



# KATALOG NEŘIDIČSKÝCH ČINNOSTÍ V AUTONOMNÍCH SILNIČNÍCH VOZIDLECH ÚROVNĚ 3 A 4

## CATALOGUE OF NON-DRIVING RELATED TASKS IN LEVELS 3 AND 4 AUTONOMOUS VEHICLES

Miroslava Horáková<sup>1</sup>\*, Libor Krejčí<sup>1</sup>, Martina Trepáčová<sup>1</sup>, Martina Šintálová<sup>1</sup>

**Abstrakt** Článek popisuje teoretická východiska, metody a výslednou strukturu vytvořeného katalogu neřidičských činností při jízdě v autonomních silničních vozidlech úrovně 3 a 4. V provedeném výzkumu byly využity dvě základní metody, a to analýza právních předpisů a norem, dále pak ohniskové skupiny s profesionálními řidiči, dispečery, manažery logistiky, experty na HMI, bezpečnost silničního provozu a dalšími zainteresovanými subjekty. Na jejich základě byl vytvořen katalog neřidičských činností. Ten se skládá ze tří základních částí, přičemž první dvě se zaměřují na čtvrtou úroveň (L4) a poslední z nich na úroveň třetí (L3). Všechny části obsahují 4 hierarchické úrovně. Na nejvyšší hierarchické úrovni je zařazeno celkem jedenáct kategorií neřidičských činností: přestávka v řízení, jiná práce (řidiče), pracovní pohotovost, práce (v dopravě), práce (mimo dopravu), dále pak práce (obecné aktivity), relaxace, zábava, vzdělávání, fyziologické potřeby a péče o tělo. Katalog bude přístupný na vlastní doméně ve formě specializované databáze. Bude sloužit široké škále uživatelů z řad managementu dopravních firem, Ministerstva dopravy, subjektů v oblasti vzdělávání, výrobců a prodejců vozidel i samotných řidičů.

**Klíčová slova** autonomní vozidlo, zpětné převzetí řízení, ohnisková skupina, systematizace neřidičských činností, dopravní bezpečnost, profesionální řidič

**Summary** The article describes the theoretical background, methods, and resulting structure of the catalogue of non-driving related tasks during driving in autonomous vehicles L3 and L4. In the conducted research, two basic methods were used, namely the analysis of legal regulations and standards, and then focus groups with professional drivers, dispatchers, logistics managers, HMI experts, road safety and other stakeholders. Based on them, the catalogue of non-driving related tasks was created. It consists of three basic parts, the first two focusing on the L4 and the last one on the L3. All parts contain 4 hierarchical levels. At the highest hierarchical level, a total of eleven categories of non-driving related tasks are included: break, other work (drivers), periods of availability, work (in transportation), work (out of transportation), work (general), relaxation, entertainment, education, physiological needs, and body care. The catalogue will be published as a public specialized database (web domain). It will be used by management of transport companies, Ministry of transport, subjects in the area of education, producers and sellers of autonomous vehicles and drivers.

**Keywords** autonomous vehicle, takeover performance, focus group, systematization of non-driving related tasks, traffic safety, professional driver

<sup>1</sup> Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, Brno 636 00

\* korespondenční autor: tel.: +420 775 862 791, e-mail: miroslava.horakova@cdv.cz

## 1 ÚVOD

Automatizace v silniční dopravě je trendem, který neustále nabývá na významu. Lze očekávat, že tato technologie bude v blízké době uplatněna zejména v oblasti nákladní dopravy. Nesporným benefitem automatizace v tomto kontextu bude vznik časových úseků, při nichž řidič nebude muset řídit, a které budou moci být využity jiným způsobem. Při jízdě v autonomním módu bude tím pádem prostor pro vykonávání různých druhů neřidičských aktivit, které by při manuálním řízení nemohly být provozovány. Vznikla tudíž potřeba vytvořit systematickou kategorizaci činností, která by činnosti zařadila do hierarchické struktury a také je vhodně posoudila.

Lze definovat dva základní přístupy k pojetí neřidičských činností v kontextu autonomních vozidel. První z nich souvisí s otázkou, jak vhodně využít čas řidiče v podobě pracovních činností, které by mohl vykonávat. Druhý z nich nabízí otázku, jakým jiným činnostem by se řidič mohl věnovat na základě svých potřeb nebo preferencí. Spojovacím motivem všech prováděných neřidičských činností je otázka, jaký vliv budou mít tyto činnosti na řidiče v kontextu autonomní jízdy na vyšších úrovních automatizace (L3, L4), a to zejména z hlediska bezpečnosti silničního provozu.

Co se týče systematické kategorizace neřidičských činností, v rámci odborné literatury lze vysledovat spíše dílčí studie, které sdružují činnosti podle určitých kritérií (viz také Teoretická východiska). Systematická kategorizace činností prováděných v souvislosti s autonomním řízením byla provedena v Německu v podobě dotazování expertů (Hettich et al., 2022). V českých podmínkách je tato problematika aktuálně řešena v rámci projektu „Systematizace neřidičských činností při řízení v autonomním módu“ (TAČR, 2022-2024), jehož cílem je vytvořit Katalog neřidičských činností, posoudit vliv činností na dopravní bezpečnost, vypracovat „Metodiku pro posuzování vlivu činností v kontextu úrovní L3 a L4“ a usnadnit implementaci autonomní mobility pomocí vytvoření koncepčního podkladu pro strategický dokument Ministerstva dopravy.

V předloženém článku navazujeme zejména na článek „Systematizace neřidičských činností řidičů autonomních nákladních vozidel“ (Krejčí a Doleželová, 2021), který popsal základní teoretická východiska v kontextu nákladní dopravy a možné přístupy ke kategorizaci činností. V aktuálně probíhajícím projektu (TAČR, 2022-2024) byl vytvořen Katalog neřidičských činností. Níže popisujeme proces jeho vytvoření, který obsahuje teoretická východiska, využití metody a jejich výsledky, finální strukturu, obsah katalogu a nakonec možnosti jeho využití.

## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Na úvod je důležité popsat jednotlivé úrovně automatizace řízení podle nejpoužívanějšího standardu SAE J3016\_202104 (SAE International, 2021), který rozlišuje celkem šest úrovní. Nultá úroveň (SAE-0, L0) zahrnuje manuální řízení vozidla bez asistentů řízení. První úroveň (SAE-1, L1) zastřešuje novější vozidla s jízdními asistenty (ADAS). Druhá úroveň (SAE-2, L2) znamená množství jízdních asistentů, které jsou již schopny vozidlo samostatně ovládat. Třetí úroveň (SAE-3, L3) dovoluje systému za předem daných podmínek plně převzít kontrolu nad řízením. Řidič nemusí mít ruce na volantu ani sledovat okolní provoz. V případě nedostatku optimálních podmínek předá autopilot v určitém časovém limitu řízení zpět řidiči, jedná se o tzv. zpětné převzetí řízení (takeover performance). Řidič tedy neřídí, ale musí být po celou dobu jízdy připraven řízení převzít, a tedy se rychle zorientovat v aktuální dopravní situaci a reagovat. V případě, že řidič zpětné řízení vozidla nepřevzme, autopilot navede automaticky vozidlo do tzv. stavu minimálního rizika (minimal risk condition). Čtvrtá úroveň (SAE-4, L4) zahrnuje schopnost autonomního vozidla samostatně ovládat vozidlo ve většině podmínek. Řidič se tedy již vůbec nemusí věnovat řízení. Poslední, pátá úroveň (SAE-5, L5) zahrnuje již plně autonomní vozidlo, které dokáže samo řídit ve všech podmínkách a řidič ani ovládací prvky pro manuální řízení nejsou potřeba. Od třetí úrovně se dá očekávat,

že se řidiči budou věnovat neřidičským činnostem, tzn. takovým činnostem, které přímo nesouvisí s řízením a které jim pomohou efektivně využít jejich čas.

V dostupné odborné literatuře lze v současnosti vysledovat několik trendů v oblasti kategorizace neřidičských činností. Jedná se o snahu třídit činnosti z různých pohledů, které mají za společný cíl posoudit jejich vhodnost pro danou úroveň automatizace. Sledované jednotlivé charakteristiky jsou popsány níže a je nutné uvést, že jsme z uvedených poznatků čerpali při stanovení některých hlavních kategorií činností a také při posuzování jednotlivých činností z hlediska jejich vlastností. V zásadě lze definovat při kategorizaci činností **dva základní přístupy**. **První přístup** se zaměřuje na posouzení činnosti v kontextu jejich vlivu na dopravní bezpečnost, a to zejména v kontextu zpětného převzetí řízení na úrovni L3 (Lee et al., 2020; Müller, 2020; Shahini a Zahabi, 2021; Wan a Wu, 2018), dále pak v kontextu úskalí vysokého stupně automatizace (riziko monotonie při autonomní jízdě), kdy činnosti mohou při autonomní jízdě vhodně řidiče stimulovat a jsou svým způsobem i žádoucí (El-Dabaja, 2022; Lu et al., 2021), zároveň však jejich samotné vykonávání může k monotonii vést (v případě nízkých požadavků u opakujících se a rutinních činností) (Jamson et al., 2013; Naujoks et al., 2018; Vogelpohl et al., 2018). **Druhý přístup** souvisí se snahou efektivně využít čas řidiče autonomního vozidla, a to zejména z profesního hlediska (jaké vhodné pracovní činnosti bude moci řidič vykonávat) a také z hlediska preferencí řidiče (jaké činnosti by řidiči potřebovali provozovat). Tento přístup vede k nadefinování vhodných typů pracovních nebo i jiných druhů činností, které by bylo možné při jízdě v autonomním vozidle vykonávat.

Jedním z hlavních třídících kritérií je **třídění dle smyslové modality činnosti** na vstupu. V doposud provedených studiích se ukázalo, že typ smyslové modality má významný vliv na zpětné převzetí řízení (Jeong a Liu, 2019; Wandtner et al., 2018). Hlavní rozdíly lze vysledovat mezi činnostmi auditivními a vizuálními – auditivní činnosti mají nižší negativní vliv na řidičský 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 sluchově-kognitivní činnosti. Lze také konstatovat, že vliv modality se zvyšuje s dalšími charakteristikami činností. K nejvyššímu zhoršení řidičského výkonu dochází u činnosti vizuálního charakteru, které jsou kombinované s vyšší mentální zátěží (Choi et al., 2020; Müller et al., 2021; Wu et al., 2019; Zeeb et al., 2017; Wandtner et al., 2018). Kombinace vizuální modality a manuální zátěže v podobě držení předmětu v ruce také významně zhoršuje řidičský výkon při zpětném převzetí řízení (Jeong a Liu, 2019; Wandtner et al., 2018; Zeeb et al., 2017). Dalším důležitým třídícím kritériem, které hraje roli, je **držení přístroje/předmětu v ruce**. Výzkumy ukazují, že čas převzetí řízení se zvyšuje, jestliže se řidiči zaobírají 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 a 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 a Bengler, 2022; 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 ovládání 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 zhoršuje (Zhang et al., 2019). 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; Lee et al., 2020; Wan a Wu, 2018). Významný faktor v tomto kontextu je vizuální zátěž. Působící vysoká míra zátěže pak vede ke zvýšení míry mentální zátěže řidiče (Müller, 2020; Müller et al., 2021; Wan a Wu, 2018; Yoon a Ji, 2019; Yoon a 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).

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.

Jak je patrné, výše uvedené přístupy ke kategorizaci činností jsou spíše dílčími příspěvky, které si dávají za cíl mapovat tuto problematiku z různých úhlů pohledu. V rámci naší koncepce se snažíme o integraci výše uvedených východisek, které propojujeme i s jinými přístupy sloužícími k systematizaci činností, mezi něž patří např. analýza výsledků z ohniskových skupin (focus groups), zařazení pracovních činností z Národní soustavy povolání, nebo také integrace legislativních aspektů při specifikaci pracovní doby současného řidiče.

### 3 POUŽITÉ METODY

V rámci výzkumu, jehož cílem bylo vytvořit Katalog neřidičských činností, byly použity dva hlavní typy metod. První z nich byla analýza právních předpisů a norem, která zahrnovala různé druhy dokumentů a informací, druhou z nich byla metoda ohniskových skupin realizovaných s různými skupinami zaměstnanců v dopravě a odborníků. Výsledky provedených metod se staly základem pro vytvoření struktury katalogu (kategorií různých úrovní).

#### 3.1 Analýza právních předpisů a norem

Byly identifikovány a následně analyzovány následující předpisy upravující pracovní dobu řidiče nákladního automobilu nebo autobusu:

- nařízení vlády č. 589/2006 Sb. (Nařízení vlády, 2006),
- zákon č. 262/2006 Sb. (Zákon, 2006),
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 (Nařízení, 2006),
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/15/ES (Směrnice, 2002).

Kromě vlastního řízení motorového vozidla byly identifikovány tři další kategorie činností:

- přestávka v řízení,
- jiná práce,
- pracovní pohotovost.

**Přestávka v řízení** byla zařazena do hlavní kategorie katalogu v souladu s definicí v čl. 4 písm. d) nařízení o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy (Nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2006), což je doba, během níž nesmí řidič řídit ani vykonávat žádnou jinou práci a která je určena výhradně k jeho zotavení.

**Jiná práce (řidiče)** byla vložena do hlavní kategorie katalogu v souladu s definicí v čl. 4 písm. e) nařízení o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy (Nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2006), což jsou činnosti, které jsou definovány jako pracovní doba v čl. 3 písm. a) směrnice o úpravě pracovní doby osob vykonávajících mobilní činnosti v silniční dopravě (Směrnice Evropského parlamentu a Rady, 2002), vyjma „řízení“, a také jakákoli práce pro téhož nebo jiného zaměstnavatele v odvětví dopravy či jinde. Konkrétně byly využity činnosti naplňující pracovní dobou člena osádky nákladního automobilu nebo autobusu podle § 3 a) nařízení vlády, kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě (Nařízení vlády ČR, 2006).

**Pracovní pohotovost** byla zařazena do hlavní kategorie katalogu v souladu s definicí doby pracovní pohotovosti v čl. 3 písm. b) směrnice o úpravě pracovní doby osob vykonávajících mobilní činnosti v silniční dopravě (Směrnice Evropského parlamentu a Rady, 2002). Konkrétně byly využity činnosti naplňující pracovní pohotovost člena osádky nákladního automobilu nebo autobusu podle § 3 b) nařízení

vlády, kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě (Nařízení vlády ČR, 2006).

Příkladem mezinárodní klasifikace a katalogizace pracovních činností je Mezinárodní standardní klasifikace povolání ISCO-08 International Standard Classification of Occupations, který byl vytvořen Mezinárodní organizací práce (International Labour Organization, 2008). Cílem standardu je usnadnit mezinárodní komunikaci o povoláních. Poskytuje rámec pro zpřístupnění mezinárodně srovnatelných údajů o povoláních a umožňuje vytváření mezinárodních údajů o povoláních ve formě, která může být užitečná pro výzkum, jakož i pro konkrétní rozhodování. Standard zejména poskytuje:

- současný a relevantní základ pro mezinárodní podávání zpráv, srovnávání a výměnu statistických a administrativních informací o povoláních,
- užitečný model pro rozvoj národních a regionálních klasifikací povolání a
- systém, který lze přímo použít v zemích, které nemají vyvinuty vlastní národní klasifikace.

Klasifikace zaměstnání CZ-ISCO je česká národní statistická klasifikace zaměstnání vycházející z metodických principů mezinárodní klasifikace ISCO-08 (Český statistický úřad, 2022).

Rozšířeným informačním zdrojem o povoláních je Národní soustava povolání (NSP) (Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2017). Otevřená databáze povolání, která je definovaná v § 6 zákona o zaměstnanosti (Zákon ČR, 2004). Tato databáze byla zvolena jako další informační zdroj pro katalog vzhledem k širokému využití v tuzemském prostředí. Předpokládá se, že budoucí řidiči autonomních vozidel L3/L4 by mohli primárně vykonávat pracovní činnosti, které dosud vykonávají jiná povolání v silniční dopravě. Současní řidiči mají ze své pozice částečně přímou zkušenost s těmito souvisejícími činnostmi, i když by byla nezbytná nějaká forma rozšíření jejich kvalifikace a zaškolení. Pro zahrnutí povolání v dopravě a logistice byla vytvořena souhrnná hlavní kategorie katalogu neřidičských činností **práce (v dopravě)**, do které byly zařazeny čtyři referenční povolání pro silniční nákladní a osobní dopravu uvedená v NSP (Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2017):

- vedoucí silniční nákladní a osobní dopravy,
- dispečer silniční dopravy,
- provozní technik silniční dopravy,
- logistik disponent.

Popis pracovních činností těchto povolání byl zařazen do 2. podkategorie a rozčleněn na jednotlivé neřidičské činnosti.

Pro zahrnutí povolání mimo odbornou skupinu „Doprava a logistika“ v NSP byla vytvořena souhrnná hlavní kategorie katalogu **práce (mimo dopravu)**. Bylo identifikováno devět odborných skupin uvedených v NSP, které reprezentují dostatečně širokou škálu povolání, jež by mohly být vykonávány v kabině vozidla během jízdy autonomního vozidla především úrovně L4. Názvy těchto odborných skupin byly zařazeny do 1. podkategorie neřidičských činností a byla přidána ještě jedna, desátá kategorie manuální činnosti, která zahrnuje tento druh činností. V daných odborných skupinách byla provedena četnostní analýza výskytu pracovních činností u jednotlivých povolání reprezentující všechny kvalifikační úrovně v NSP. Následně byly nejčastější pracovní činnosti vloženy do 2. podkategorie katalogu a tyto činnosti pak byly rozfázovány do několika konečných neřidičských činností. V případě manuálních prací je ve 2. kategorii kritérium společný druh materiálu, který je rozčleněn na jednotlivé neřidičské činnosti.

### 3.2 Ohniskové skupiny a kvalitativní analýza

Další realizovanou metodou byly ohniskové skupiny (focus groups) a jejich kvalitativní analýza. Bylo uskutečněno celkem 12 diskusních skupin, v jejichž rámci se uskutečnilo 5 skupin s profesionálními řidiči, 4 skupiny se silničními dopravci a pracovníky spedice, nakonec pak 3 expertní skupiny (odborníci na

automatizaci a na bezpečnost silničního provozu, zástupci státní správy a Policie), v nichž se diskuse zúčastnilo celkem 72 respondentů.

V rámci celkového počtu respondentů lze blíže popsat podskupinu zaměstnanců dopravního sektoru, skládající se z řidičů a pracovníků spedice. Vzorek byl vybrán s cílem zahrnout nejen různé věkové skupiny a typy profesionálních řidičů, různé typy pracovníků spedice, ale i ženy a muže, a to z toho důvodu, aby byly zaznamenány názory napříč věkovým či profesním spektrem a rozdílné pohledy obou pohlaví. Celkem tato podskupina čítala 41 respondentů, z toho bylo 33 mužů a 8 žen. Jejich věkový průměr byl 40,4 let (SD = 11,1), který byl téměř totožný u žen (M = 40,8; SD = 9,7) i u mužů (M = 40,3; SD = 11,6). Z profesního hlediska tvořilo výzkumný soubor 66 % řidičů a 34 % pracovníků spedice. Z celkově 26 řidičů se jednalo o 14 řidičů MHD a 12 řidičů nákladních vozidel. Z hlediska délky praxe se nevíce respondentů (celkově 12) pohybovalo v rozmezí 3 až 5 let, hojně zastoupeni byli ale i zkušenější respondenti s délkou praxe nad 6 let.

Co se týče postupu zpracování výsledků ohniskových skupin, z každé skupiny byl vytvořen videozáznam a/nebo audiozáznam, který byl přepsán. Následně byl text kódován. Byla využita kvalitativní analýza textu, konkrétně se použily prvky z techniky tematické analýzy (vytyčení vyskytujících kategorií/příp. témat) a prvky obsahové analýzy (frekvence výskytu jednotlivých prvků v dané kategorii). Každá ohnisková skupina byla analyzována pomocí dvou hodnotitelů projektového týmu, kteří informace z ní zařadili podle předem daného systému do souhrnných dokumentů.

V zásadě lze hovořit o **dvou základních typech informací** zjištěných v rámci provedené analýzy. **Prvním** z nich jsou jednotlivé konkrétní činnosti, které řidiči uváděli jako vhodné, a to jak pro současnou úroveň manuálního řízení, tak pro budoucí úroveň L3 nebo L4. Zároveň také byla u jmenovaných činností zaznamenávána frekvence jejich výskytu. **Druhým** typem informací je vytvoření hlavních skupin činností dle společných rysů (kategorií), které jednotlivé činnosti zastřešují. Co se týče **konkrétních činností**, mezi jednotlivé činnosti, které jsou již nyní při řízení prováděny, patří např. kouření, jídlo, pití, převlékání, administrativa, čtení, používání notebooku, telefonování a vyřizování SMS, obsluha navigace a palubních systémů, sledování TV/filmů, vaření jednoduchých pokrmů, poslech hudby, interakce se spolucestujícím a komunikace apod. V rámci činností, které by bylo možné vykonávat na vyšší úrovni automatizace (L3, L4), bylo uváděno např. cvičení, jídlo a pití, úklid kabiny, čtení, vzdělávání, hraní her, spaní, vyřizování e-mailů, vyhledávání informací na internetu, telefonování, hygienu a péči o sebe, sledování filmů/videí, odpočinkové aktivity, relaxaci v sedačce či masáž apod. Velkou skupinu již nyní prováděných činností tvoří činnosti pracovního rázu, které řidiči musí při řízení vykonávat (zejména telefonování nebo používání navigace). Možnými pracovními činnostmi, které by do budoucna mohli řidiči event. převzít, jsou činnosti dispečera. V této souvislosti zaznívaly jako potencionální vhodné pracovní činnosti 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. Oproti tomu dotazování na budoucnost a rozvoj automatizace na stupně L3 a L4 zase ukazuje na širší možnosti efektivního využití času dle potřeb, preferencí a povinností řidičů. Lze shrnout, že jedním z benefitů automatizace (zejména pro L4) bude to, že budou legalizovány ty činnosti, které řidiči mnohdy vykonávají již nyní, ať už jsou pracovního či osobního rázu.

Informace zjištěné v rámci ohniskových skupin v rámci katalogu vhodně rozšířily ad hoc navrženou strukturu katalogu, dále se pak staly základem, který byl dále rozšířen pomocí techniky volných asociací (např. byl jmenován jeden typ činnosti a ten byl doplněn o podobné nebo související činnosti). Na základě seskupení jednotlivých konkrétních činností byla vytvořena kategorizace činností, která se shoduje s hlavními kategoriemi katalogu v druhé části „Komplexní systematizace činností“ (práce – relaxace – zábava – vzdělávání – fyziologické potřeby – péče o tělo), dále pak většina skupin činností 2. podkategorie.

## 4 KATALOG NEŘIDIČSKÝCH ČINNOSTÍ

### 4.1 Struktura katalogu a kategorie

Byly vytvořeny dvě základní mutace katalogu neřidičských činností, a to pro úroveň automatizace L3 a L4. Primárně byla vypracována struktura katalogu pro vyšší úroveň automatizace L4, ze které byla následně vytvořena verze katalogu pro nižší úroveň automatizace L3, kde byly činnosti posouzeny pomocí klíčové vlastnosti „Vhodnost pro L3“, která byla definována pomocí splnění vytyčených kritérií.

Katalog neřidičských činností pro úroveň automatizace **L4** se skládá ze dvou částí:

- **Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)** – struktura založená na legislativně stanovené náplni pracovní doby současného řidiče nákladního automobilu nebo autobusu a také na Národní soustavě povolání.
- **Komplexní systematizace činností (L4)** – struktura založená na kvalitativní analýze ohniskových skupin.

Katalog neřidičských činností pro úroveň automatizace **L3** se obsahuje jednu část:

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

Katalog neřidičských činností po L3 i L4 obsahuje 4 hierarchické úrovně, které jsou rozděleny na hlavní kategorii, 1. podkategorii, 2. podkategorii a vlastní neřidičské činnosti.

Na nejvyšší hierarchické úrovni, tzn. v hlavní kategorii, je zařazeno celkem jedenáct kategorií neřidičských činností: přestávka v řízení, jiná práce (řidiče), pracovní pohotovost, práce (v dopravě), práce (mimo dopravu), práce, relaxace, zábava, vzdělávání, fyziologické potřeby, péče o tělo. Každá neřidičská činnost je jednoznačně definovaná a má přidělený unikátní alfanumerický kód. Celkem je v části „Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)“ 300 činností, v části „Komplexní systematizace činností (L4)“ 206 činností z toho některé jsou vhodné jen s omezením a v části „Komplexní systematizace činností (L3)“ je 45 činností vhodných, 37 činností vhodných s omezením a ostatních (n=124) jako nevhodných.

Struktura části **Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)** vychází z analýzy právních předpisů a norem v kapitole 3.1.

První hlavní kategorie je **přestávka v řízení** bez podrobnějšího členění v podkategoriích.

Pracovní činnosti se jeví jako významná část neřidičských činností, proto jsou zastoupeny ve více hlavních kategoriích. První tři kategorie práce jsou vzájemně komplementární. Druhou hlavní kategorií je **jiná práce (řidiče)** vykonávaná současnými řidiči nákladních automobilů nebo autobusů v členění nakládka a vykládka, sledování nakládky a vykládky, kontrola a dohled nad cestujícími při nastupování do autobusu nebo vystupování z autobusu, čištění a prohlídka vozidla, práce, kterou se zajišťuje bezpečnost vozidla, nákladu nebo cestujících, technická údržba vozidla, administrativní práce spojené s řízením vozidla a nezbytná jednání před správními orgány související s plněním pracovních úkolů a čekání na nakládku a vykládku, jejíž doba není předem známa.

V hlavní kategorií se nachází i **pracovní pohotovost** současných řidičů nákladních automobilů obsahující doprovod vozidla přepravovaného trajektovou lodí (trajektem) nebo vlakem, čekací doby na hranicích a čekací doby z důvodu zákazu jízdy a doba strávená řidičem za jízdy na sedadle spolujezdce nebo na lehátku.

Další hlavní kategorií je **práce (v dopravě)** obsahující činnosti vykonávané v současnosti jinými povoláními v dopravě. Jak je uvedeno v kapitole 3.1, 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.

Poslední hlavní kategorií v této části katalogu je **práce (mimo dopravu)** zahrnující ostatní práce vykonávané v současnosti povoláními mimo odbornou skupinu dopravy a logistiky s potenciálem přesunu do „mobilní kanceláře či dílny“ autonomního vozidla L3/L4. V 1. podkategorii je zařazen management; ekonomika, administrativa a personalistika; informační technologie; obchod a marketing; bankovníctví, finance a pojišťovnictví; právo; věda a vzdělávání, média a publicistika; umění a kultura; manuální práce.

Struktura části **Komplexní systematizace činností** vychází z kvalitativní analýzy ohniskových skupin v podkapitole 3.2.

V první hlavní kategorii obsahuje pracovní činnosti s obecným názvem **práce**. Jedná se o substitut ke třem pracovním kategoriím v předchozí části katalogu. Zahrnuje veškeré pracovní činnosti vykonatelné ve vozidle L4, případně i L3, členěné podle smyslové modality na vstupu. Smyslová modalita na vstupu nebo příp. její kombinace má dle provedených výzkumů významný vliv na převzetí řízení. Její zařazení jako jedné z hlavních třídících kategorií ji umožňuje využít pro posouzení bezpečnosti dopravního provozu na úrovni L3 (zejména v kontextu zpětného převzetí řízení). Kromě toho bylo členění činností dle typu smyslové modality navrhováno respondenty v rámci ohniskových skupin jak z řad řidičů, tak z řad odborníků na silniční bezpečnost či HMI. Lze ho tedy považovat za jeden ze základních způsobů členění činností, který je pro širší veřejnost srozumitelný a akceptovatelný. Z obou uvedených důvodů bylo členění dle smyslové modality zařazeno do této části katalogu, a to v podobě 1. podkategorie, konkrétně tedy nejen u kategorie práce, ale i u ostatních, níže popsaných kategorií.

Příklad neřidičských činností „Zaznamenávání dílčích údajů“ a „Vyplňování formulářů“ v hlavní kategorii práce, 1. podkategorii zrakově-hmatové činnosti a 2. podkategorii administrativní činnosti bez elektronického zařízení je uveden na obr. 1.

KÓD	HLAVNÍ KATEGORIE	1. PODKATEGORIE	2. PODKATEGORIE	NEŘIDIČSKÁ ČINNOST	DEFINICE
L4_1_ZH_01_A	Práce	Zrakově-hmatové činnosti	Administrativní činnosti bez elektronického zařízení	Zaznamenání dílčích údajů	Zapisování jednoduchých údajů do diáře, poznámkového bloku.
L4_1_ZH_01_B				Vyplňování formulářů	Vyplňování připravených formulářů, např. protokolů, kontrolních seznamů, přepravních dokladů, administrativních materiálů dle předem daného postupu.

Obr. 1 Příklad neřidičských činností v Katalogu; zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Další hlavní kategorie **relaxace** zahrnuje činnosti, které by v budoucnu mohly nahradit současnou nezbytnou přestávku v řízení – pouze činnosti vedoucí výhradně k zotavení, odpočinku řidiče, aby byl co nejlépe připraven na případné manuální řízení. Jednotlivé typy relaxačních technik jsou zařazeny do 2. podkategorie a následně podrobněji členěny na jednotlivé neřidičské činnosti.

V obsáhlé hlavní kategorii **zábava** je velké množství činností, které mají řidiče zabavit (resp. zabránit prožívání nudy). Nejedná se tedy o činnosti uplatnitelné na trhu práce (na rozdíl od pracovních kategorií) a neslouží výhradně k zotavení řidiče (na rozdíl od „přestávky v řízení“ a „relaxace“). Činnosti v kategorii



zábava zvyšují komfort z jízdy, ale vedou do jisté míry k únavě řidiče. Provádění těchto činností je očekáváno pouze v osobních automobilech v případě, že řidiči nebudou v pracovním poměru. Je zde zařazeno široké spektrum zábavních činností z oblasti komunikace, poslechu, čtení, využívání internetu, sledování videa, ale i aktivní činnosti typu hraní na hudební nástroje, hraní her na elektronickém zařízení, ale i cvičení a další. Ty jsou dále podrobně členěny na jednotlivé neřidičské činnosti.

V hlavní kategorii **vzdělávání** jsou činnosti zvyšující kvalifikaci a znalosti s využitím širokého spektra nástrojů/přístupů. Zástupcem sluchových činností jsou audio kurzy. Mezi zrakově-hmatové činnosti byly zařazeny dvě podkategorie – kurzy s využitím textů a kurzy s využitím textů a vizuálních pomůcek. Nejpočetnější jsou sluchově-zrakové činnosti, kam byly zařazeny videokurzy, on-line vyučování, on-line doučování a interaktivní individuální kurzy (mentoring, výuka). Nejkomplexnější jsou zrakově-sluchově-hmatové činnosti, kam byly zařazeny kurzy s využitím virtuální reality a kurzy s manuálním zapojením. Ty jsou dále členěny na jednotlivé neřidičské činnosti.

V předposlední hlavní kategorii **fyziologické potřeby** jsou tzv. neautomatické potřeby (tzn. mimo dýchání) a dlouhodobě neodkladné potřeby (tzn. mimo rozmnožování). Fyziologické potřeby, jako je přijímání potravy (dále „potrava“), krmení dítěte, vylučování a fyzické aktivity jsou podrobně členěny na jednotlivé neřidičské činnosti. Nejobsáhlejší je první uvedená podkategorie potrava, kde je zařazena např. příprava studené kuchyně, jednoduchá příprava teplé kuchyně, složitější příprava teplé kuchyně (vaření), příprava teplých a studených nápojů a následně i jejich konzumace.

Poslední hlavní kategorií je **péče o tělo**. V této kategorii jsou všechny činnosti zrakově-hmatové stejně jako u předchozí hlavní kategorie. Je zde zařazena péče o jednotlivé části těla a s tím související péče o dítě, oblékání/převlékání či vyčištění věcí. Tyto kategorie jsou dále podrobně členěny na jednotlivé neřidičské činnosti.

## 4.2 Vlastnosti neřidičských činností

Neřidičské činnosti jsou v katalogu dále posuzovány z hlediska jejich vlastností, které je blíže specifikují a umožňují tak např. v katalogu vyhledávat dle určitých kritérií. Níže popisujeme některé nejdůležitější vlastnosti činností, které byly do katalogu zařazeny.

### 4.2.1 Vlastnosti pro část „Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)“

V této části katalogu byly činnosti posuzovány pomocí dvou klíčových vlastností, kterými jsou „kvalifikační požadavky“ a „druhy vozidel“. Rozdělení **kvalifikačních požadavků** na „nízké – střední – vysoké“ umožní zaměstnavateli, příp. pracovníkovi, zvolit takové činnosti, které jsou vhodné z hlediska úrovně jeho vzdělání, příp. specializace. Uvedené pracovní činnosti bude možné vykonávat jak v souvislosti s profesní činností (např. řízení nákladního automobilu, autobusu), tak i v souvislosti s jízdou v osobním automobilu a případnou pracovní činností, které se bude daný řidič bude při jízdě věnovat. Přiřazení činnosti k **druhu vozidla** umožní snadnější orientaci v tom, pro jaký typ dopravy je daná činnost vhodná. Vytyčeny byly základní druhy vozidel: autobusy – osobní automobily – nákladní automobily, přičemž posuzování probíhalo pomocí přiřazení činnosti k jednomu druhu vozidla či kombinaci vozidel.

### 4.2.2 Vlastnosti pro část „Komplexní systematizace činností (L3) a (L4)“

Vlastnosti, pomocí nichž byly činnosti v této části katalogu posuzovány, lze podle jejich zaměření rozdělit do dvou základních skupin, a to na vlastnosti, pomocí nichž lze posoudit zpětné převzetí řízení na úrovni L3, dále pak na vlastnosti, které ukazují na vhodnost prováděné činnosti pro autonomní řízení.

**První skupina vlastností** v sobě sdružuje ty vlastnosti činností, které ovlivňují proces převzetí řízení. V tomto kontextu je potřeba věnovat pozornost dvěma hlavním omezením, které ztěžují kvalitní převzetí řízení, a tím je motorické a sensoricko-vizuální omezení. **Motorické omezení** je vytyčeno pomocí

vlastností „držení předmětu v ruce“ a „místo vykonávání činnosti“. 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, resp. poloha těla řidiče, hraje také významnou roli při převzetí řízení – v případě, že je řidič odvrácen trupem/končetinami od volantu/pedálů řízení, nebo příp. je zcela mimo pozici, pak dochází ke ztížení převzetí řízení. **Senzoricko-vizuální omezení** je definováno zejména pomocí vlastnosti „míra vizuální zátěže“. Jedná se o množství a podobu 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. Kromě uvedených omezení hrají při převzetí řízení i **celkové nároky provádění činnosti**, které jsou v katalogu definovány pomocí vlastností „přerušitelnost“ a „mentální nároky vykonávané činnosti“. V případě „přerušitelnosti“ se jedná o to, jak snadno lze přerušit právě vykonávanou činnost a odklonit pozornost směrem k řidičské úloze. Je-li činnost takového charakteru, že je do ní řidič ponořený, pak je pro něj obtížné přenést pozornost k řidičské úloze. „Mentální nároky vykonávané činnosti“ ukazují zase na množství a komplexnost působících kognitivních podnětů, které řidič musí vnímat, vyhodnotit a následně na ně reagovat. Je-li řidič plně mentálně vytížen vykonáváním činnosti, je následně zhoršen řidičský výkon při zpětném převzetí řízení.

**Druhá skupina vlastností** zahrnuje ty vlastnosti, pomocí nichž lze posoudit vhodnost prováděné činnosti pro autonomní řízení. První vlastností je „vhodnost činnosti s ohledem na uspořádání kabiny“, přičemž je posuzována vhodnost s ohledem na to, jak je kabina uspořádána nyní (velikost, vybavení, uspořádání prostoru). Další vlastností je „vhodnost činnosti s ohledem na kategorii pozemní komunikace“. Jedná se o posouzení toho, pro jakou kategorii a třídu pozemní komunikace budou dané činnosti vhodné. Při posuzování vhodnosti činnosti pro daný typ komunikace se zohledňují fyzické náležitosti jízdy – např. možná rychlost, členitost terénu, náročnost řízení, intenzita dopravy. V případě vlastnosti „vhodnost pro L3“ se jedná o posouzení toho, jestli je daná činnost vhodná pro L3 z hlediska zpětného převzetí řízení na této úrovni – tzn. jestli vykonávání dané činnosti negativně ovlivní následný řidičský výkon nebo nikoli. Vlastnost „vhodnost pro L4“ směřuje k posouzení toho, jestli je daná činnost vhodná pro jízdu na úrovni L4 nebo jestli zde existuje určité riziko v podobě možného negativního vlivu na řidiče.

#### 4.2.3 Popis posuzování vlastností

Jednotlivé výše uvedené vlastnosti byly **podrobně definovány** a následně byl detailně popsán **způsob jejich posuzování**. Konkrétně bylo vytyčeno, jestli bude daná vlastnost posuzována pomocí dichotomie (např. ano-ne), zařazení do jedné z kategorií (např. nákladní automobily – osobní automobily – nákladní automobily) nebo jestli bude daná vlastnost hodnocena na škále (např. nízká – střední – vysoká míra vizuální zátěže). Jednotlivé stanovené hodnoty byly pro posuzování vlastností podrobně definovány. Následně pak probíhalo ohodnocení daných vlastností dle zadaných kritérií (tzv. kódování) u všech neřidičských činností, a to prostřednictvím jednoho nebo více hodnotitelů multidisciplinárního řešitelského týmu.

## 5 DISKUSE

Ve výše uvedeném textu předkládáme podrobný popis přístupu, který byl zvolen pro vytvoření Katalogu neřidičských činností. Jedná se o snahu systematicky a v širokém kontextu postihnout tuto problematiku. Cíle pro vytvoření této systematizace jsou v podstatě dva:

- První cíl souvisí se snahou **posoudit bezpečnost činností** při jízdě v autonomním automobilu na úrovni L3 a L4.

- Druhý cíl směřuje k **efektivnímu využití času** řidiče, který v čase, kdy nebude muset řídit, může vykonávat různé druhy činností, a to v souvislosti s vlastními preferencemi nebo pracovními povinnostmi.

Tyto dva aspekty byly do katalogu zaintegrovány. Co se týče snahy posoudit **bezpečnost činností** v kontextu autonomní jízdy, posouzení směřuje k vytyčení jednotlivých vlastností činností, příp. jejich kombinaci, které ukazují na vhodnost pro úroveň L3, resp. L4, dále pak k ohodnocení vhodnosti činností s ohledem na uspořádání kabiny, příp. bezpečnosti/rizikovosti činnosti ve smyslu pasivní bezpečnosti. Co se týče **využití času řidiče**, pak se v rámci katalogu zaměřujeme nejen na případné volnočasové aktivity, ale i aktivity pracovního rázu. V této souvislosti je v rámci katalogu zařazena i část vycházející ze současné **legislativy**. Přístup ke kategorizaci neřidičských činností v souladu s legislativou stanovující pracovní dobu řidiče umožní současným manažerům a dispečerům v dopravě přizpůsobit zažité vnímání pracovní doby řidiče nákladního automobilu nebo autobusu novým možnostem, které se rozvojem automatizace nabídnou.

V rámci odborné literatury lze vysledovat spíše jednotlivé dílčí přístupy snažící se o třídění **a kategorizaci neřidičských činností**, a to zejména s ohledem na zpětné převzetí řízení na úrovni L3. Významné je třídění dle **smyslové modality** činnosti (Jeong a Liu, 2019; Wandtner et al., 2018), které se také v rámci našeho katalogu stalo jedním z hlavních třídících kritérií (v rámci 1. podkategorie). Pomocí tohoto kritéria lze vyhledávat činnosti s převažující smyslovou modalitou, přičemž obecně lze konstatovat, že činnosti auditivního rázu jsou s ohledem na zpětné převzetí řízení na úrovni L3 méně rizikové než činnosti vizuálního charakteru. Dalším důležitým třídícím kritériem, které hraje roli při zpětném převzetí řízení, je **držení přístroje/předmětu v ruce** (Jeong a Liu, 2019; Wandtner et al., 2018). Toto kritérium bylo také do katalogu zakomponováno. V této souvislosti se ukázala možná obtíž v souvislosti s ovládním elektronických zařízení, jakými je např. mobil, tablet, notebook či navigace. V současnosti je často na rozhodnutí řidiče, jestli dané zařízení bude držet v ruce nebo ho uchyť do pevné polohy, příp. jestli využije integrované elektronické zařízení. Právě možná volitelnost držení v ruce se stává rizikovým faktorem při převzetí řízení ve srovnání se situací, kdy řidič při vykonávání činnosti žádný předmět v ruce nedrží. Do budoucna lze očekávat, že většina elektronických zařízení v souvislosti s vykonávanými neřidičskými činnostmi bude integrována či upevněna, a tím se sníží negativní vliv na zpětné převzetí řízení. V této souvislosti lze uvést výsledky metaanalýzy provedených studií, která uvádí, že ovládání integrovaných elektronických zařízení významný negativní vliv na převzetí řízení nevykazuje (Shahini a Zahabi, 2022). Dalším důležitým kritériem pro třídění činností je **míra působící zátěže kognitivního či vizuálního rázu** (Choi et al., 2020; Wan a Wu, 2018) nebo kritérium **přerušitelnosti** činnosti (Naujoks et al., 2016; Spiessl, 2011). Oba typy vlastností jsou v katalogu obsaženy a patří mezi vlastnosti, které přispívají k posouzení vhodnosti pro L3 z úhlu pohledu zpětného převzetí řízení. Jak už bylo uvedeno výše, všechna uvedená třídící kritéria mají svůj vztah zejména ke zpětnému převzetí řízení na úrovni L3. Další možná třídící kritéria v odborné literatuře uvedená nejsou, v tomto jdeme proto dále a v rámci našeho katalogu uvádíme ta, která zazněla v rámci ohniskových skupin nebo jež byla vyhodnocena jako důležitá pro další charakteristiku činností.

Jak již bylo uvedeno výše, tyto přístupy ke kategorizaci činností jsou spíše dílčími příspěvky, které si dávají za cíl mapovat tuto problematiku z různých úhlů pohledu. V rámci našeho přístupu se snažíme o **integraci výše uvedených východisek**, které propojujeme i s jinými postupy sloužícími k systematizaci činností. S řadou vlastností činností pak následně pracujeme tak, že se stávají nejen jednou z možností, jak vyhledávat v katalogu, ale také podkladem pro to, jak posoudit činnosti z hlediska jejich vhodnosti např. pro úroveň L3, a to zejména z úhlu pohledu kombinace vlastností, které umožňují, resp. neumožňují bezpečné převzetí řízení. Co se týče **hlavních kategorií**, které jsou v rámci katalogu obsaženy, ty jsou zařazeny do hierarchické struktury. Na nejvyšší hierarchické úrovni je zařazeno celkem jedenáct kategorií, z nichž pět je zařazeno do první části (Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání L4) a šest je zahrnuto

do části druhé (Komplexní systematizace činností L4, L3). Na dalších úrovních se jedná o třídění na 1. podkategorii, 2. podkategorii a vlastní neřidičskou činnost. Jak již bylo zmíněno, uvedená struktura je výsledkem analýzy norem a dokumentů, dále pak ohniskových skupin, systematizuje tedy neřidičské činnosti v rámci těchto kategorií z různých druhů pohledu. Jednotlivé kategorie jsou definovány pomocí hlavního třídícího kritéria a obsahují vždy takové skupiny činností, pro které jsou definované typické společné znaky. Právě snaha zahrnout všechna zjištěná fakta vedla ve svém důsledku nejen k vytvoření dvou částí katalogu obsahujících systematickou kategorizaci činností pro úroveň L3 a L4, ale i k oddělení části obsahující činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání L4. V rámci jednotlivých koncových činností jsme se neomezili jen na pouhý název činnosti, ale činnost byla definována pomocí slovního spojení, příp. věty, které ji vystihují.

Jak je patrné z předchozích řádků, tento přístup ke kategorizaci činností a také k posuzování jejich vlastností lze označit za poměrně komplikovaný. Tím se dostáváme k jednomu z možných **úskalí katalogu**, a tím může být jeho složitost. Problematika, která byla zpracována, je poměrně široká. Vzhledem k tomu, že jsme se snažili ji postihnout v její obsáhlosti, abychom pokryli všechny možné aspekty, byli jsme nuceni vytvořit takovou strukturu katalogu, která by tuto komplexnost reflektovala. Úskalí možné složitosti katalogu, a s tím související menší porozumění pro uživatele katalogu, se snažíme minimalizovat např. vytvořením „Průvodního dokumentu ke katalogu činností“, který katalog, jeho genezi a strukturu blíže vysvětluje. Elektronická verze katalogu v podobě Specializované veřejné databáze také přispěje k transparentnosti katalogu. Tím, že řada třídících kritérií zůstane skryta a bude sloužit jen jako možný filtr pro vyhledávání, bude zvýšena přehlednost a srozumitelnost katalogu směrem k široké odborné a profesní společnosti.

Co se týče **použitých metod**, které byly použity pro vytvoření základní struktury katalogu, lze je považovat za dostatečné zdroje pro vytvoření takové struktury katalogu, která tuto problematiku komplexně pokrývá. Co se týče metody **ohniskových skupin**, je potřeba zmínit, že je tato metoda vhodná pro zmapování problematiky, dále pak i také k zahrnutí většího množství probandů do skupinové diskuse s vyšší efektivitou, než kdyby probíhaly individuální rozhovory. Úskalím metody je menší výzkumný vzorek, v jehož důsledku nelze výsledky zobecnit na celou populaci. Zároveň také technika kvalitativní analýzy, kterou jsou data zpracována, může přinášet určité subjektivní zkreslení vlivem hodnotitelů, jež analýzu provádějí. Vhodným doplněním této metody by proto bylo např. **dotazníkové šetření** na dostatečném množství probandů, které by umožnilo lépe zjišťovat frekvenci vykonávaných neřidičských činností nebo preference respondentů, a to s ohledem na statistickou reprezentativnost zjištěných výsledků směrem k populaci profesionálních řidičů. Jednotlivé neřidičské činnosti vykonávané v autonomních silničních vozidlech byly zařazovány do jednotlivých kategorií na základě společných rysů, dále pak byly posuzovány vzhledem k jednotlivým vytyčeným vlastnostem, a to pomocí zařazení hodnoty do kategorie nebo posouzení na škále. V této souvislosti je potřeba poukázat na fakt, že byť je výsledek tohoto procesu výsledkem odborného konsenzu multidisciplinárního řešitelského týmu, nelze zcela vyloučit určité mírné zkreslení, které může v rámci kódování jednotlivých vlastností nastat, a to vlivem subjektivního hodnocení jednotlivých posuzovatelů.

Pro úplnost je nutné ještě popsat, jakým způsobem budou rozpracovány informace obsažené v katalogu. V rámci probíhajícího projektu je plánována **experimentální studie**, v níž bude ověřován vliv některých hlavních typů činností, obsažených v katalogu, na zpětné převzetí řízení. Výsledky experimentální studie budou využity v rámci **Metodiky pro hodnocení neřidičských činností**, ve které bude vypracován podrobný postup, jak lze činnosti posuzovat a hodnotit jejich vhodnost/nevhodnost pro danou úroveň autonomního řízení. Jádro této metodiky už bylo vytvořeno v rámci posuzování činností z hlediska jejich vhodnosti pro L3 při finalizaci Katalogu neřidičských činností, bude však dále rozpracováno.

Co se týče **využití katalogu**, lze shrnout, že bude využíván několika **hlavními skupinami uživatelů**. První z nich je **management dopravních firem**, který bude např. moci přidělovat práci řidičům pomocí filtrování aktivit, které je daný řidič schopen vykonávat nebo pro které má nejlepší předpoklady, příp. doporučovat ty aktivity, jež budou vhodné z hlediska bezpečnosti nebo které budou mít na řidiče určitý efekt (např. aktivizace, rozvoj, vzdělávání apod.). Další velkou skupinou uživatelů bude **Ministerstvo dopravy**, které bude moci využít katalog a související výsledky projektu v rámci informačních, osvětových kampaní o automatizovaném/autonomním řízení, dále pak využít zjištěné informace k úpravě náplně profesního školení nebo k úpravě legislativního rámce max. pracovní doby řidičů. Třetí velkou skupinou uživatelů budou subjekty v **oblasti vzdělávání**, ať už se bude jednat o autoškoly, které katalog využijí v rámci úpravy výuky profesionálních řidičů, nebo o Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, které vytváří koncepci vzdělávání a tvorbu akreditovaných vzdělávacích programů, příp. SŠ a VŠ v rámci úpravy sylabů akreditovaných vzdělávacích programů (budoucí řidiči a ostatní pracovníci v dopravě). Čtvrtou velkou skupinou bude oblast **výrobců a prodejců vozidel**, a to v souvislosti s propagací nových vozidel s vyšší úrovní automatizace a lepšího využití pracovního času, příp. výrobci a dodavatele infotainmentu nákladních vozidel. Pátou, a pravděpodobně ne poslední, významnou skupinou uživatelů budou samotní **řidiči**, kteří prostřednictvím katalogu získají informace o tom, jestli činnosti, které vykonávají, jsou vhodné (tzn. nejsou rizikové) a které jsou naopak riskantní. K uvedeným skupinám uživatelů se katalog dostane zejména prostřednictvím vytvoření **Specializované veřejné databáze** (tzn. převedení katalogu do elektronické verze na vlastní doménu), vytvořením jeho tištěné verze a jeho diseminací prostřednictvím Závěrečné konference projektu, příp. přímým zasláním různým participujícím subjektům, jako např. Ministerstvu dopravy, ČESMAD Bohemia apod.

## 6 ZÁVĚR

V předloženém článku je uvedena **metodologie a výsledky výzkumu**, na jehož podkladě byl vytvořen Katalog neřidičských činností při jízdě v autonomních silničních vozidel úrovně 3 a 4. Pomocí teoretické rešerše byla vytyčena základní třídící kritéria, která přispěla k navržení základních kategorií katalogu a vlastností činností. Následně byly použity dvě základní metody. První z nich je analýza právních předpisů a norem, druhou z nich jsou ohniskové skupiny a následné kvalitativní analýzy.

Výsledkem těchto metod bylo navržení základní **struktury katalogu** a hlavních **kategorií katalogu**. Katalog se skládá ze tří základních částí, přičemž první dvě se zaměřují na čtvrtou úroveň (L4), konkrétně se jedná o „Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)“ a „Komplexní systematizace činností (L4)“, a poslední z nich na úroveň třetí (L3) v podobě „Komplexní systematizace činností (L3)“.

Všechny části obsahují **4 hierarchické úrovně** (hlavní kategorie, 1. podkategorie, 2. podkategorie a vlastní neřidičská činnost). Na nejvyšší hierarchické úrovni je zařazeno celkem zařazeno celkem jedenáct kategorií neřidičských činností: přestávka v řízení, jiná práce (řidiče), pracovní pohotovost, práce (v dopravě), práce (mimo dopravu), dále pak práce (obecné aktivity), relaxace, zábava, vzdělávání, fyziologické potřeby a péče o tělo. 1. podkategorie v částech „Komplexní systematizace činností (L3) a (L4)“ obsahuje jako hlavní třídící kritérium smyslovou modalitu na vstupu. Do 2. podkategorie pak náleží obecné třídění jednotlivých typů činností do skupin dle společných znaků, které jsou následně rozděleny do jednotlivých koncových neřidičských činností a definovány pomocí přesného popisu. Hierarchická struktura v části „Činnosti podle pracovní doby řidičů a povolání (L4)“ pak v 1. podkategorii obsahuje vybraná povolání, v podobě profese nebo oboru činnosti. Ty jsou dále rozvedeny v 2. podkategorii v podobě skupin pracovních činností, které mají společné rysy, jež jsou pak následně rozpracovány v podobě neřidičských činností a jejich definicí.

Jednotlivé neřidičské činnosti jsou pak posouzeny z hlediska různých druhů **vlastností**, které umožňují činnosti lépe specifikovat a také s jejich pomocí v katalogu vyhledávat. V části, která obsahuje povolání,

jsou to kvalifikační požadavky a druh vozidla. Ve zbytku katalogu, která se věnuje komplexní systematizaci činností pro L3 a L4, lze definovat dvě základní skupiny vlastností. První z nich směřuje k posouzení vhodnosti pro úroveň L3 zejména z hlediska zpětného převzetí řízení (např. „držení předmětu v ruce“, „místo vykonávání činnosti“, „přerušitelnost“, „mentální nároky“), druhá z nich se zaměřuje na posouzení vhodnosti činnosti pro autonomní řízení (např. „vhodnost s ohledem na uspořádání kabiny“, „vhodnost s ohledem na typ komunikace“, „vhodnost pro L3“, „vhodnost pro L4“).

Katalog bude následně převeden do **elektronické podoby** a zveřejněn jako veřejná specializovaná databáze v posledním kvartálu roku 2023, a to na doměně [www.neridicske-cinnosti.cz](http://www.neridicske-cinnosti.cz). Katalog bude k dispozici výše uvedeným institucím a subjektům z řad profesionálů. Bude dále rozšiřován jak v elektronické, tak i v tištěné podobě, a to v podobě např. informování v rámci závěrečné konference projektu nebo v rámci osobních profesionálních kontaktů. V případě potřeby bude v budoucnu aktualizován, a to zejména v kontextu technologického vývoje a nových souvisejících skutečností, které bude potřeba do katalogu promítnout.

## Poděkování



Tento článek byl financován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva dopravy v rámci Programu DOPRAVA 2020+.

## Literatura

Česká republika. **2004**. Zákon č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů. Sbírnka zákonů České republiky. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-435> [cit.: 11. 04. 2023].

Česká republika. **2006**. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů. Sbírnka zákonů České republiky. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262> [cit.: 11. 04. 2023].

Česká republika. **2006**. Nařízení vlády č. 589/2006 Sb., kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě, ve znění pozdějších předpisů. Sbírnka zákonů České republiky. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-589> [cit.: 11. 04. 2023].

Český statistický úřad. © **2022** *Klasifikace zaměstnání (CZ-ISCO)*. Systematická část. [Online] Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace\\_zamestnani\\_-cz\\_isco-](https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace_zamestnani_-cz_isco-) [cit.: 13. 04. 2023].

El-Dabaja, S. **2022**. When Drivers Aren't Driving: Non-Driving Related Task (NdrT) Involvement During Highly-Automated Driving. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4186591>

Evropský parlament. **2002**. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/15/ES o úpravě pracovní doby osob vykonávajících mobilní činnosti v silniční dopravě, v nejnovějším konsolidovaném znění.

Evropský parlament. **2006**. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, o změně nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3820/85 v nejnovějším konsolidovaném znění. [cit.: 11. 04. 2023].

Hettich, G., Beck, K., Flämig, H., Wolter, M., Schnücker, G., Damer, L. 2022. Fahrfremde Tätigkeiten in schweren Güterkraftfahrzeugen – Was tun Berufskraftfahrende beim Automatisierten Fahren? Eine explorative Stakeholderbefragung zur Ausübung fahrfremder Tätigkeiten. *Internationales Verkehrswesen*, 74(3), s. 41-46. Dostupné z: <https://tore.tuhh.de/handle/11420/13568> [cit.: 19. 04. 2023].

- 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*, 103074. <<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103074>>
- International Labour Organization. **2008**. *ISCO – International Standard Classification of Occupations*. ISCO-08. <<https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/>>
- Jamson, A. H., Merat, N., Carsten, O. M., Lai, F. **2013**. Behavioural changes in drivers experiencing high automated vehicle control in varying traffic conditions. *Transport Research Part C*, *30*, s. 116–125. <<https://doi.org/10.1016/j.trc.2013.02.008>>
- 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. *Transport Research Part F: Traffic Psychology Behavior*, *60*, s. 157–171. <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.10.015>>
- Krejčí, L., Doleželová, Š. **2021**. Systematizace ne-řidičských činností řidičů autonomním nákladních vozidel. *Perner's Contacts*, *16*(1), 1-17. <<https://doi.org/10.46585/pc.2021.1.1662>>
- Lee, S. Ch, Yoon, S. H & Ji, Y. G. **2020**. Effects of Non-Driving-Related Task Attributes on Takeover Quality in Automated Vehicles. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *37*. <<https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1815361>>
- Lu, G., Zhai, J., Li, P., Chen, F., Liang, L. **2021**. Measuring drivers' takeover performance in varying levels of automation: Considering the influence of cognitive secondary task. *Transportation research part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *82*, s. 96-110. <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.08.005>>
- Ministerstvo práce a sociálních věcí. © **2017**. *NSP – Národní soustava povolání*. [Online]. Dostupné z: <https://nsp.cz> [cit.: 13. 04. 2023].
- 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), s. 1-15. <<https://doi.org/10.1186/s12544-021-00475-5>>
- Naujoks, F., Neukum, A., Befelein, D. **2016**. Welche Aspekten fahrfremder Tätigkeiten schränken die Übernahmefähigkeit beim hochautomatisierten Fahren. Conference: VDI/VW Gemeinschaftstagung "Fahrerassistenz und automatisiertes Fahren", Wolfsburg, volume 32.
- Naujoks, F., Wiedemann, K., Schömig, N., Jarosch, O., Gold, C. **2018**. Expert-based controllability assessment of control transitions from automated to manual driving. *MethodsX*, *5*, 579–592. <<https://doi.org/10.1016/j.mex.2018.05.007>>
- SAE International. **2021**. *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*. J3016. <[https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104)>
- Shanini, 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*, 103824. <<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103824>>
- Shi, E., Bengler, K. **2022**. Overall effects of non-driving related activities' characteristics on takeover performance in the context of SAE Level 3: A meta-analysis. In K. Plant & G. Praetorius (Eds.), *Human Factors in Transportation*. AHFE International Conference. <<https://doi.org/10.54941/ahfe1002435>>
- Spiessl, W. **2011**. Assessment and Support of Error Recognition in Automated Driving. Dissertation. Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik, Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Technologická agentura ČR. **2022–2024**. Systematizace neřidičských aktivit při řízení v autonomním módu. TAČR, probíhající projekt CK03000063. Dostupné z: <https://starfos.tacr.cz/cs/project/CK03000063> [cit.: 18. 04. 2023].

- 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, s. 70-84. <<https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.03.013>>
- 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. *Hum. Factors* 60(6), s. 870–881. <https://doi.org/10.1177/0018720818768199>
- Wu, C., Wu, H., Lyu, N., Zheng, M. **2019**. Take-over performance and safety analysis under different scenarios and secondary tasks in conditionally automated driving. *IEEE Access*, 7, s. 136924–136933. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2914864>
- Yoon, S.H., Ji, Y. G. **2019**. Non-driving-related tasks, workload, and takeover performance in highly automated driving contexts. *Transport. Res. F Traffic Psychol. Behav.*, 60, s. 620–631. <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.11.015>>
- Yoon, S. H., & Lee, S. C. **2023**. A Systematic Literature Review on the Effects of Non-Driving Tasks on the Takeover Process in Highly Automated Driving. *Ergonomics Society of Korea*, 42(1), s. 1-14. <<https://doi.org/10.5143/JESK.2023.42.1.1>>
- 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, s. 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, s. 285–307. <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.04.020>>