí být signalizována alespoň optickým signálem. Pokud systém nebyl deaktivován na základě požadavku na převzetí řízení musí zaznít i zvukový signál.*

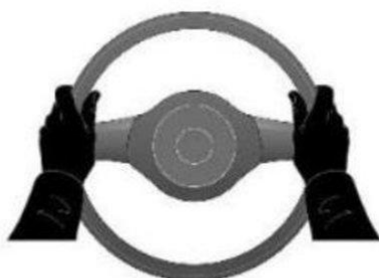
---

#### **Fáze převzetí řízení a manévr s minimálním rizikem<sup>28</sup>**

Během fáze převzetí a manévru s minimálním rizikem musí systém intuitivním a jednoznačným způsobem **řidiči signalizovat, aby převzal manuální řízení vozidla**. Tento signál musí **obsahovat obrázek zobrazující ruce a ovládání řízení a může jej provázet vysvětlující text nebo výstražné symboly**, jako na níže uvedeném příkladu:



Příklad 1



Příklad 2

Rámeček s  
textem

### **OBRÁZEK 7: PŘÍKLAD SIGNALIZACE PŘEVZETÍ MANUÁLNÍHO ŘÍZENÍ VOZIDLA**

**Při zahájení manévru s minimálním rizikem se daný signál musí změnit tak, aby řidiči zdůraznil naléhavost jeho zásahu,** např. červeně blikajícím ovladačem řízení a zobrazením pohybujících se rukou na obrazovém signálu.

Bude-li stejně vhodné a vnímatelné, lze místo výše uvedených příkladů optických signálů **použít jiné rozhraní.**

---

*Signál převzetí manuálního řízení vozidla musí obsahovat obrázek zobrazující ruce a ovládání řízení a může jej provázet vysvětlující text nebo výstražné symboly. Při zahájení manévru s minimálním rizikem se daný signál musí změnit, aby řidiči zdůraznil naléhavost jeho zásahu. Může však být použito i jiné rozhraní, bude-li stejně vhodné a vnímatelné.*

---

### 11.3.3 Usnesení o bezpečnostních úvahách pro neřidičské činnosti prováděné řidiči při automatizovaných systémech řízení během vydání požadavku na převzetí řízení<sup>29</sup>

Usnesení vydané pracovní skupinou WP.1 OSN zaměřené přímo na neřidičské činnosti.

Doporučení jsou adresovaná následujícím subjektům:

- Automatizovaným systémům předávajícím ovládání vozidla;
- Řidičům;
- Výrobci automatizovaných systémů předávajících ovládání vozidla a výrobcům vozidel vybavených těmito systémy;
- Smluvním státům.

Usnesení bude pravidelně přezkoumáváno a aktualizováno s ohledem na technologický a/nebo regulační vývoj týkající se automatizovaného řízení a systémů vydávajících požadavky na převzetí řízení.

#### **Automatizované systémy musí:**

- a) bezpečně dynamicky řídit vozidlo, když jsou v činnosti a spolupracovat s řidičem prostřednictvím účinného a intuitivního rozhraní člověk-stroj;
- b) sledovat dostupnost řidiče a řídit jeho pozornost tak, aby byl řidič připraven a schopen reagovat na požadavek převzetí řízení;
- c) v případě potřeby vydat požadavek na převzetí řízení účinným způsobem s dostatečným časovým předstihem, aby mohl řidič bezpečně převzít řízení;
- d) po vydání požadavku na převzetí řízení pokračovat v řízení vozidla, dokud je řidič nepřevzme;
- e) bezpečně, jasně a předvídatelně předat dynamické řízení řidiči;
- f) ověřit, zda řidič vozidlo řídí na konci požadavku na převzetí řízení;
- g) provést manévr minimálního rizika, pokud řidič nepřevzme řízení.

#### **Řidiči musí:**

- a) před každou jízdou se seznámit s ovládáním vozidla a požadavky týkající se neřidičských činností;
- b) **udržovat fyzickou a duševní schopnost** bezpečně převzít řízení vozidla;
- c) **reagovat** na požadavek převzetí řízení **vhodným a včasným způsobem**;
- d) **zdržet se provádění neřidičských činností, pokud tyto činnosti brání převzetí řízení**;
- e) **zdržet se zasahování do systémů automatizovaného řízení takovým způsobem, který by mohl ohrozit bezpečné fungování systémů a bezpečnost silničního provozu obecně.**

#### **Výrobci automatizovaných systémů a vozidel musí:**

- a) zajistit, aby **výkonnost automatizovaných systémů řízení byla** v souladu s výše uvedenými doporučeními pro automatizované řízení **po celou dobu životnosti systémů**;
- b) **informovat a vzdělávat řidiče** o bezpečném používání a omezeních těchto automatizovaných systémů řízení ve vozidlech;
- c) **zdržet se používání zavádějících názvů, popisů nebo marketingu**, které by mohly podporovat nesprávné používání automatizovaných systémů řízení;

- d) zavést **opatření, která zabrání manipulaci a zneužití automatizovaných systémů řízení**, aby byla zajištěna bezpečnost silničního provozu;
- e) zvažovat další opatření, včetně spolupráce se smluvními stranami, aby bylo zajištěno bezpečné používání automatizovaných systémů řízení, jejichž technologie se vyvíjejí.

#### Smluvní státy OSN musí:

- a) zvážit vhodná vnitrostátní opatření s přihlédnutím k doporučení tohoto usnesení;
- b) zvážit **vhodná vnitrostátní opatření zaměřená na vzdělávání řidičů a zkoušení řidičů**, aby se zajistilo, že řidiči mají dovednosti a znalosti nezbytné ke zvládnutí požadavků nových technologií;
- c) pokračovat ve spolupráci v rámci a mezi WP.1 a WP.29, včetně bezpečnostních aspektů v kontextu automatizovaného řízení.

---

<sup>1</sup> Nařízení č. 2019/2144 platí ode dne 6. července 2022 pro nové typy (nákladních) a pro nové registrace (nákladních) vozidel od 6. července 2024.

<sup>2</sup> Článek 11 Nařízení č. 2019/2144

<sup>3</sup> Prováděcí nařízení (EU) 2021/535 o jednotných postupech a technických specifikacích pro schvalování typu vozidel a systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla, pokud jde o jejich obecné konstrukční vlastnosti a bezpečnost. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32021R0535>

<sup>4</sup> Prováděcí nařízení (EU) 2021/646 o jednotných postupech a technických specifikacích pro schvalování typu motorových vozidel z hlediska jejich systémů pro nouzové udržování vozidla v jízdním pruhu. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32021R0646>

<sup>5</sup> Nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2021/1243 s podrobnými pravidly týkajícími se usnadnění montáže alkoholového imobilizéru do motorových vozidel, kterým se mění příloha II uvedeného nařízení. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32021R1243>

<sup>6</sup> Nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2021/1341, kterým se stanoví podrobná pravidla týkající se zvláštních zkušebních postupů a technických požadavků z hlediska systémů upozorňování na ospalost a nedostatek pozornosti řidiče a kterým se mění příloha II uvedeného nařízení. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32021R1341>

<sup>7</sup> Nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2021/1958, kterým se doplňuje nařízení (EU) 2019/2144 stanovením podrobných pravidel týkajících se zvláštních zkušebních postupů a technických požadavků pro schvalování typu motorových vozidel z hlediska jejich systémů inteligentní regulace rychlosti a pro schvalování typu těchto systémů jako samostatných technických celků a kterým se mění příloha II uvedeného nařízení. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32021R1958>

<sup>8</sup> Nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2022/545, kterým se doplňuje nařízení (EU) 2019/2144 stanovením podrobných pravidel týkajících se zvláštních zkušebních postupů a technických požadavků pro schvalování typu motorových vozidel z hlediska jejich zapisovače údajů o události a pro schvalování typu těchto systémů jako samostatných technických celků a kterým se mění příloha II uvedeného nařízení. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32022R0545>

<sup>9</sup> Předpis OSN č. 157 – Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel, pokud jde o systém automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A42021X0389&qid=1700817859401> & Amendment 4 [E/ECE/324/Add](https://unece.org/E/ECE/324/Add) ([unece.org](https://unece.org))

<sup>10</sup> Tisková zpráva OSN <https://unece.org/media/transport/Vehicle-Regulations/press/368227>

<sup>11</sup> Smluvní strany předpisu OSN č. 157 [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XI-B-16-157&chapter=11&clang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-16-157&chapter=11&clang=en)

<sup>12</sup> Předpis OSN č. 157–2.2

<sup>13</sup> Předpis OSN č. 157–2.7

---

<sup>14</sup> Předpis OSN č. 157–5.4.4.1

<sup>15</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2019/2144, článek č. 3, 23

<sup>16</sup> Předpis OSN č. 157–6.1.2

<sup>17</sup> Předpis OSN č. 157–6.1.3.1

<sup>18</sup> Předpis OSN č. 157–6.2.1

<sup>19</sup> Předpis OSN č. 157–6.2.2

<sup>20</sup> Předpis OSN č. 157–6.2.3

<sup>21</sup> Předpis OSN č. 157–6.2.4

<sup>22</sup> Předpis OSN č. 157–6.2.5

<sup>23</sup> Předpis OSN č. 157–6.3.1

<sup>24</sup> Předpis OSN č. 157–6.4.1

<sup>25</sup> Předpis OSN č. 157–6.4.2.1

<sup>26</sup> Předpis OSN č. 157–6.4.2.2

<sup>27</sup> Předpis OSN č. 157–6.4.2.3

<sup>28</sup> Předpis OSN č. 157–6.4.3

<sup>29</sup> Resolution on safety considerations for activities other than driving undertaken by drivers when automated driving systems issuing transition demands exercise dynamic control. Dostupné z: [https://unece.org/sites/default/files/2022-11/Road%20Safety%20Brochure\\_EN.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-11/Road%20Safety%20Brochure_EN.pdf)