

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Návrh zvýšení hospodárnosti a bezpečnosti
jízdy v silniční nákladní dopravě**

Ondřej Hlásek

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej Hlásek**
Osobní číslo: **D15080**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Název tématu: **Návrh zvýšení hospodárnosti a bezpečnosti jízdy v silniční nákladní dopravě**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Analýza faktorů ovlivňujících spotřebu vozidla a bezpečnost jízdy
2. Návrh opatření snižujících spotřebu vozidla a zvyšujících bezpečnost jízdy
3. Zhodnocení předložených návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. NOVÁK, Radek. Mezinárodní kamionová doprava a zasilatelství. V Praze: C.H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-514-5.

2. ČUMPELÍK, Jiří. Hospodárná a ekologická jízda. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2008. Řidičova knihovna. ISBN 978-80-904249-1-3.


3. ČUMPELÍK, Jiří. Bezpečná a defenzivní jízda. 6. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2014. Řidičova knihovna. ISBN 978-80-87304-42-6.

4. FAUS, Pavel a Miroslav OLŠAN. Autoškola - C, D, E, T: učebnice pro řidiče nákladních vozidel, autobusů a traktorů. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1715-6.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 1. února 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 2. června 2017


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 2.6.2017

Ondřej Hlásek

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych zde poděkovat vedoucímu práce doc. Ing. Jaroslavu Kleprlíkovi Ph.D. za poskytnuté konzultace a odborné vedení této bakalářské práce. Velice rád bych poděkoval Ing. Jiřímu Čumpelíkovi za poskytnutí svého času, materiálů a mnoho pro mě nových pohledů na problematiku týkající se silniční dopravy. Dále bych chtěl poděkovat paní Daně Štolbové za ochotné a přátelské konzultace a mnoho praktických informací z pohledu dispečera nákladní dopravy, paní Jaroslavě Polanské za možnost spolupráce s firmou Polanský AB s.r.o. a také Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA za poskytnutí materiálů. V neposlední řadě bych rád poděkoval všem řidičům a řidičkám z povolání, kteří mi zprostředkovali mnohaleté cenné zkušenosti.

ANOTACE

Práce se zabývá faktory, které ovlivňují spotřebu vozidla a bezpečnost jízdy v závislosti na technologiích zvyšujících hospodárnost a bezpečnost, vozidle a řidiči. Autor analyzoval faktory působící na bezpečnost a hospodárnost jízdy. Dále v této práci autor navrhl opatření vedoucí k vyšší bezpečnosti a hospodárnosti jízdy. Navrženými opatřeními jsou změna vzdělávání především řidičů nákladních vozidel. Dále autor navrhl vzdělávat i ostatních účastníky silničního provozu a větší zaměření na odstup mezi vozidly. Poslední návrh se týká školení v oblasti hospodárné jízdy.

KLÍČOVÁ SLOVA

bezpečnost silniční dopravy, hospodárná jízda, řidiči, silniční nákladní doprava

TITLE

Proposal of efficiency and safety raise in road haulage

ANNOTATION

The thesis deals with factors that influence vehicle consumption and driving safety, depending on efficiency and safety technologies, vehicles and drivers. The author analyzed the factors driving safety and efficiency. Further, in this work the author proposed measures leading to increased safety and efficiency of driving. The proposed measures are the change of education in particular of truck drivers. Furthermore, the author proposed to educate other road users and to focus more on the distance between vehicles. The last proposal concerns training in economical driving.

KEY WORDS

safety of road transport, eco drive, drivers, road haulage

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD	12
1 ANALÝZA FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH HOSPODÁRNOST A BEZPEČNOST SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY	13
1.1 Základní podmínky a specifika práce řidiče nákladní dopravy	14
1.2 Důvody k hospodárné jízdě.....	17
1.3 Faktory ovlivňující bezpečnost.....	19
1.3.1 Spěch.....	19
1.3.2 Bezpečný odstup.....	21
1.3.3 Únava	26
1.3.4 Problémy potkávajících se nákladních vozidel a jiných účastníků provozu....	27
1.3.5 Systémy vozidel podporující bezpečnost jízdy	29
1.4 Faktory ovlivňující spotřebu vozidla.....	31
1.4.1 Fyzikální principy hospodárné jízdy	31
1.4.2 Telematické systémy podporující hospodárnou jízdu	34
1.4.3 Analýza jízdního stylu řidiče	35
1.4.4 Školení řidičů v oblasti hospodárné jízdy	38
1.4.5 Vozidlo	39
1.4.6 Systémy moderních vozidel podporující hospodárnou jízdu.....	39
2 NÁVRHY OPATŘENÍ ZVYŠUJÍCÍ BEZPEČNOST A HOSPODÁRNOST JÍZDY	41
2.1 Návrhy v oblasti bezpečnosti	41
2.1.1 Oblast základních podmínek pro práci řidiče a jejich vzdělávání	41
2.1.2 Bezpečný odstup.....	44
2.1.3 Návrh zvýšení informovanosti účastníků silničního provozu v oblasti nákladních vozidel.....	46
2.2 Návrhy v oblasti hospodárnosti jízdy	47
2.2.1 Návrh hospodárné jízdy	49
2.2.2 Návrh školení hospodárné jízdy v rámci pravidelného školení.....	52
2.2.3 Návrh školení hospodárné jízdy	52

3	ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ OPATŘENÍ ZVYŠUJÍCÍ BEZPEČNOST A HOSPODÁRNOST JÍZDY	57
3.1	Oblast bezpečnosti.....	57
3.2	Oblast hospodárnosti.....	58
	ZÁVĚR.....	62
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	63
	SEZNAM PŘÍLOH.....	66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Diagram systému ovlivňující bezpečnost a hospodárnost	13
Obrázek 2 Graf závislosti doby jízdy na rychlosti na dráze 100 km	20
Obrázek 3 Graf počtu vozidel rozdělených do tříd podle odstupe v sekundách	22
Obrázek 4 Měření odstupe nákladních vozidel	22
Obrázek 5 Měření odstupe nákladních vozidel	23
Obrázek 6 Průběh brzdného účinku v čase.....	24
Obrázek 7 Brzdná dráha	25
Obrázek 8 Označení léku ovlivňující pozornost	26
Obrázek 9 Znázornění mrtvých úhlů kolem nákladního vozidla	28
Obrázek 10 Zrcátka minimalizující mrtvý úhel tahače Mercedes-Benz Actros	29
Obrázek 11 Princip hospodárné jízdy v kopcovitém terénu	33
Obrázek 12 Nastavení systému PPC na palubním počítači (Mercedes-Benz Actros)	40
Obrázek 13 Schéma vzdělávání a získávání praxe řidičů	42
Obrázek 14 Dopravní značení (zleva) IP 32 a V16	45
Obrázek 15 Návrh úpravy dopravního značení pro nákladní vozidla	45
Obrázek 16 Situace, kdy je nutné nadjetí vozidla	46
Obrázek 17 Příklad dopravní situace a vyznačení mrtvých úhlů.....	47
Obrázek 18 Varovné samolepky upozorňující na mrtvý úhel	47
Obrázek 19 Hospodárné otáčky motorů emisní normy Euro V	51
Obrázek 20 Trasa zkušebních jízd školení	54
Obrázek 21 Připojení měřicího systému na datovou sběrnici vozidla Scania R450.....	55
Obrázek 22 Vyhodnocení školení hospodárné jízdy ze dne 6. 5. 2017	59
Obrázek 23 Graf vyhodnocení školení hospodárné jízdy	60
Obrázek 24 Zhodnocení řidiče pomocí telematického systému	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Minimální počet hodin v zadaných podmínkách	16
Tabulka 2 Výsledek testu brzdné vzdálenosti ÚAMK	24
Tabulka 3 Návrh minimálních rozestupů vozidel.....	44
Tabulka 4 Harmonogram školení	56
Tabulka 5 Vliv určitých faktorů na spotřebu	58
Tabulka 6 Hodnoty pro výpočet úspory nákladů na palivo dle vzorce 1	59
Tabulka 7 Porovnání jízd řidiče na školení hospodárné jízdy.....	60

SEZNAM ZKRATEK

ABS	Anti-lock Brake System (protiblokovací systém)
a.s.	akciová společnost
ASR	Anti-Slip Regulation (systém regulace prokluzu kol)
BHJ	bezpečnost a hospodárnost jízdy
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung (společnost s ručením omezeným)
PČR	policie České republiky
PHM	pohonné hmoty
PPC	Predictive Powertrain Control (prediktivní kontrola hnacího řetězce)
PPZŘ	průkaz profesní způsobilosti řidiče
ŘO	řidičské oprávnění
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
ÚAMK	Ústřední automotoklub
V2I	vehicle-to-infrastructure
V2V	vehicle-to-vehicle

ÚVOD

Hospodárná a bezpečná jízda jsou často zmiňované termíny v oblasti silniční nákladní dopravy. Doprava se globálně stále zrychluje, roste hustota provozu na pozemních komunikacích, ceny paliv tvoří zhruba 30% část provozních nákladů dopravců a požadavky zákazníků jsou stále náročnější. To je několik z mnoha důvodů, proč jsou na řidiče nákladních vozidel kladeny stále větší nároky jak v oblasti bezpečnosti, tak v oblasti hospodárnosti.

Při současných cenách nafty (28. 5. 2017 byla průměrná cena 29,67 Kč.l⁻¹ (1)) je palivo jedním z nejvýraznějších variabilních nákladů podniků. Z tohoto důvodu je otázka spotřeby velké téma nejen v podnicích provozujících autodopravu, ale i v podnicích využívajících nákladní vozidla ke své podnikatelské činnosti. S hospodárnou jízdou souvisí i bezpečnost silničního provozu. Respektováním pravidel defenzivní jízdy lze přispět jednak ke snížení negativních dopadů dopravy na životní prostředí, ale také ke snížení rizika vzniku dopravní nehody.

Silniční doprava je z pohledu počtu dopravních nehod a obětí při nich usmrcených nejnejpříznivější v porovnání s ostatními druhy dopravy. V roce 2016 šetřila Policie České republiky (dále PČR) 98 864 dopravních nehod, z toho 7 505 nehod bylo zaviněno řidiči nákladních vozidel nad 3,5 tuny a při těchto nehodách zaviněných řidiči nákladních vozidel zemřelo 55 osob (2).

Následky dopravních nehod jsou vysoké, jak z pohledu ekonomického, tak z pohledu sociálního. V případě nehod nákladních vozidel přibývá ještě dopad ekologický. Pokud se jedná o vozidlo přepravující nebezpečný náklad, mohou být následky nehody katastrofické. Jako další negativní vliv dopravních nehod lze zmínit omezení v dopravě a z toho plynoucí časové ztráty.

Jak již bylo uvedeno, bezpečná a hospodárná jízda jsou spolu úzce spjaty. V některých případech se podporují a v jiných si odporují. Není vhodné se tedy uchýlit k extrémům, ale zvolit „zlatou“ střední cestu. Návrh takové cesty je řešen v této bakalářské práci.

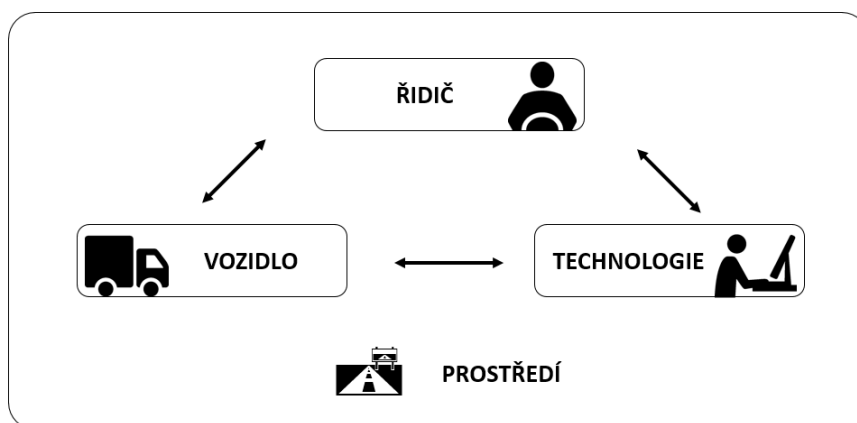
Cílem této práce je na základě analýzy faktorů ovlivňujících bezpečnost a hospodárnost jízdy stanovit návrhy zvyšující bezpečnost a hospodárnost jízdy v silniční nákladní dopravě.

1 ANALÝZA FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH HOSPODÁRNOST A BEZPEČNOST SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY

Při zkoumání faktorů ovlivňujících bezpečnost a hospodárnost jízdy (dále BHJ) se nelze zaměřit pouze na jednoho činitele. Klíčovým prvkem je samozřejmě řidič. Ten sám ale nestačí. Autor dále definuje další činitele. Celkem to jsou tyto tři:

- Řidič
- Vozidlo
- Technologie

Tyto činitele tvoří navzájem provázaný systém (Obrázek 1). Tento systém pracuje v určitém prostředí. Kvalita systému řidič–vozidlo–technologie a schopnost přizpůsobení se prostředí se pak odráží v hospodárnosti a bezpečnosti jízdy.



Obrázek 1 Diagram systému ovlivňující bezpečnost a hospodárnost

Zdroj: autor

Každý prvek systému ovlivňuje všechny ostatní a ovlivňuje tak výslednou hospodárnost a bezpečnost. Řidič je klíčovým prvkem celého systému. Podstatným faktorem BHJ je to, jak je řidič seznámen s vozidlem a jak vozidlo ovládá. Dále jsou to jeho zkušenosti a svou roli hrají také povahové vlastnosti.

Z pohledu vozidla jsou pak podstatné technické parametry, výbava a stáří vozidla. Z pohledu technologie lze zmínit například přístup managementu společnosti k hospodárnosti, schopnost motivovat řidiče a ochotu investovat do jejich školení. Dále také plánování přeprav tak, aby poskytly řidičům prostor pro dodržování zásad BHJ. Případně využívání moderních technologií poskytujících zpětnou vazbu řidičům (např. reporty ze systému FleetBoard).

V praxi se nelze zaměřit pouze na hospodárnou jízdu. Pokud by řidič bral v úvahu pouze hospodárnost, směřoval by k extrému popírajícímu některé zásady bezpečné

jízdy. Jako příklad lze uvést udržování konstantní rychlosti. Pokud by řidič po celou cestu udržoval konstantní rychlost $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ byla by jeho spotřeba jistě výrazně nižší, než pokud by zpomaloval a opětovně se rozjížděl. Rozpor nastává ve chvíli, kdy bude přijíždět do obce, kde je zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (3), upravena maximální rychlost na $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Hospodárné by bylo udržovat stále konstantní rychlost $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, což je nejenom nelegální ale i dosti nebezpečné. Proto je na **prvním místě vždy bezpečnost jízdy**.

1.1 Základní podmínky a specifika práce řidiče nákladní dopravy

Povolání řidiče je více než práce životní styl, který je v mnohém odlišný od životního stylu pracujících s pevnou pracovní dobou. Řidič mezinárodní kamionové dopravy tráví ve vozidle většinu svého času. Oproti jiným zaměstnáním, kde je běžná pracovní doba 8 hodin, může pracovní doba řidiče činit až 15 hodin. Pokud vezmeme v úvahu i odpočinek, který řidič tráví ve vozidle, lze tvrdit, že je řidič v práci 24 hodin.

Řídit mnohatunové nákladní vozidlo není totéž jako běžná jízda s osobním automobilem. Například tahač Mercedes-Benz ACTROS 1845 LS má nejvyšší technicky přípustnou hmotnost jízdní soupravy 44 tun (4). Právě kvůli mnohonásobně vyšší hmotnosti (a také rozměrům) vozidla je jeho řízení specifické a v mnoha případech odlišné od řízení osobního automobilu. Představa, že řidič profesionál je tzv. „placený turista“ není rozhodně na místě. Takový řidič totiž musí řídit v každou denní a noční dobu, za zhoršených povětrnostních podmínek, a nezávisle na tom, zda se mu chce nebo ne. Řídit nákladní vozidlo znamená také velikou zodpovědnost nejen za náklad a svěřené vozidlo za desítky miliónů korun, ale také za životy ostatních účastníků silničního provozu, které může svým chybným jednáním ohrozit. Řidič by měl disponovat znalostmi a dovednostmi z širokého spektra oborů. Především znalostí svého vozidla po stránce ovládání, údržby, jízdních vlastností a technických parametrů. Neméně důležité jsou také znalosti z oblasti legislativy týkající se dopravy a to nejenom v České republice, ale i v zahraničí. V neposlední řadě je pro řidiče důležitá znalost cizích jazyků, alespoň do té míry, aby byl schopen se v zahraničí domluvit při úkonech týkajících se jeho práce.

Řízení jakéhokoliv vozidla klade na řidiče zvýšené fyzické i psychické nároky. V případě řízení nákladního vozidla to platí dvojnásob. Při výkonu práce je řidič

vystaven mnoha zátěžovým vlivům. Práce profesionálního řidiče je psychology vnímána jako vysoce stresující (5).

Uchazeči o práci řidiče musí splnit několik požadavků, které stanovuje zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (3). Tyto požadavky jsou:

- a) věk minimálně 18 let pro řidičské oprávnění (dále ŘO) C1, C1+E a minimálně 21 let pro řidičské oprávnění skupin C a C+E
- b) odborná způsobilost získáním ŘO alespoň jedné ze skupin C1, C1+E, C, C+E
- c) profesní způsobilost získáním „*Průkazu profesní způsobilosti řidiče*“ (dále PPZŘ), ukázka v příloze A.
- d) zdravotní způsobilost získáním „*Posudku o zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel*“, ukázka v příloze B
- e) kladný výsledek dopravně psychologického vyšetření, ukázka v příloze C.

Otázka minimálního věku řidiče je pro každého jedince subjektivní. U uchazečů o ŘO skupin pro nákladní vozidla záleží především na jejich dosavadních zkušenostech z pozice řidičů vozidel osobních. Z tohoto důvodu považuje autor této práce za **přínosné posunutí věkové hranice pro řidiče skupiny C na 21 let**. Stejná věková hranice platí i pro skupinu C+E. Vzhledem k odlišnostem v řízení sólo vozidel a jízdních souprav, spočívajících především v rozdílné hmotnosti a odlišných jízdních vlastnostech, **by autor podmínil získání skupiny C+E praxí v řízení vozidel skupiny C** (podrobnější návrh bude předložen v kapitole 2.1.1).

Samotné získání ŘO skupiny C (případně CE) není příliš obtížné. Žadatel musí dle zákona č. 247/2000 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. (6) absolvovat 18 hodin (případně 8 hodin) praktických jízd. V praxi se může stát, že žadatel ani předepsaný počet jízd nenajezdí. Dle názoru autora by instruktor měl žadatele seznámit s určitými situacemi, které uchazeče v provozu potkají. Především lze zmínit tyto:

- Manévrování s vozidlem na malém prostoru
- Parkování vozidla (např. těsné parkování na dálničních odpočívkách)
- Jízda za šera nebo za tmy
- Jízda po dálnici

Zajímavé je porovnání českého systému autoškoly se systémem německým. V německé autoškolě není dán přesný počet celkových hodin, které má žadatel odjezdít. Ve Spolkové republice Německo je v zákoně Fahrerschüler-Ausbildungsordnung - FarschAusbO v platném znění (7) stanoven minimální počet jízd mimo město, na dálnici a za tmy. V tabulce (Tabulka 1) jsou uvedeny příslušné hodiny pro získání německého oprávnění skupiny C a skupin C a CE. O celkovém počtu hodin, pak rozhoduje instruktor individuálně podle schopností uchazeče.

Tabulka 1 Minimální počet hodin v zadaných podmínkách

	C	C + CE		
		sólo vozidlo	přípojné vozidlo	celkem
Mimo město	5	3	5	8
Na dálnici	2	1	2	3
Za tmy	3	0	3	3

Zdroj: (7)

Dle autora je individuální přístup přínosnější ve vzdělávání budoucích řidičů profesionálů především proto, že takto mohou získat více dovedností potřebných pro výkon tohoto povolání. Další znalosti a dovednosti získá řidič postupně praxí. V kapitole 2.1.1 navrhne autor změnu vzdělávání řidičů.

Pro získání PPZŘ je nutné absolvovat vstupní školení v době trvání 140 hodin (v případě nižšího věku žadatele, než je 21 let se doba školení prodlužuje na 280 hodin) a zakončit jej zkouškou. Podobu školení upravuje zákon č. 247/2000 Sb. o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (6). Mimo jiné jsou zde stanoveny předměty výuky:

- a) teorie pokročilého racionálního řízení a zásad bezpečné a defenzivní jízdy
- b) uplatnění vnitrostátních a mezinárodních právních předpisů vztahujících se k silniční dopravě
- c) bezpečnost provozu a ekologický provoz vozidla
- d) poskytování služeb a logistiky
- e) hospodářské prostředí a organizace dopravního trhu
- f) sociálně-právní prostředí v silniční dopravě
- g) zdravotní rizika a jejich předcházení v provozu na pozemních komunikacích
- h) prevence a řešení mimořádných událostí v provozu na pozemních komunikacích

Po získání PPZŘ je řidič povinen účastnit se pravidelných školení. Celková doba pravidelného školení je 35 hodin. Výuka je rozdělena do pěti školení v délce trvání 7 hodin, konajících se zpravidla jednou do roka. Dle autora této práce je **počet hodin školení dostačující**.

Účelem těchto školení je získání a prohlubování znalostí týkajících se povolání profesionálního řidiče. **Vzhledem k náročnosti** této profese **považuje** autor této práce **školení za přínosná**. Ovšem cena vstupního školení profesní způsobilosti může zájemce o povolání řidiče odradit, například *Akademie profesionálních řidičů* v Pelhřimově poskytuje toto školení za 15 500 Kč (8).

Z pohledu získávání ŘO je podstatný také duševní stav uchazeče. U řidičů profesionálů je vyžadováno dopravně psychologické vyšetření. Podle zákona (6) musí toto vyšetření absolvovat řidič, který bude řídit nákladní vozidlo o největší povolené hmotnosti převyšující 7.500 kg před začátkem výkonu povolání. Dále pak nejdříve 6 měsíců před dovršením 50 let věku a nejpozději v den dovršení 50 let věku, následně každých 5 let.

Ačkoli se zdravotní stav může měnit každým dnem, **považuje** autor této práce **doby opakování psychologických a zdravotních vyšetření za dostačující**. Každý řidič sám nejlépe zná svůj zdravotní a duševní stav, a pokud dojde k jeho závažné změně, měl by z vlastní vůle navštívit lékaře dříve, než stanovuje zákon (3). V praxi se však stává, že řidiči svému zdravotnímu stavu nevěnují přílišnou pozornost a jezdí, dokud jim to jejich zdravotní stav zcela neznemožní. Důsledkem jsou pak nehody způsobené zdravotním selháním řidiče přímo za volantem. Příčinou takového chování je způsob odměňování řidičů. Velkou část platu řidiče tvoří stravné (diety), o které řidič po dobu pracovní neschopnosti přichází. Z vypočtené nemocenské pak není zpravidla schopen dostát svým finančním závazkům. Není také nijak výjimečné, že jsou řidiči placeni výkonově (dle ujetých km, počtu odjetých jízd atp.), ačkoli je tento způsob odměňování zakázán.

1.2 Důvody k hospodárné jízdě

Jak již bylo zmíněno v úvodu, náklady na pohonné hmoty (dále PHM) jsou jedním z nejvýraznějších provozních variabilních nákladů podniků provozujících silniční nákladní dopravu. Dopravní podniky investují do školení hospodárné jízdy, ve snaze zlepšit jízdni styl řidičů. Výsledkem je nejen nižší spotřeba paliva, ale také nižší

opotřebení pneumatik a brzdového obložení. Nesprávná technika jízdy znamená zvýšení spotřeby paliva až o 30 % (9).

Někteří řidiči zastávají názor, že z důvodu několikaprocentní úspory paliva nemá cenu měnit zaběhlý styl jízdy. Lze konstatovat, že už při snížení spotřeby o 1 %, dopravce ušetří zhruba 9000 Kč (v případě proběhu 120 000 km a ceně nafty kolem 26 Kč.l⁻¹). V případě většího počtu vozidel ve flotile se mohou úspory pohybovat v řádech statisíců korun. Obecně lze úsporu nákladů na palivo vyjádřit vzorcem 1.

$$u = \frac{1}{10\,000} \cdot n \cdot s \cdot l \cdot p \cdot C \quad [\text{Kč}] \quad (1)$$

kde:

u	úspora [Kč]
n	počet vozidel [ks]
s	aktuální průměrná spotřeba flotily [l.100 ⁻¹ km ⁻¹]
l	ujetá průměrná vzdálenost jednoho vozidla [km]
p	pokles spotřeby [%]
C	cena nafty [Kč.l ⁻¹]

Neméně důležitým důvodem je snižování vlivu na životní prostředí. Při spalování paliva vzniká především oxid uhličitý (CO₂) a oxidy dusíku (NO_x). Snížením spotřeby paliva se sníží i emise těchto plynů. Hospodárná jízda s sebou však nepřináší pouze úspory paliva, ale šetří také podstatné části vozidla (pneumatiky, brzdová obložení, spojku) a tím prodlužuje servisní intervaly. Z toho také plyne významná úspora nákladů.

Dalším důvodem je určité hodnocení kvality práce řidiče a poskytnutí možnosti jeho profesního rozvoje. Hospodárná jízda s sebou přináší v mnoha případech zklidnění jízdy řidiče a větší nároky na předvídatost. To souvisí s bezpečnou a defenzivní jízdou, a proto lze konstatovat, že jízda s důrazem na hospodárnost přinese v mnoha případech i větší bezpečnost. Je však důležité najít hranici, kdy se jízda s přílišným důrazem na hospodárnost stává nebezpečnou. Jako příklad nebezpečné, přesto hospodárné jízdy, lze uvést situaci, kdy řidič jede konstantní rychlostí 80 km.h⁻¹ i přes obec. V praxi se vyskytly i takové případy, kdy řidiči brzdili vozidlo za jízdy parkovací brzdou, aby dosáhli lepší známky (např. v systému FleetBoard), aniž by měnili svůj zaběhlý jízdni styl. Takové jednání je naprosto nepřijatelné a je v zájmu dopravce jej hlídat a postihovat.

1.3 Faktory ovlivňující bezpečnost

Faktorů, které působí na bezpečnost provozu je celá řada. Lze najít mnoho faktorů u každého činitele systému řidič-vozdilo-technologie. Analyzovat kompletní systém faktorů by však vysoce překračovalo rámec této bakalářské práce. Proto autor v této části definuje ty faktory, které považuje za zásadní.

1.3.1 Spěch

V dnešní době (rok 2017) je na řidiče kladen požadavek, aby dodržoval stanovené termíny. V kombinaci s častými kongescemi na pozemních komunikacích podněcují tyto nároky řidiče k rychlejší, často i nebezpečnější jízdě. Zvýšení rychlosti jízdy však neznamená automaticky snížení času jízdy, ale ve většině případů roste riziko dopravní nehody, spotřeba PHM a v neposlední řadě roste také brzdná dráha vozidla (podrobněji v kapitole 1.3.2), což má negativní dopad na bezpečnost.

Spěchání za volantem se projevuje mimo jiné zvýšenou ochotou riskovat a porušovat zákonem (3) stanovené rychlostní limity. Takovýto způsob jízdy vede ke zvýšení spotřeby paliva a dává možnost vzniku krizových situací. V případě dopravní nehody musejí ostatní účastníci čekat v kolonách, což vede k prodloužení doby přepravy a je pravděpodobné, že se tito řidiči budou snažit zpoždění dohnat rychlejší a riskantnější jízdou. Ze statistik PČR (2) plyne, že příčinou nejtragičtějších nehod je právě nepřizpůsobení rychlosti vozidla dopravně technickému stavu vozovky.

Dále autor vychází ze základního fyzikálního vztahu (vzorec 2) pro rychlost:

$$v = \frac{s}{t} \quad [\text{km} \cdot \text{h}^{-1}] \quad (2)$$

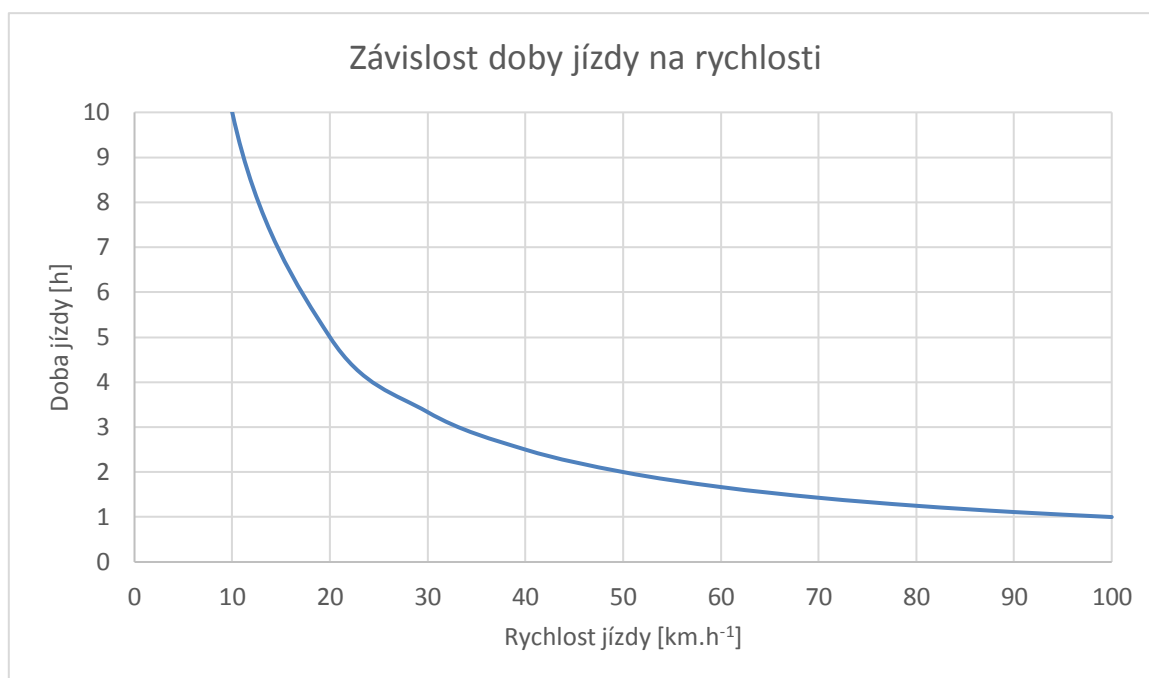
kde:

v rychlost [km.h⁻¹]

s dráha [km]

t čas [h]

Pro případ konstantní dráhy 100 km bude sledována závislost potřebného času na rychlosti (Obrázek 2).



Obrázek 2 Graf závislosti doby jízdy na rychlosti na dráze 100 km

Zdroj: autor

Z grafu (Obrázek 2) je patrné, že zvýšením rychlosti z 30 km.h⁻¹ na 40 km.h⁻¹ se dosáhne úspory 50 minut. Navýšením rychlosti z 80 km.h⁻¹ na 90 km.h⁻¹ se dosáhne úspory pouze 8,3 minut. Z toho tedy plyne závěr, že nejvyšší úspora času se získá zrychlením v malých rychlostech. Ideální je tedy zvolit takovou trasu, kde bude minimum úrovnových křížení, ostrých zatáček a dalších situací, které řidiče budou nutit zpomalit.

Někteří řidiči se snaží nahnat časovou ztrátu rychlou jízdou v klesání. Následující příklad ilustruje, jak je tento předpoklad chybný. Uvažujme dvě situace. V první situaci ujede řidič dráhu s konstantní rychlostí v_k . V druhém případě bude dráha s rozdělena na dvě části. Dráhu s_1 ve stoupání a dráhu s_2 v klesání. Na dráze s_1 pojede řidič z důvodu stoupání sníženou rychlostí v_1 . Úpravou vzorce 2 lze dojít ke vztahu 3 pro výpočet rychlosti v_2 v klesání na dráze l_2 za předpokladu, že čas v prvním a druhém případě je stejný.

V prvním případě pojede řidič po dráze o délce 2 kilometrů konstantní rychlostí 80 km.h⁻¹. V druhém případě na dráze jednoho kilometru bude jeho průměrná rychlost snížena z důvodu stoupání na 50 km.h⁻¹. Pokud by řidič chtěl na zbývající dráze v klesání tento deficit dohnat, musel by podle vzorce 3 jet průměrnou rychlostí 200 km.h⁻¹, což je v případě nákladního vozidla téměř nemožné.

$$v_2 = \frac{s_2}{\frac{(s_1 + s_2)}{v_k} - \frac{s_1}{v_1}} \quad [\text{km} \cdot \text{h}^{-1}] \quad (3)$$

kde:

v_2 zvýšená rychlost na úseku v klesání [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]

s_1 dráha ve stoupání [km]

s_2 dráha v klesání [km]

v_1 snížená rychlost ve stoupání [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]

v_k konstantní rychlost [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]

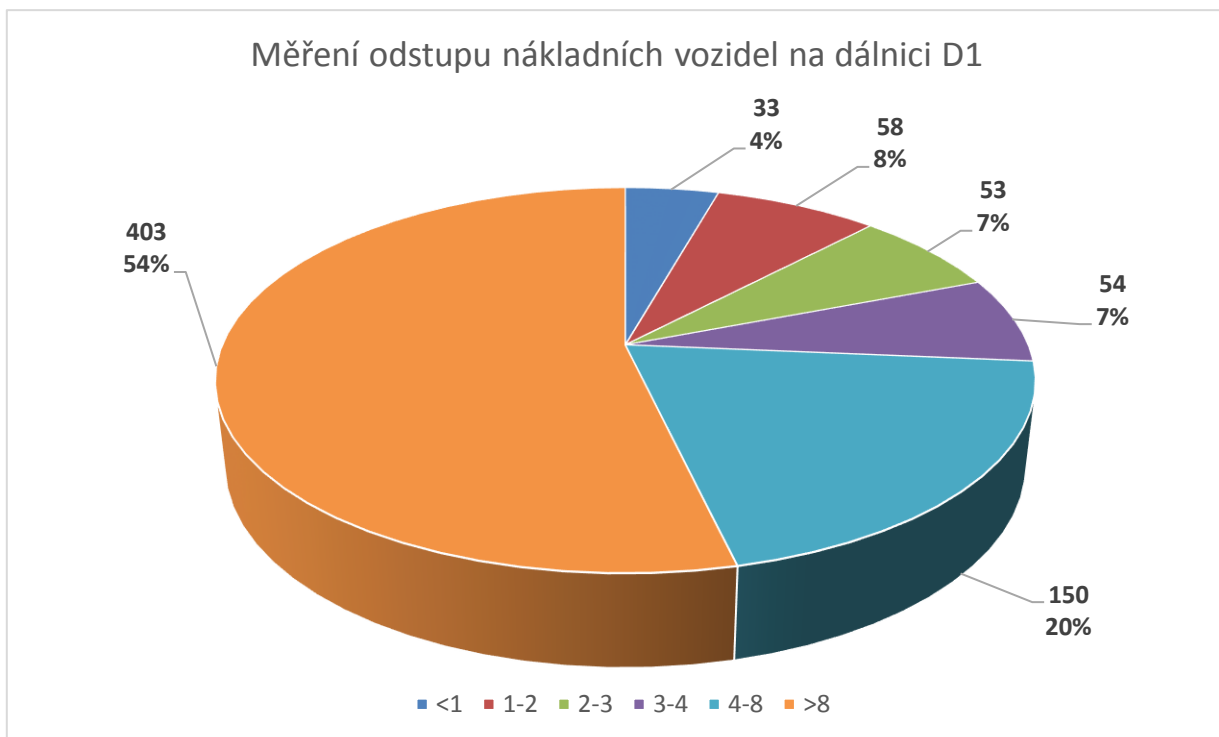
Dle názoru autora je přínosné tyto informace řidičům stále opakovat, např. v rámci pravidelných školení a v rámci školení hospodárné jízdy. Návrhy obou školení autor zpracoval v kapitolách 2.2.2 a 2.2.3.

1.3.2 Bezpečný odstup

Základním prvkem bezpečné a defenzivní jízdy je dostatečný odstup od vozidel vpředu. U osobních automobilů platí pravidlo odstupů dvou vteřin. U vozidel nákladních je především kvůli podstatně vyšší hmotnosti tato doba nedostačující. Uvádí se (10, str. 143, 144), že za dobrých povětrnostních podmínek by měl odstup činit alespoň 3 až 4 sekundy. Nedostatečný odstup bývá nejčastější příčinou tragických dopravních nehod na dálnicích.

Autor této práce provedl měření odstupů nákladních vozidel na dálnici D1 na 83 km. Měření probíhalo v pátek 18. 11. 2016 od 14:00 do 15:30 hodin. Autor zvolil tento čas, aby změřil co největší množství vozidel. Měření probíhalo natáčením na videokameru z mostu nad dálnicí. Toto místo zvolil autor s ohledem na bezpečnost a vhodné umístění videokamery. Záznam z videokamery analyzoval autor v programu na úpravu videa (11). V tomto programu autor zvolil místo na dálnici a k tomuto místu zjistil jednotlivé časové polohy vozidel. Rozdíl časových poloh udává odstup vozidel.

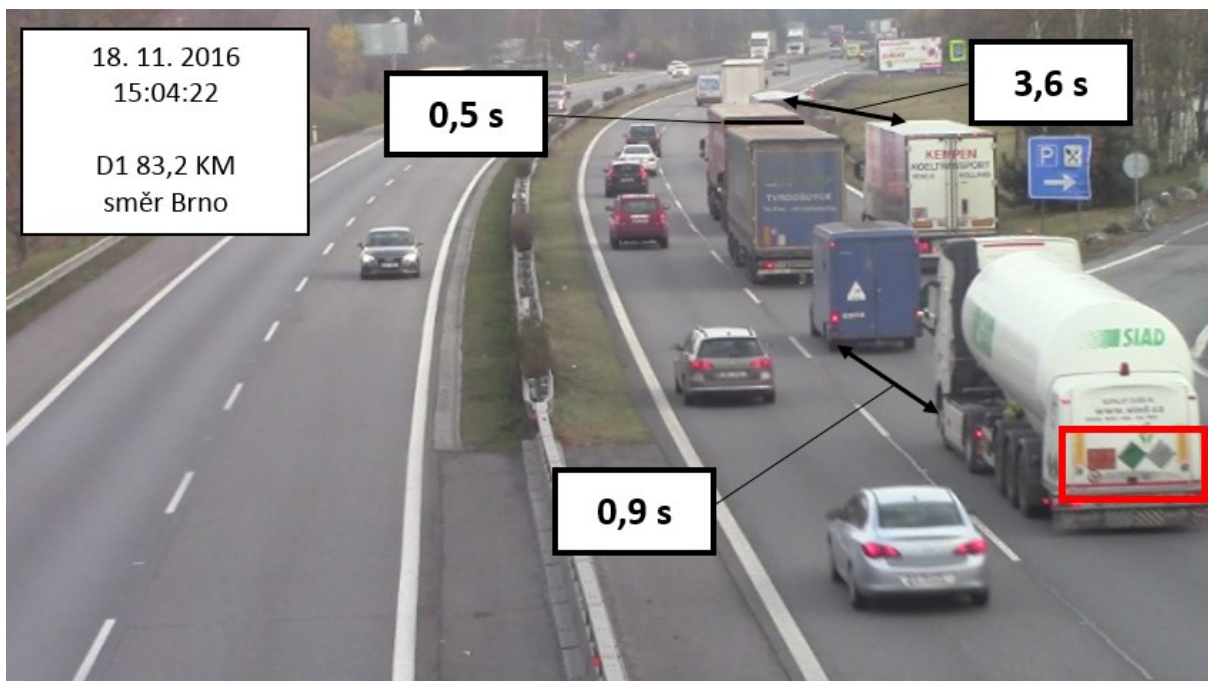
Během měření projelo místem 751 nákladních vozidel. Z toho 144 vozidel (19,2 %) mělo odstup menší než 3 s. Takto malý odstup lze hodnotit jako nebezpečný. Bezpečný odstup minimálně 4 s dodrželo 553 vozidel (73,6 %). Konkrétní počty vozidel v jednotlivých intervalech odstupů jsou znázorněny na výsečovém grafu (Obrázek 3).



Obrázek 3 Graf počtu vozidel rozdělených do tříd podle odstupeu v sekundách

Zdroj: autor

Na fotografii z měření (Obrázek 4) je vyznačen odstup mezi nákladními vozidly. U vozidel jedoucích v prostředním pruhu je patrné nedodržení bezpečného odstupeu. Za povšimnutí stojí cisterna převážející nebezpečný náklad (zvýrazněno červeným obdélníkem), která nemá odstup od vozidla před sebou ani jednu sekundu.



Obrázek 4 Měření odstupeu nákladních vozidel

Zdroj: autor

Na další fotografii (Obrázek 5) stojí za povšimnutí rozdíl bezpečného odstupu 4 s a nedostatečného odstupu 0,6 s.



Obrázek 5 Měření odstupu nákladních vozidel

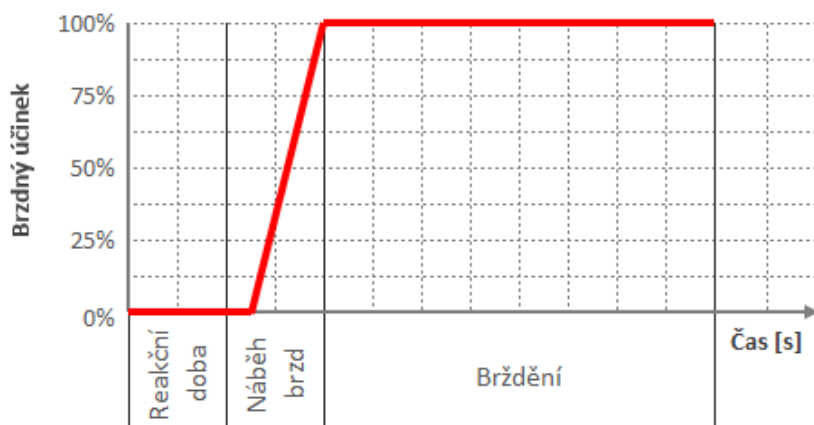
Zdroj: autor

Celková brzdná dráha se skládá ze tří částí. První fází je dráha postřehu a reakce, kterou vozidlo ujede od okamžiku, kdy řidič zpozoruje překážku až po okamžik, kdy sešlápne brzdový pedál. Tato prodleva je označována jako reakční doba řidiče. Reakční doba je zejména ovlivněna fyzickou a psychickou kondicí řidiče. Negativními vlivy jsou únava, alkohol, nemoc, ale i konzumace těžkých jídel. Reakční doba u zdravého člověka se uvažuje jedna sekunda (10, str. 134).

Další částí je náběh brzd. To je dráha, kterou vozidlo ujede od doby sešlápnutí brzdového pedálu do doby vyvinutí úplného brzdícího účinku. Náběh brzd nákladních vozidel je také delší než u vozidel osobních. To je dáno technickými rozdíly v konstrukci jednotlivých brzdných systémů. Vliv na funkčnost má také technický stav brzdového systému.

Poslední fází od doby úplného vyvinutí brzdného účinku je samotné brždění vozidla. Tato fáze trvá do doby uvolnění brzdového pedálu. Průběh brzdného účinku je znázorněn na grafu (Obrázek 6).

Průběh brzdného účinku v čase



Obrázek 6 Průběh brzdného účinku v čase

Zdroj: autor

Rozdíl v brzdné dráze dokládá test ÚAMK (12). Při tomto testu byla různá vozidla plně naložena a po rozjetí na rychlost 80 km/h nouzově zastavila. V tabulce (Tabulka 2) je uveden výsledek testu (v hodnotách není započtena reakční doba řidiče, která prodlužuje brzdovou dráhu o 22 m při době trvání jedné sekundy). Další poznatek, který vyplývá z testu je, že ve chvíli kdy osobní automobil úplně zastaví, jede nákladní vozidlo ještě rychlostí 48 km.h⁻¹, což je více jak polovina počáteční rychlosti.

Tabulka 2 Výsledek testu brzdné vzdálenosti ÚAMK

Vozidlo	Celková hmotnost [kg]	Brzdná dráha [m]	Zbytková rychlost od osobního vozidla [km/h]
VW Golf	1 860	23,2	0,0
BMW X3	2 365	23,5	9,0
BMW X3 s karavanem	3 415	25,2	22,5
BMW 1200GS	450	25,3	23,0
Mercedes Sprinter	3 500	28,0	33,0
Dethleffs Globibus T4	3 499	29,8	37,5
DAF XF 460 FT	40 000	36,2	48,0

Zdroj: (12)

Závěry plynoucí z testu (12) však mnoha řidičům nedocházejí a bezpečný odstup nedodržují. Ačkoliv zákon o provozu na pozemních komunikacích (3) povinnost dodržovat bezpečný odstup ukládá, PČR jej zpravidla nekontroluje.

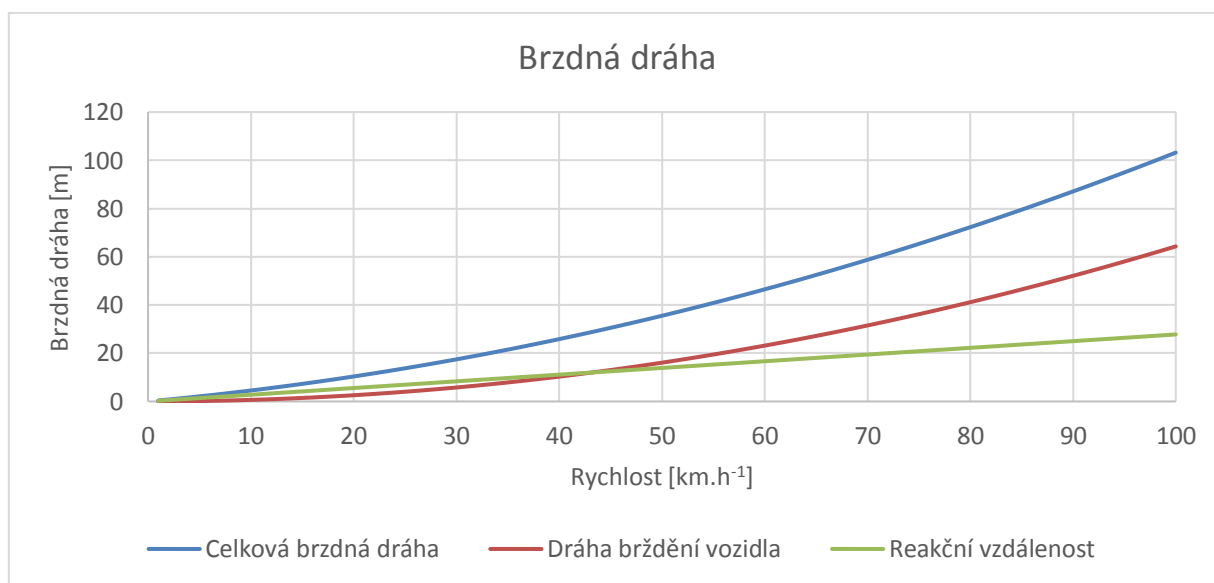
Brzdnou vzdálenost lze vypočítat ze vztahu 4. Dobu postřehu a reakce uvažuje autor 1 s, dobu technické prodlevy brzd 0,15 s a dobu náběhu brzd 0,5 s. Maximální brzdné zpomalení nákladních vozidel uvažuje autor $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

$$s_B = t_r v_0 + t_p v_0 + \frac{1}{2} t_n v_0 + \frac{v_0^2}{2a} \quad [\text{m}] \quad (4)$$

kde:

- s_B celková brzdná dráha [m]
- t_r doba reakce [s]
- t_p doba prodlevy brzd [s]
- t_n doba náběhu brzd [s]
- v_0 počáteční rychlost [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]
- a hodnota zpomalení [$\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$]

Pomocí vzorce 4 lze vyjádřit závislost brzdné dráhy na rychlosti (Obrázek 7).



Obrázek 7 Brzdná dráha

Zdroj: autor

Z grafu (Obrázek 7) je patrné, že vzdálenost ujetá za dobu postřehu a reakce (reakční vzdálenost) roste lineárně, zatímco samotná brzdná dráha roste s druhou mocninou. V praxi to znamená, že zvýšení rychlosti z $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (legislativou (3) stanovené maximum) na $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (ve většině případů maximální omezovačem omezená rychlost) prodlouží brzdnou dráhu přibližně o 15 metrů. Zvýšení rychlosti až na $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (například při jízdě ze svahu) znamená rozdíl v brzdné dráze zhruba 31 metrů.

Návrhy v oblasti bezpečného odstupu uvedl autor v kapitole 2.1.2.

1.3.3 Únava

Únava je jedním z nejnebezpečnějších faktorů působících na řidiče. Odborníci z Evropské spánkové společnosti konstatovali, že ospalý řidič je stejně nebezpečný jako řidič pod vlivem alkoholu (5). Ospalost působí negativním vlivem na vnímání a rozhodování a zpomaluje reakce. Nebezpečí řízení pod vlivem alkoholu si mnoho řidičů uvědomuje, ale totožné nebezpečí při únavě si řidiči zpravidla neuvědomují nebo si nepřiznávají, že by byli unaveni.

Je dokázáno (5), že riziko nehody je zhruba pětikrát vyšší v noci než ve dne, ačkoli by se dalo přepokládat, že s poklesem hustoty provozu se toto riziko zmenší. Výzkumy také prokázaly, že řidiči jsou nejsoustředěnější v druhé polovině dne, naopak nejméně pozorní jsou mezi druhou a čtvrtou hodinou ranní.

Na únavu má také vliv zdravotní stav řidiče. Pokud je řidič nemocen, neměl by usedat za volant. Rozhodne-li se toto nerespektovat, musí brát na zřetel, jaké medikamenty užívá a zda při jejich užití není zakázáno řídit vozidlo. Bohužel takové léky nejsou na obalu nijak označeny, ačkoli dříve bylo jejich označování povinné. V příbalovém letáku však tato informace musí být uvedena. V roce 2012 Česká lékárnická komora (13) v rámci *Dne lékáren* označovala léky ovlivňující pozornost speciálně vytvořeným piktogramem (Obrázek 8).



Obrázek 8 Označení léku ovlivňující pozornost

Zdroj: (13)

Pokud řidič nevěnuje pozornost svému stavu, může se stát, že jeho organismus bude natolik unaven, že dojde k tzv. „mikrospánku“. Tento stav trvá 3 až 15 sekund, což při rychlosti 80 km.h⁻¹ znamená ujetou dráhu až 333 m (14). Za jistých okolností může řidič po této době usnout úplně, častěji však procitne a zpravidla jedná zmateně a unáhleně, což může vést k dopravní nehodě. Následky těchto nehod bývají tragické, především jedná-li se o řidiče nákladního vozidla.

Dodržovat odpočinek ukládají řidičům také právní předpisy. Řidičů MKD se týká především Nařízení 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy v platném znění (15). Toto Nařízení ukládá řidičům

maximální doby řízení a minimální doby odpočinku. Dále ukládá povinnost používat ve vozidlech záznamové zařízení, které tyto doby měří a eviduje je na *kartě řidiče*.

Podle názoru autora jsou doby jízd a odpočinků vycházejících z Nařízení 561/2006 (15) **nastaveny správně**, problémem je však obcházení dob odpočinků manipulací se záznamovým zařízením případně jízdou na dvě karty řidiče. Manipulovat se záznamovým zařízením lze pomocí magnetu umístěného na snímači otáček v převodovce. Magnet zařízení dočasně vyřadí z činnosti a tachograf tak eviduje přestávku, ačkoli je vozidlo v pohybu. Nejnovější tachografy možnost manipulace eliminují vestavěným snímačem GPS, případně keramickým krytem snímače na převodovce, který znemožňuje nasazení magnetu.

Při silničních kontrolách se PČR a Celní správa zaměřují na kontroly dob odpočinku a jízdy velmi často. Co však podle názoru autora chybí, je **důkladná kontrola samotných dopravců**, kteří jsou ve většině případů příčinou tlaku na porušování povinných dob odpočinku.

Nehodám způsobeným v důsledku mikrospánku řidiče lze předcházet především dostatečným odpočinkem. Pocit únavy může být částečně oddálen vhodným jízdním stylem, např. hospodárnou jízdou (viz. kapitola 2.2.1). Dále se autor tématem únavy v této práci nezabývá, protože legislativní opatření považuje za dostatečná a podrobnější analýza je spíše záležitost psychologická.

1.3.4 Problémy potkávajících se nákladních vozidel a jiných účastníků provozu

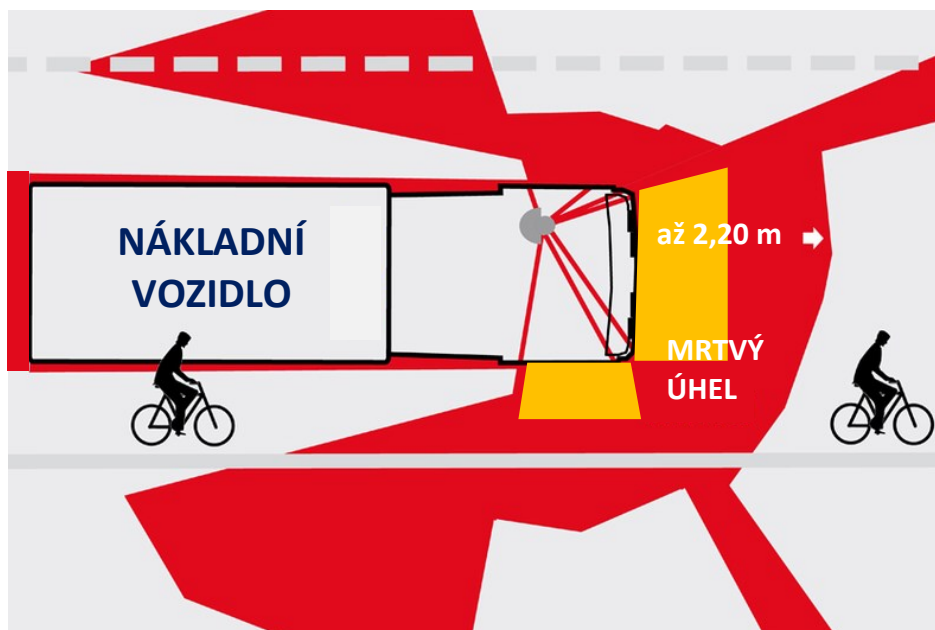
Každý řidič nákladního vozidla má zkušenosti s řízením vozidla osobního. Ale většina řidičů osobních vozidel nemá sebemenší zkušenost s řízením ani specifikou vozidla nákladního. Řidiči osobních vozidel tak nevědomě vyvolávají situace, které stěžují řidičům nákladních vozidel jejich práci nebo dokonce ohrožují sami sebe. Při vymezování problémů čerpá autor této práce i z vlastní zkušenosti.

Nejčastějším případem, kdy dochází ke střetům, je situace na křižovatkách a v prudkých zatáčkách. V těchto případech potřebuje nákladní vozidlo mnohem více prostoru a mnohokrát je nutné přesáhnout některou částí vozidla do protisměru, řidič si musí tzv. *nadjet*. Pokud v tomto případě neznalý a nepoučený řidič osobního vozu vjede do prostoru, který řidič nákladního vozidla potřebuje k manévrování, dojde k situaci, že ani jedno z vozidel nemůže pokračovat dále v jízdě. V tomto případě musí jeden z řidičů vycouvat a dochází tak ke zdržení. Podle zákona o provozu na pozemních

komunikacích (3) § 20 je povinen couvat ten, pro něhož je to snazší, tedy řidič osobního vozidla. V praxi se stává, že vlivem hustého provozu nemůže ani jeden z řidičů vycouvat, protože za ním už stojí další vozidla. V extrémním případě je nutná asistence PČR, případně policie v konkrétním státě. V takto vypjatých situacích může docházet ze strany řidičů k projevům agrese.

Zvláště nebezpečným manévrem je zařazování osobních vozidel před vozidla nákladní v nedostatečném odstupu a při současném brždění. Řidiči osobních vozů se často ve spěchu na poslední chvíli potřebují zařadit do pravého pruhu např. před sjezdem z dálnice nebo do odbočovacího pruhu. Vjíždějí tak na těsně před nákladní vozidla a prudce sníží rychlost. Těmto řidičům nedochází podstatný rozdíl v brzdné vzdálenosti (popsáno v kapitole 1.4.2) a vystavují se tak sami riziku srážky s nákladním vozidlem.

Vzhledem k rozměrům vozidla a stavbě kabiny nemá řidič úplný výhled na všechna místa kolem. Řidič má k dispozici zpravidla 6 zrcátek, přesto existují místa, na která není z kabiny vidět přímo, ani v zrcátku. Jde o tzv. „mrtvé úhly“ (Obrázek 9).



Obrázek 9 Znáornění mrtvých úhlů kolem nákladního vozidla

Zdroj: (16), úprava autor

Pobyt v těchto místech je nebezpečný pro ostatní účastníky provozu, zejména pro chodce a cyklisty, kteří si toto nebezpečí zpravidla neuvědomují. Při odbočování nebo změně jízdního pruhu musí řidič sledovat situaci kolem vozidla mnohem dříve před započítáním zamýšleného úkonu, aby zaregistroval blízký se vozidlo, cyklistu nebo

chodce, který by se později mohl nacházet v mrtvém úhlu. Přesto však řidič nemůže sledovat všechna zrcátka a zároveň dopravní situaci.

Aby se minimalizovaly mrtvé úhly, jsou již ve výrobě instalovány na vozidla dodatečná zrcátka (Obrázek 10), která řidiči umožní vidět před vozidlo a vedle pravých dveří (Na Obrázku 9 znázorněno žlutou barvou).



Obrázek 10 Zrcátka minimalizující mrtvý úhel tahače Mercedes-Benz Actros

Zdroj: foto autor

Problémy uváděné v této kapitole vznikají především z neznalosti řidičů osobních vozidel, popřípadě dalších účastníků silničního provozu. Tento problém lze podle autora vyřešit především prevencí, tedy vzděláváním řidičů v autoškolách a osvětou účastníků silničního provozu, především tedy dětí. Dále bude autor tuto problematiku řešit v kapitole 2.1.3.

1.3.5 Systémy vozidel podporující bezpečnost jízdy

Moderní vozidla jsou neustále zdokonalována a přizpůsobována vzrůstajícím nárokům na bezpečnost. V této podkapitole budou uvedeny některé technologie zvyšující aktivní bezpečnost, tedy technologie, které mají předejít nehodě.

Nejběžnějšími systémy, které jsou instalovány povinně do všech vozidel, je ABS a ASR. Tedy protiblokovací systém a systém regulace prokluzu kol. Protiblokovací systém zabráňuje zablokování kol při brždění a zajišťuje tak ovladatelnost vozidla po celou dobu brždění.

Dále je do vozidel instalován elektronický stabilizační systém (ESP), který pomocí přibrzdování určitých kol, pomáhá regulovat přetáčivý nebo nedotáčivý smyk případně překlápění vozidla v krizové situaci.

V roce 2015 nabylo účinnosti Nařízení komise (EU) 347/2012 kterým se provádí Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 661/2009, pokud jde o požadavky pro schvalování typu některých kategorií motorových vozidel, pokud jde o vyspělé systémy nouzového brzdění, ve znění pozdějších předpisů (17), které mimo jiné stanovuje povinnost instalovat do vozidel kategorií M2, M3, N2, N3 *vyspělé systémy nouzového brzdění*. Jde o systém, který varuje řidiče před hrozcí srážkou a v případě nečinnosti řidiče sám zahájí nouzové brzdění. Autor hodnotí tento systém jako vhodnou cestu ke **snížení vážných nehod a jejich následků především na dálnicích**. Nevýhodu tohoto systému vidí autor v tom, že řidiči vozidel, které nejsou tímto systémem vybaveny, **nemusí být schopni včas zareagovat** na nouzově brzdící vozidlo před sebou.

Další užitečnou technologií zvyšující bezpečnost je adaptivní tempomat. Řidič nastaví požadovaný odstup na palubním počítači. Elektronika ve vozidle pomocí radaru na masce chladiče sleduje rychlost vozidel před sebou a hlídá nastavený odstup. V případě potřeby omezí dodávku paliva do motoru nebo v případě potřeby začne brzdit. Tento systém je propojen se systémem vyspělého nouzového brzdění a v nouzové situaci řidiče upozorní, případně sám začne nouzově brzdit. Z pohledu autora tato technologie nejenom **zvyšuje bezpečnost** ale i **komfort jízdy**. Řidič není nucen neustále vyhodnocovat vzdálenost a rychlost vozidla před sebou, což může odvrátit brzkou únavu. Návrhy týkající se problematiky bezpečného odstupu řeší autor dále v kapitole 2.1.2.

Moderní vozidla dokáží sledovat řidiče při řízení a vyhodnotit, zda je řidič unavený. Společnost Mercedes-Benz označuje tento systém jako *Attention Assist* (18). Pokud systém vyhodnotí, že by si měl řidič dát přestávku, upozorní ho varováním na palubním počítači, případně i zvukovým signálem. Poslední dva zmiňované asistenční systémy jsou do vozidel instalovány za příplatek.

Používání moderních technologií při řízení vozidel hodnotí autor **velice kladně**. Mnohé technologie **zvyšují bezpečnost provozu** a jiné **snížují zátěž řidiče**, který se může více soustředit např. na situaci před ním. Ačkoli se testují technologie, které řídí vozidlo autonomně, v současných běžně používaných nákladních vozidlech (rok 2017)

jsou použité takové technologie, které mají řidiči pomoci, avšak ho nedokáží zcela zastoupit. Pokud však mají tyto systémy řidiči pomoci, musí je umět správně ovládat.

Jako příklad technologie, která řidiče dokáže zastoupit, lze zmínit koncept *Mercedes-Benz Future Truck 2025*. V roce 2015 proběhly první testy tzv. „*Highway Pilot*“ na neotevřené části dálnice v Německu (19, str. 12). Díky radarovým sensorům a stereokamerám vyhodnocujících situaci před vozidlem dokáže tato technologie řídit vozidlo autonomně (zatím pouze na dálnici). Highway Pilot je také doplněn o technologie komunikující s ostatními vozidly (V2V) a infrastrukturou (V2I). Vozidla si díky technologii V2V rozesílají informace o typu vozidla, směru jízdy, rozměrech, rychlosti, poloměru projížděné zatáčky a případné akceleraci nebo deceleraci. Tyto informace vozidla vyhodnocují a mohou jim v případě potřeby přizpůsobit jízdu. Stejně informace může vozidlo poslat i dalším institucím (technologie V2I), které mohou na jejich základě upravit aktuální podmínky jízdy (např. maximální rychlost s využitím proměnného dopravního značení a proměnných informačních tabulí).

1.4 Faktory ovlivňující spotřebu vozidla

Aby byl řidič schopný řídit úsporně, musí mít dostatečné znalosti „jak na to“. To platí dvojnásob u moderních vozidel vybavených podpůrnými elektronickými systémy. Pokud tyto systémy řidič neumí ovládat vůbec nebo je ovládá špatně, vede to k nárůstu spotřeby PHM. Nežádoucí jsou také zvyky z dob, kdy po pozemních komunikacích jezdila dnes už historická nákladní vozidla například Avia řady A, Liaz řady RT a podobné. Ovládání a styl jízdy s takovými vozidly byl značně odlišný. Jisté úkony, které byly dříve nutné, jsou dnes, v době motorů splňující emisní třídu Euro VI, již přežitkem. Jako příklad lze uvést zahřívání motoru na volnoběh. Mnoho řidičů je zvyklých řadit tzv. „podle ucha“ a řadí ve vyšších otáčkách než je u moderních vozidel třeba.

1.4.1 Fyzikální principy hospodárné jízdy

Řídit hospodárně v praxi znamená, že řidič jezdí s důrazem na snižování spotřeby paliva kdy je to jenom možné, a s důrazem na výkon vždy, kdy je to potřeba (9, str. 14). Principy hospodárné jízdy vycházejí z fyzikálních zákonů. Motor vyvíjí sílu, která je přes hnací ústrojí přenášena na kola. Zjednodušeně lze konstatovat, že síla přiváděná na kola

musí překonat odporové síly (jízdni odpory), aby uvedla vozidlo do pohybu a v pohybu ho udržela. Jízdní odpory rozlišujeme tyto (20, str. 21–37):

- valivý
- zrychlení
- aerodynamický
- ze stoupání
- přívěsu

Valivý odpor vzniká především deformací pneumatiky, případně deformací vozovky. Odpor, který je způsoben deformací vozovky není schopen řidič ovlivnit. Odpor plynoucí z deformace pneumatiky lze částečně regulovat správným huštěním pneumatik. Špatné huštění pneumatik vede nejenom ke zvýšení spotřeby paliva, ale i ke zvýšení jejich opotřebení a tudíž k výraznému zkrácení doby jejich životnosti. Pokud je pneumatika nahuštěna na 70 % předepsaného tlaku, znamená to nárůst spotřeby paliva o 4 % (9, str. 5)

Odpor zrychlení je modifikovaný zákon setrvačnosti. Tento odpor je popsán vzorcem 5.

$$O_z = m \cdot a \quad [\text{N}] \quad (5)$$

kde:

- O_z odpor zrychlení [N]
 m hmotnost vozidla [kg]
 a zrychlení vozidla [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

Jakákoli změna rychlosti vyvolá sílu působící proti této změně. Na překonání odporové síly je potřeba více energie a to se projeví na spotřebě paliva. Z toho plynoucí zásadou hospodárné jízdy je rovnoměrná rychlost.

Odpor ze zrychlení působí i při brždění, jde o tzv. setrvačnost. Setrvačnosti lze využít při dojezdech do křižovatek, k překážkám apod. Pokud řidič sundá nohu z plynového pedálu, řídicí jednotka přestane dodávat palivo do motoru a ten je hnán setrvačností automobilu. V tento čas je aktuální spotřeba vozidla nulová, proto by se měl řidič snažit, aby setrvačnost využíval co nejvíce. Naopak zpomalování vozidla provozní brzdou by měl využívat co nejméně. Při užití provozní brzdy se bez užitku energie spáleného paliva mění třením na teplo.

Aerodynamický odpor je způsoben obtékáním a vířením vzduchu kolem vozidla. Aerodynamický odpor je v literatuře (20, str. 26) vyjádřen vztahem 6:

$$O_a = \frac{1}{2} \cdot c_x \cdot \rho \cdot S_x \cdot v_r^2 \quad [\text{N}] \quad (6)$$

kde:

O_a aerodynamický odpor [N]

c_x součinitel aerodynamického odporu [-]

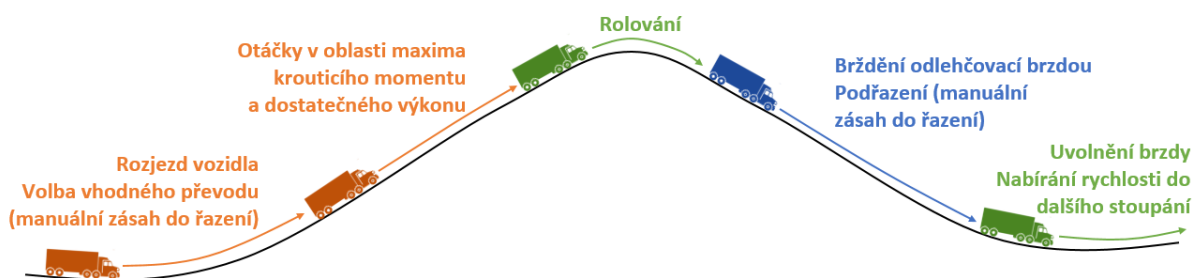
ρ hustota vzduchu [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]

S_x čelní plocha vozidla [m^2]

v_r výsledná náporová rychlost proudění vzduchu kolem vozidla [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]

Ze vztahu 6 plyne, že odpor roste s kvadrátem rychlosti. Z hlediska hospodárné jízdy se nedoporučuje jezdit rychlostí vyšší jak $85 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Z důvodu velké čelní plochy nákladního vozidla je aerodynamický odpor při vyšších rychlostech jedním z nejvyšších odporů. Zvýšení rychlosti z $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ na $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ znamená (9, str. 7) zvýšení spotřeby o 10 %. Ačkoli je maximální povolená rychlost pro nákladní vozidla stanovena na $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ běžnou praxí je, že řidiči jezdí „co to dá“. U většiny vozidel je omezovač nastaven na $89 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při jízdě ze svahu lze dosáhnout rychlostí vyšších.

Odpor ze stoupání je složkou tíhové síly vozidla. Tato složka tíhové síly působí ve stoupání proti pohybu vozidla a ze svahů působí ve směru pohybu vozidla. Jako jediný z odporů může v konkrétním případě vozidlo urychlovat. Stoupání by se měl řidič snažit překonat s rozjezdem na vyšší rychlost, pokud to podmínky dovolují. Řidič by měl umět zvolit správný rychlostní stupeň, s kterým projede celé stoupání tak, aby v něm nemusel přeřazovat. Řazení v kopci znamená razantnější snížení rychlosti při přeřazování a z toho plynoucí potřebu spálit více paliva na opětovné rozjetí. Pokud za vrcholem stoupání následuje opět klesání, měl by řidič přejet přes vrchol rolováním (Obrázek 11). Právě při rolování přes vrchol stoupání dochází ke značné úspoře paliva.



Obrázek 11 Princip hospodárné jízdy v kopcovitém terénu

Zdroj: autor

Odpor přivěsu je kombinací výše popsaných odporů (valivý, aerodynamický, ze stoupání, zrychlení).

Tyto fyzikální principy tvoří základ hospodárné jízdy. Návrh takové jízdy uvedl autor v kapitole 2.2.1.

1.4.2 Telematické systémy podporující hospodárnou jízdu

Společnosti prodávající nové nákladní automobily mají odborníky, kteří školí řidiče konkrétních typů vozů. Seznamují je se systémy, které jsou ve vozidle instalovány a s prací s nimi. Dále mohou seznámit řidiče s výsledky z telematických systémů a na jejich základě doporučit konkrétní změny ve stylu řízení. Příkladem takového systému může být FleetBoard od společnosti Daimler FleetBoard GmbH používaný zejména ve vozech Mercedes-Benz.

V materiálech od společnosti (21) je uvedeno, že používáním systému FleetBoard lze snížit:

- náklady na spotřebu paliva a emise CO₂
- náklady na administrativní činnost
- náklady na údržbu a opotřebení
- prostoje

FleetBoard generuje mimo jiné „Analýzu výkonu“ na základě technických dat z vozidla. V analýze výkonu je řidič hodnocen pomocí bodů od 0 do 10 v oblastech ovlivňující hospodárnou jízdu. Tato analýza slouží řidiči jako ukazatel toho, kde se může ještě zlepšit.

Výhoda systému FleetBoard oproti ostatním telematickým systémům je především v jeho objektivnosti. Systém hodnotí obtížnost trasy a hmotnost vozidla a podle toho upravuje svoje hodnocení. V praxi to znamená, že řidič, který bude rozvážet zboží v horských oblastech s velkým počtem zastávek, může dosáhnout stejného hodnocení jako řidič, který bude jezdit dlouhé vzdálenosti v rovném terénu s minimální počtem zastavení.

Autor této práce považuje systém FleetBoard za **propracovaný a objektivní systém nejenom sledování hospodárnosti jízdy**. Dle autora je výhodou také **zpětná vazba** pro řidiče.

1.4.3 Analýza jízdního stylu řidiče

V této části autor analyzuje výstup ze systému FleetBoard poskytnutý společností Polanský AB s.r.o. Výstup ze systému je uveden v příloze D. Jednotlivé části výstupu autor označil čísly 1 až 16.

První částí je výsledná známka (průměr dílčích známek). Maximální, tedy nejlepší, známka je 10. Řidič v tomto případě získal souhrnnou známku 9,30. Na první pohled tedy lze konstatovat, že řidič jezdil hospodárně, ale je zde prostor pro zlepšení. Konkrétnější informace vyplynou až z dalších částí.

V druhé části jsou uvedeny dílčí známky ve vztahu ke spotřebě. Klíčem k ekonomické jízdě je mimo jiné předvídavost (například včasné sundání nohy z plynového pedálu před zatáčkou atp.). Předvídavost řidiče se projeví na čase od uvolnění plynového pedálu do doby, než začne brzdit. Předvídavost je vyjádřena známkou *Předvídavá jízda*. Do určité míry je tato známka ovlivněna i ostatními účastníky provozu. Řidič v tomto případě dosáhl známky 9,17. V dálkové dopravě se uvažuje interval od 9,5 do 10 [22]. Ze všech hodnot v druhé části je právě hodnota předvídavé jízdy nejslabší, proto by se autor při případném školení zaměřil na zlepšení zejména v této oblasti.

Plynovým pedálem v podstatě řidič určuje požadované množství síly, kterou motor vyvíjí a přes hnací ústrojí je distribuována na kola. Je zřejmé, že vyvíjení této síly je přímo úměrné spálenému palivu. Proto by měl řidič ovládat plynový pedál s citem a zároveň jistě. To jak řidič pracuje s plynovým pedálem, udává právě známka pod položkou *Pohyby prováděné na pedálech*.

Známka *Zastavení* udává, jak se řidič snaží vyhnout zbytečnému zastavení. Právě při rozjezdech je potřeba spálit nejvíce paliva. Zbytečnému zastavení na křižovatce je možné se vyhnout například přibrzděním a dojetím menší rychlostí tak, aby řidič dojel na hranu křižovatky ve chvíli, kdy vozidlo na hlavní pozemní komunikaci projede, a mohl tak plynule odbočit. Případně se lze zbytečnému zastavení v koloně dá vyhnout zvětšením odstupu od předchozího vozidla. FleetBoard ohodnotil řidiče v tomto případě známkou 9,63. Řidič tedy splnil požadovanou hranici, což je vidět i podle zelené barvy ve výstupu.

Další známka z oblasti *Charakteristická oblast M/n* udává, v jak hospodárných otáčkách se motor pohyboval (zda se nepřetáčel nebo nepodtáčel). V případě pokud řidič nepřepíná režim automatické převodovky na manuální, příliš tuto hodnotu

neovlivní. Jakou část trasy ujelo vozidlo na manuální režim je uvedeno v části 7 pod položkou *Program jízdy manuální/jízdní trasa*.

Důležitým prvkem hospodárné jízdy je rovnoměrná rychlost. Řidič v tomto případě dosáhl známky 9,82, což je velmi příznivá hodnota. Ve známce se odráží i to, že trasa vozidla vedla z větší části po dálnicích.

Ke stylu jízdy vzhledem ke spotřebě lze souhrnně říci, že se řidič **snaží při jízdě praktikovat zásady ekonomické jízdy**. Největší **potenciál ke zlepšení** má v oblasti **předvídavosti a práce s plynovým pedálem**.

Třetí částí hodnocení řidiče je *Styl jízdy ve vztahu k brzdám*. Celková známka se skládá ze známky za předvídavost, která byla uvedena i v předchozí části. Dále ze známky *Zpoždění*. Tato známka vyjadřuje, jakým způsobem řidič zastavuje vozidlo a jakým způsobem využívá odlehčovací brzdu. Při zpomalování a zastavování vozidla by měl řidič využívat co nejvíce odlehčovací brzdy. Výhoda jejího použití spočívá v šetření obložení provozní brzdy. V kombinaci s předvídavou jízdou tak řidič šetří nejenom náklady na palivo, ale i na servis. Celková známka 9,19 naznačuje, že i v této oblasti je **prostor pro zlepšení**.

Čtvrtá část *Obtížnost použití* udává informace o podmínkách, v jakých řidič jezdil. Z toho plyne, že tuto známku řidič neovlivní. Jejím porovnáním s ostatními hodnotami lze doplnit do hodnocení jakousi objektivitu. Celkovou známku ovlivňuje stoupání na trase, počet zastavení a hmotnost vozidla.

Pátou oblast *Vlastnosti použití* tvoří statistika o ujeté trase. Za pozornost stojí hodnoty *Brzdná dráha* a *Brzdná dráha bez opotřebení*, které vyjadřují, kolik procent z celkové ujeté vzdálenosti řidič brzdil provozní nebo motorovou brzdou. Hodnota *Brzdná dráha* by se měla pohybovat do 1% a *Brzdná dráha bez opotřebení* by měla tvořit tři až čtyř násobek hodnoty *Brzdná dráha* (22). Hodnoty *Brzdná dráha bez opotřebení* dosáhl řidič 10,7 %, což je poměrně velká hodnota. To naznačuje, že řidič nejezdí až tak předvídavě, ale právě díky použití odlehčovací brzdy ho systém hodnotí kladně. Použití provozní brzdy podle grafu v části 12 je však správné (viz dále).

Důležitou hodnotou v této části je také *Podíl > 85 km/h na jízdní trase*, která udává, kolik procent trasy jel řidič rychlostí vyšší jak 85 km.h⁻¹. Vysoké rychlosti jsou však velmi neekonomické. Jízda rychlostí 90 km.h⁻¹ místo 80 km.h⁻¹ znamená značný nárůst odporu vzduchu a z toho plynoucí nárůst spotřeby až o 10 % (9). V tomto případě

jel řidič 53,3 % trasy vyšší rychlostí. Právě v této oblasti je dle autora **největší potenciál zlepšení**.

Další podstatnou hodnotou je *Doba stání se spuštěným motorem*. Tato hodnota by měla být co nejnižší. V tomto konkrétním případě je hodnota 10 hodin a 14 a půl minuty, což je poměrně vysoká hodnota. Z šesté části lze zjistit, že právě kvůli dlouhé době stání se spuštěným motorem spálil řidič téměř 25 litrů nafty zbytečně.

V sedmé části je velice podstatná hodnota ovlivňující spotřebu *Decelerační režim/jízdní trasa*. Tato hodnota udává, kolik procent trasy ujel řidič bez plynu (započítává se také použití odlehčovací brzdy). To znamená, že v tomto konkrétním případě, ujel řidič 14,8% bez plynu, tedy s nulovou spotřebou paliva. Pokud se vezme v úvahu, že motorovou brzdou použil řidič na 10,7 %, tak na volný dojezd zbývá pouhých 4,1 %. Toto číslo je zásadní pro výslednou spotřebu, proto z pohledu autora je tato hodnota velmi malá.

Hodnota *Režim EcoRoll zapnutý/jízdní trasa* vyjadřuje, na kolika procentech trasy byla zapnuta funkce zařazování volnoběžky (vozidlo v tu chvíli tzv. roluje). S touto hodnotou souvisí další hodnota *Program jízdy manuální/jízdní trasa*. Tato hodnota vyjadřuje, kolik procent trasy řidič ujel v manuálním režimu řazení. Z hodnot je vidět zásah řidiče do řazení, což je v opodstatněných případech správné. Dokonce lze tvrdit, že velmi zkušený řidič dokáže řadit přesněji než automatická převodovka, která má své rezervy. Ale naopak méně zkušený řidič může zásahem do řazení spotřebu také zhoršit. Z hodnot také vyplývá, že na trase kdy převodovka řadila automaticky, byl vždy zapnutý režim EcoRoll, což autor hodnotí pozitivně.

V části deset je graf popisující kolik procent trasy ujelo vozidlo v určitých rychlostních intervalech. Z grafu v této části je patrné, že vozidlo ujelo více jak polovinu trasy rychlostí nad 85 km.h⁻¹. Což, jak bylo zmíněno výše v této kapitole, není přínosné pro hospodárnost. Z průběhu hodnot na grafu části deset, lze usoudit z malého podílu rychlostí do 55 km.h⁻¹, že vozidlo jezdilo především po dálnicích.

Na grafu v části jedenáct jsou znázorněny třídy brzdící síly provozní brzdy. Třídy 5 a 10 lze nahradit odlehčovací brzdou. Hodnoty by měli mít **klesající tendenci**, což je v tomto případě **splněno**.

Graf v části 12 vyjadřuje použití motorové brzdy, ze kterého je patrné, že řidič **využívá odlehčovací brzdou správně**, což se projevuje na klesajícím průběhu hodnot.

Na diagramech v posledních třech částech třináct až patnáct je znázorněno hospodárné (případně nehospodárné) využití motoru v závislosti na požadovaném točivém momentu (sešlápnutém plynovém pedálu). V části třináct *Charakteristická oblast M/n (ostatní rychlostní stupně)* se sledují nižší rychlostní stupně (tedy stupně 1 až 11), což podává informaci především o tom, jak se řidič rozjíždí. Diagram v části 14 *Charakteristika (nejvyšší rychlostní stupeň)* podává informace o hospodárném využití na nejvyšší převodový stupeň. V tomto případě, je zde dosaženo poměrně velkého procenta nehospodárného využití, což je způsobeno především jízdou ve vysokých rychlostech.

1.4.4 Školení řidičů v oblasti hospodárné jízdy

Velmi užitečným nástrojem jak zlepšit dovednosti řidičů v oblasti BHJ jsou praktická školení. Školení většinou obsahuje dvě části. První část je teoretická, kde je řidičům vysvětlen princip BHJ. Následuje praktická část, kde jede s řidičem instruktor. První jízdu instruktor nechá jet řidiče, tak jak je zvyklý. Druhou jízdu už instruktor říká řidiči, co dělá špatně a radí mu jak zlepšit jeho styl jízdy. Následuje poslední jízda, kdy instruktor sleduje, jak řidič aplikuje získané poznatky v praxi a případně mu může ještě poradit.

Dále je možné provést tzv. dosledování řidičů, kdy se sledují a vyhodnocují po dobu jednoho měsíce data z telematických systémů a na jejich základě dává řidiči doporučení jak svůj jízdní styl ještě zdokonalit.

Výhodou těchto školení není jenom **zvýšení hospodárnosti** jízd, ale také ve většině případů zklidnění jízdy a z toho plynoucí **zvýšení bezpečnosti**. Další podstatnou výhodou je, že instruktor je s řidiči přítomen v reálném provozu a může tak **efektivněji odstranit různé nešvary řidičů, prakticky jim ukázat a dokázat teoretické poučky** a v případě potřeby **může řidiči pomoci a poradit v konkrétní situaci v provozu**. Díky těmto výhodám je **praktické školení** o mnoho **přínosnější a efektivnější** než školení teoretické. Jako nevýhodu lze zmínit vyšší finanční náročnost praktických školení, které stojí okolo deseti tisíc korun (23) za řidiče (součástí je i dosledování řidiče) oproti školením čistě teoretickým, které stojí na jednoho řidiče zhruba jeden až dva tisíce korun (23). Tato investice se však může vrátit v podobě úspor za PHM.

Konkrétní návrh praktického školení hospodárné jízdy zpracoval autor v kapitole 2.2.3.

1.4.5 *Vozidlo*

Podstatným faktorem ovlivňující spotřebu PHM je samotné vozidlo. Na problematiku vozidla se lze dívat z několika pohledů. Prvním podstatným faktorem je technický stav vozidla. I s tím nejlepším a nejmodernějším vozidlem nelze jezdit hospodárně, pokud je jeho technický stav špatný. Druhým faktorem je volba vhodného vozidla a jeho parametrů pro konkrétní přepravní podmínky.

Základem je kontrola vozidla před jízdou, tzv. „předvýjezdová kontrola“. Především tedy správný tlak v pneumatikách, správné napnutí plachty. Tyto úkony leží na bedrech řidiče.

Prolíná se zde i prvek technologie. Management firmy by měl mít také zájem na tom, aby se do plánu práce vešel i **pravidelný předepsaný servis** případně další opravy, které sice nejsou akutní, ale mají vliv na hospodárnost. Velkou výhodou je v tomto ohledu náhradní vůz, který je možno využít po dobu údržby a oprav vozidel jiných. V mnoha firmách je však praxí, že se jezdí do té doby „dokud se kola točí“.

Při volbě vozidla je především potřeba zohlednit předpokládanou hmotnost nákladů (např. plný návěs polystyrenových desek versus ocelové svitky). Dále je potřeba brát ohled na prostředí, ve kterém vozidlo bude jezdit (např. ploché území v Holandsku versus hornaté části Itálie). Na základě těchto a dalších faktorů se optimálně nakonfiguruje především hnací řetězec vozidla (motor, převodovka atd.). Konkrétní příklady a detailnější analýza problematiky konfigurace vozidla je spíše technickou záležitostí, a proto není toto téma dále řešeno.

Nejenom problematika technické stavu, ale i podstatné technické parametry vozidla, jsou dle autora vhodné začlenit do školení hospodárné jízdy. Návrh tohoto školení je uveden v podkapitolách 2.2.2 a 2.2.3.

1.4.6 *Systémy moderních vozidel podporující hospodárnou jízdu*

Výrobci nákladních vozidel vyvíjejí stále sofistikovanější technologie, které pomáhají řidičům v dosahování nižší spotřeby paliva. Jako příklad takové technologie lze zmínit prediktivní tempomat PPC (Predictive Powertrain Control) vyvinutý společností Mercedes-Benz, který na základě údajů z GPS a uložené topografie trasy:

- volí vhodný převodový stupeň před začátkem stoupání
- před vrcholem stoupání odstaví dodávku paliva a vrchol překlene rolováním
- při jízdě v klesání dovolí vozidlu nabrat větší rychlost do dalšího stoupání

Každá technologie má své rezervy a to platí i u tohoto systému. Praxí je potvrzeno, že zkušený řidič dokáže zajet o 0,5 až 1 l.100km⁻¹ lepší spotřebu než by na té samé trase zajel řidič, který by se spoléhal pouze na tuto technologii. Autor vidí výhodu této technologie především v oblastech, které řidič nezná a ve kterých je obtížné předvídat profil trasy.

Systém se nastavuje na palubním počítači vozidla (Obrázek 12). Nastavuje se požadovaná rychlost, horní a dolní meze, tzn. kam až může nastavená rychlost klesnout nebo stoupnout.



Obrázek 12 Nastavení systému PPC na palubním počítači (Mercedes-Benz Actros)

Zdroj: foto autor

2 NÁVRHY OPATŘENÍ ZVYŠUJÍCÍ BEZPEČNOST A HOSPODÁRNOST JÍZDY

Oblasti bezpečnosti a hospodárnosti jízdy jsou spolu spjaty. Opatřeními k bezpečnější jízdě lze podpořit jízdu hospodárnou. Nejenom u řidičů mohou představy o BHJ vyvolat dojem, že se jedná o jízdu pomalou, a že na tento styl jízdy „nemají čas“. Tyto představy jsou však mylné. V praxi se ukázalo, že řidiči, kteří dodržují zásady BHJ a chovají se na silnici racionálně, mají vyšší průměrnou rychlost a nižší spotřebu oproti ostatním řidičům.

V této kapitole autor stanovil návrhy, které podle jeho názoru přispějí k bezpečnější a hospodárnější jízdě. Autor však považuje za nutné zmínit, že klíčem k bezpečnosti a hospodárnosti v silniční dopravě je především **klid a vyrovnanost** účastníků provozu. Tyto podmínky je obtížné legislativně stanovit, avšak každý účastník silničního provozu může k jejich dosažení přispět vlastním osobním rozvojem a jít tak příkladem pro ostatní. **Čím vyšší počet účastníků provozu bude jezdit klidněji, vyrovnaněji a racionálněji, tím vyšší bude i bezpečnost silniční dopravy.**

2.1 Návrhy v oblasti bezpečnosti

V této kapitole se autor soustředí především na řidiče. A to nejenom na řidiče nákladních vozidel, ale i ostatní účastníky provozu, kteří přicházejí každodenně do společného kontaktu. Autor navrhuje působit na tyto účastníky provozu třemi způsoby:

- právními normami
- vzděláváním
- prevencí

První normy by měly tvořit dostatečný základ systému silniční dopravy tak, aby byl bezpečný pro jeho účastníky. *Vzdělávání* účastníků silničního provozu by pak mělo bezpečnost posílit a zvýšit efektivitu využití silniční dopravy. Výhodou vzdělávání je možnost individuálního přístupu k jednotlivým účastníkům silničního provozu.

2.1.1 Oblast základních podmínek pro práci řidiče a jejich vzdělávání

Jistá návaznost v získání řidičského průkazu skupiny C+E je už v zákoně o silničním provozu (3) stanovena. V § 91 písmene d je uvedeno, že skupinu C+E lze udělit pouze žadateli, který je již držitelem ŘO skupiny C. Autor navrhuje doplnit

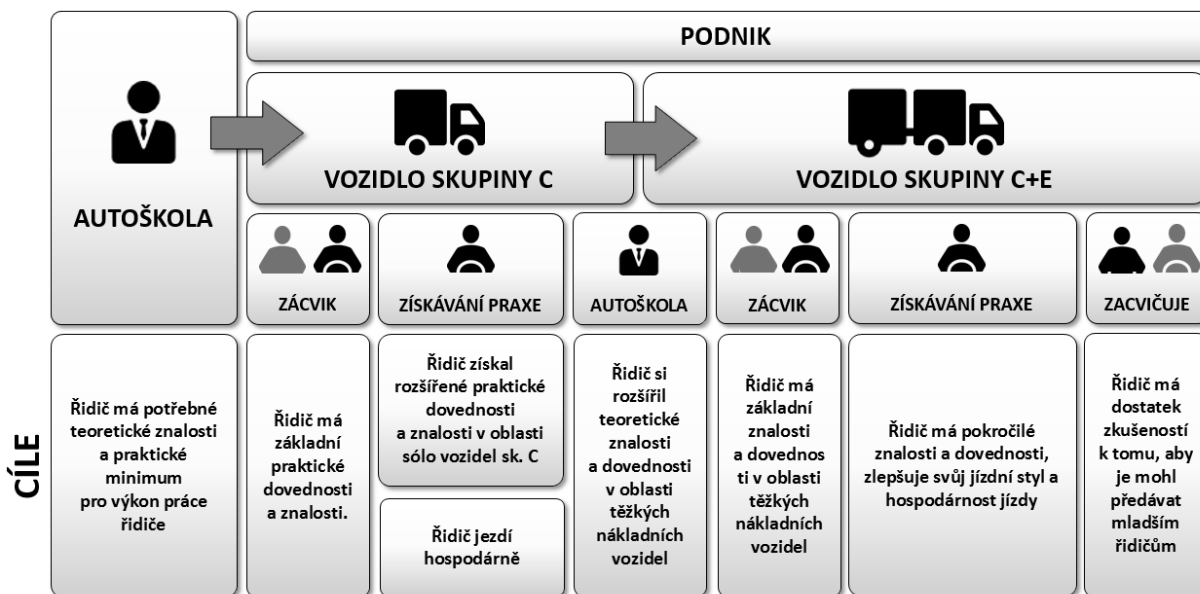
podmínění o počet odpracovaných hodin v zaměstnání, kde je hlavní činností řízení vozidel skupiny C. Autor stanovil **minimální počet odpracovaných hodin na 2000**. Tento počet hodin odpovídá zhruba 1 roku. Doklad o praxi v řízení vozidel skupiny C potvrdí dopravce, u něhož byl řidič zaměstnán. Doklad by měl mít tyto náležitosti:

- Jméno, adresu, kontakt a IČ dopravce
- Jméno, adresu, kontakt a rodné číslo žadatele
- Počet odpracovaných hodin
- Datum, ke kterému je potvrzení vydáno
- Podpis a razítko zodpovědné osoby dopravce
- Podpis žadatele

Konkrétní návrh potvrzení, které navrhuje autor práce zpracovat do vyhlášky č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů (24), je uvedeno v příloze E.

Dostatečné vzdělání a praxe řidičů by však nemělo být obsaženo pouze ve vyhlášce č. 294/2015 Sb. (24), avšak by mělo být zahrnuto, dle názoru autora, také do firemní politiky.

Schéma vzdělávání a získávání praxe řidičů v nákladní dopravě



Obrázek 13 Schéma vzdělávání a získávání praxe řidičů

Zdroj: autor

Průběh vzdělávání a získávání praxe řidičů v nákladní dopravě, dle návrhu autora, je znázorněn na obrázku (Obrázek 13). Po autošcole nastupuje řidič do podniku. V podniku jsou vyčleněni zkušení řidiči, kteří zaškolí řidiče začátečníka. Řidič

provádějící zácvek jezdí se začínajícím řidičem a dbá na to, aby si začínající řidič osvojl potřebné řidičské dovednosti a bezpečný styl jízdy. Mezi hlavní body, které by začínající řidič měl po zácviku ovládat, patří:

- Správné ovládání vozidla
- Zásady bezpečné jízdy
- Manévrování s vozidlem
 - ve stísněném prostoru
 - couvání
 - parkování
- Obsluha tachografu
- Vedení a kontrola dokumentace (např. záznam o provozu vozidla nákladní dopravy, nákladní list CMR)
- Uložení a upevnění nákladu
- Zásady hospodárné jízdy

Pokud řidič provádějící zaškolení uzná, že řidič začátečník ovládá v dostatečné míře všechny zmíněné body, ukončí proces zaškolování a začínající řidič může od této chvíle pracovat samostatně. Pokud řidič provádějící zácvek neshledá, že je začínající řidič schopen pracovat samostatně, provádí zácvek nejdéle po dobu třech měsíců. Pokud ani po třech měsících řidič provádějící zácvek neuzná, že začínající řidič v dostatečné míře ovládá všechny zmíněné dovednosti a znalosti, je podnik povinen se začínajícím řidičem rozvázat pracovní vztah (ve zkušební době) nebo jej přeradit na jinou pracovní pozici. V průběhu výkonu práce získává řidič další praxi a měl by být veden k hospodárné jízdě.

Po odpracování 2000 hodin na pozici řidiče skupiny C si může řidič rozšířit ŘO v autoškole. Po absolvování autoškoly se opět řidič dostává do procesu zácviku. Při zácviku dohlíží řidič provádějící zácvek, zda začínající řidič ovládá všechny body z předchozího zácviku na skupinu C a klade důraz především na oblasti, které už sice byly probírány, ale liší se při jízdě s vozidlem skupiny C a C+E:

- Zásady bezpečné jízdy
- Manévrování s vozidlem (odlišné při jízdě s přívěsem/návěsem)
 - ve stísněném prostoru
 - couvání
 - parkování

Po procesu zaškolení jezdí už řidič samostatně a získává další praxi a zkušenosti. V případě zájmu řidiče může i on sám po určité době praxe provádět zácvik začínajících řidičů.

2.1.2 Bezpečný odstup

Povinnost dodržovat bezpečný odstup je v zákoně o silničním provozu (3) stanovena obecně takto:

„Řidič vozidla jedoucí za jiným vozidlem musí ponechat za ním dostatečnou bezpečnostní vzdálenost, aby se mohl vyhnout srážce v případě náhlého snížení rychlosti nebo náhlého zastavení vozidla, které jede před ním.“

Autor navrhuje zákon (3) doplnit o konkrétní minimální časové rozestupy, které jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 3).

Tabulka 3 Návrh minimálních rozestupů vozidel

Vozidlo (maximální povolená hmotnost)	Minimální rozestup
do 3,5 t	2 s
od 3,5 t do 12 t	3 s
nad 12 t	4 s

Zdroj: autor

Ve Spolkové republice Německo je v zákoně Straßenverkehrs-Ordnung – StVO (25) odstup vozidel definován pro vozidla nad 3,5 t jedoucí rychlostí vyšší jak 50 km.h⁻¹ na minimálně 50 metrů. Autor **považuje za vhodnější stanovit odstup v časových jednotkách na místo jednotek délkových**, zejména proto, že řidič je schopen takto definovaný odstup lépe kontrolovat.

Autor navrhuje **zavést kontroly PČR zaměřené na odstup vozidel**. Autor se dále přiklání ke **zřízení radarů se zpětnou vazbou** měřících odstup. Problematikou bezpečného odstupu a jeho měření se zabývá diplomová práce Petra Smilka (26, str. 69 – 77).

Autor dále navrhuje **častější používání dopravního značení udávající řidiči informaci o bezpečném odstupu**, zejména na pozemních komunikacích s vysokou intenzitou provozu. Podle vyhlášky č. 294/2015, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů (24), jde o užití vodorovného značení V16 v kombinaci s informativní provozní značkou IP 32 (Obrázek 14).



Obrázek 14 Dopravní značení (zleva) IP 32 a V16

Zdroj: (24)

Autor v tomto případě navrhuje značku IP 32 rozlišit na odstup pro vozidla osobní a nákladní, přičemž pro vozidla nákladní bude vyznačen větší odstup. Autor dále navrhuje, aby na značce IP 32 byla uvedena rychlost, pro kterou je uvedený odstup odpovídající. Návrh upraveného dopravního značení je na obrázku (Obrázek 15).



Obrázek 15 Návrh úpravy dopravního značení pro nákladní vozidla

Zdroj: (24), úprava autor

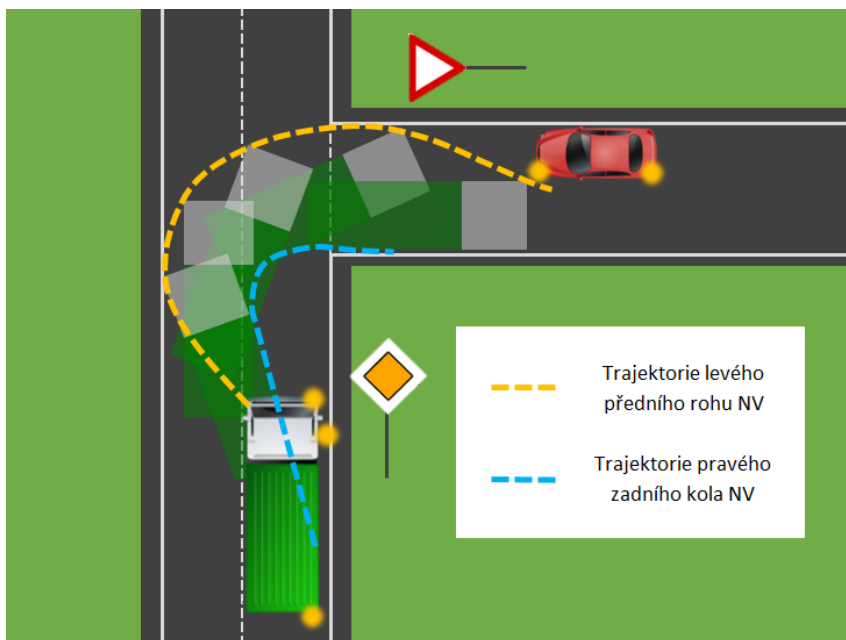
2.1.3 Návrh zvýšení informovanosti účastníků silničního provozu v oblasti nákladních vozidel

Pro účely návrhů v této kapitole rozdělil autor účastníky silničního provozu na dvě skupiny. První skupinou účastníků silničního provozu jsou řidiči osobních vozidel a motocyklů. Druhou skupinou jsou chodci a cyklisté.

V případě první skupiny účastníků navrhuje autor **rozšíření výuky** při získávání ŘO. Instruktor by neměl opomenout seznámit žáky s odlišnými vlastnostmi nákladních vozidel, především s těmito body:

- Odlišnosti v řízení nákladního vozidla
- Mrtvé úhly

Z hlediska *odlišností v řízení nákladního vozidla* navrhuje autor, aby instruktor dostatečně objasnil žákům nadjíždění nákladního vozidla. Žáci by měli být schopni v takovýchto situacích ponechat řidiči nákladních vozidel dostatečný prostor, bez toho aniž by došlo k zablokování provozu na pozemních komunikacích. Ilustrace potřebného místa pro manévrování nákladního vozidla, kterou může případně instruktor při výuce využít, je na obrázku (Obrázek 16). Dalším bodem, který by instruktor neměl opomenout je například odlišnost v brždění a v rozměrech nákladního vozidla a z toho plynoucí jeho specifické potřeby.

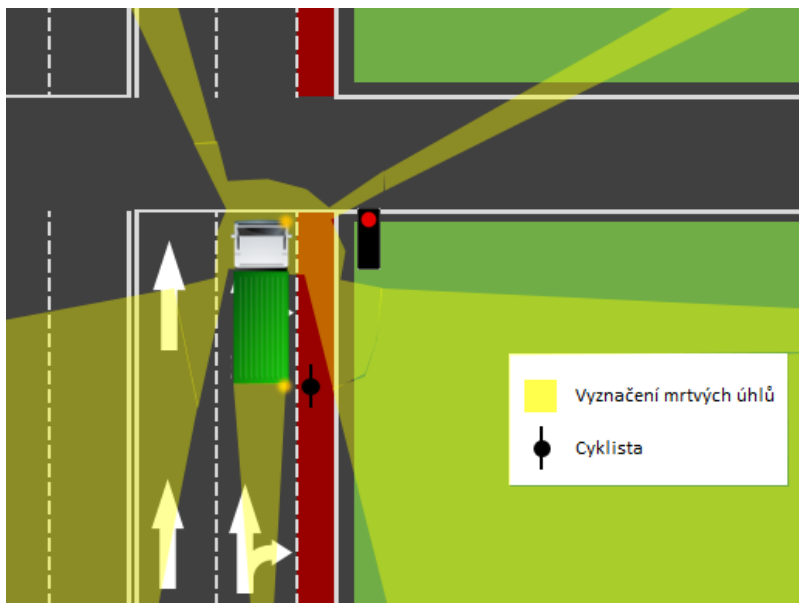


Obrázek 16 Situace, kdy je nutné nadjetí vozidla

Zdroj: autor

Chodce a cyklisty navrhuje autor **informovat pomocí informačních kampaní a letáků**. Dále navrhuje zapracovat tuto problematiku do dopravní výchovy dětí

na základních a mateřských školách. Jak by se měl cyklista zachovat v rizikové situaci, ukazuje obrázek (Obrázek 17).



Obrázek 17 Příklad dopravní situace a vyznačení mrtvých úhlů

Zdroj: autor

Jako další možnost jak, zvýšit bezpečnost cyklistů, autor navrhuje **varovné samolepky**, které jsou umístěny na dveřích nebo nárazníku návěsu. Příklad samolepek z Německa vytvořených policií ve spolupráci se spedicemi je na obrázku (Obrázek 18).



Obrázek 18 Varovné samolepky upozorňující na mrtvý úhel

Zdroj: (27)

2.2 Návrhy v oblasti hospodárnosti jízdy

Jak již autor zmínil na začátku kapitoly 1, hospodárnost ovlivňuje každý člen systému řidič-vozidlo-technologie. Autor se v této kapitole zaměřuje především na řidiče. Zbývající dva prvky, vozidlo-technologie, by měly řidiče podporovat, motivovat a dávat mu dostatek prostoru k dosažení vyšší efektivity.

Dle názoru autora spočívá klíčová role managementu (součást prvku technologie) v těchto bodech:

1. motivaci řidičů
2. poskytování možnosti profesionálního rozvoje řidiče
3. zajištění odpovídajícího vozového parku a technologií podporujících BHJ

Dle názoru autora by měla být motivace k BHJ **vždy pozitivní**. Motivovat řidiče k BHJ lze podle autora především těmito způsoby:

- přístup firmy
- vozový park
- soutěž
- finanční odměna

Přístupem firmy autor rozumí především odpovídající pracovní prostředí. Tedy takové, které vymezuje jasné hranice, ale zároveň poskytuje vzájemnou pomoc, podporu a uznání. Úroveň a kvalita *vozového parku*, dle názoru autora, může přispět velkou měrou k motivaci řidičů. Technologie moderních vozidel napomáhají řidičům snižovat spotřebu, určité úkony provádí za řidiče, což může snížit únavu a poskytuje řidiči větší možnost sledovat situaci kolem vozidla. Podstatnou roli hraje také to, že moderní vozidla jsou komfortnější (např. nezávislá klimatizace, ergonomické pracovní prostředí). Odpočínutý řidič, na kterého působí minimum rušivých vlivů během jízdy, je bezpochyby více motivovaný řídit hospodárně.

Motivační mohou být také různé *soutěže hospodárné jízdy*. Tyto soutěže mohou být jak interní tak externí. Příkladem externí soutěže je *Okresní přebor ligy řidičů 2016* (28) pořádané společností prodávající nákladní vozy Mercedes-Benz Milan Král a.s. V soutěži se sledovala známka systému FleetBoard, podíl rychlosti nad 85 km.h⁻¹ a kilometrový nájezd. Nejlepší řidiči byli oceněni věcnými cenami.

S tématem soutěží je spjata otázka hodnocení řidičů. Dle názoru autora je vhodné interní hodnocení koncipovat neveřejně. Tedy takovým způsobem, aby každý řidič znal pouze své výsledky. Tím se dle názoru autora předejde „nezdravé“ soutěživosti mezi řidiči, která by mohla vést k snížení bezpečnosti jízdy, ale zároveň má každý řidič zpětnou vazbu.

V neposlední řadě může být pro řidiče motivační *finanční odměna*. Dle názoru autora je tato odměna důležitá, avšak sama o sobě nepřilíš efektivní.

Pokud má podnik zájem na tom, aby řidiči jezdili hospodárně, je nutné **investovat do jejich profesního rozvoje**. Tento rozvoj lze zabezpečit především vzděláváním řidičů v oblasti BHJ. Tomuto tématu jsou věnovány následující dvě kapitoly 2.2.2 a 2.2.3.

Podstatná je také kvalita vozového parku a jeho údržba. Velmi důležitým faktorem je z pohledu technologie *plán práce řidiče*. V tomto plánu by měl dostatek prostoru na aplikaci zásad BHJ, především tedy dostatek času, aby nemusel řidič jezdit „na plný plyn“ z důvodu dodržení termínu vykládky nebo nakládky. Konkrétní časová hodnota je však závislá na mnoha faktorech plánované trasy, mezi které patří především časté dopravní kongesce, dopravní uzavírky a omezení, výškový profil, průjezd městy. Podstatné je však i dodržení termínu předchozí nakládky nebo vykládky (vzhledem k dennímu výkonu řidiče).

Podklady pro návrhy v oblasti hospodárné jízdy čerpal autor nejenom z několika knižních zdrojů (9, 29, 30, 31), ale i z účasti na dvou školeních řidičů.

2.2.1 Návrh hospodárné jízdy

Hospodárná jízda je určitá specifická filozofie řízení. Principy takové jízdy ve své podstatě nejsou ničím novým. Už naši předkové se řídili příslovími „*Spěchej pomalu*“ nebo „*Kdo šetří, má za tři*“. O pravdivosti těchto starých rad se lze přesvědčit i dnes v mnoha oblastech lidské činnosti, oblast řízení motorových vozidel nevyjímaje.

Hospodárná jízda není pomalá jízda, jak by se mohlo zdát. Příklad „*Spěchej pomalu*“ lze v případě hospodárné jízdy tedy interpretovat takto: „*Zpomal tam, kde je vysoká rychlost neefektivní a zrychli tam, kde ti vyšší rychlost pomůže*“. To souvisí s grafem (Obrázek 2) v kapitole 1.3.1, ze které plyne, že zrychlení při nižších rychlostech přinese vyšší časovou úsporu než zrychlení ve velkých rychlostech. S vyššími rychlostmi se pojí i další negativa:

- nutná častější změna rychlosti
- vyšší aerodynamický odpor
- vyšší pravděpodobnost dojetí pomalejšího vozidla (především nákladního)
- vyšší psychická zátěž řidiče

Jedním z klíčů k hospodárné jízdě je rovnoměrná rychlost. Častá změna rychlosti a vyšší aerodynamický odpor jednoznačně zvyšují spotřebu vozidla. Je pravděpodobné, že při vyšších rychlostech dojede řidič pomaleji jedoucí nákladní vozidlo před ním, které

nebude moci předjet a bude tak ovlivněn jeho pomalejší jízdou. To platí především při jízdě po silnicích I. a nižších tříd, ale i na dálnicích, kde je předjíždění nákladních vozidel zakázáno. V praxi to znamená paradoxní jev, že pokud řidič zpomalí, jeho **průměrná rychlost vzroste**. S poklesem vysokých okamžitých rychlostí klesá také spotřeba.

Oblastí, kde lze zrychlit je několik:

- jízda do stoupání
- úrovňové křížení

Při *výjezdu stoupání* je vhodné využít maximální možné rychlosti. V ideálním případě je možné využít kinetické energie při jízdě ze svahu k rozjetí vozidla. Stoupání pak řidič projíždí nejvyšší možnou rychlostí a s plným zatížením motoru, pokud je to potřeba. Tímto způsobem projede stoupání rychleji a zkrátí se i doba, po kterou je potřeba dodávat velké množství paliva do motoru.

Další oblastí, kde je možné zrychlit je *úrovňové křížení*. V této situaci by se měl řidič vyhnout úplnému zastavení vozidla, pokud je to možné. Měl by tedy naplánovat příjezd na hranu křižovatky v takovou dobu, aby případná vozidla, kterým dává řidič přednost, byla již za křižovatkou a zároveň vozidla dávající přednost už křižovátku opustila. Toho lze docílit sledováním situace v okolí křižovatky a na jejím základě upravit rychlost vozidla a tím čas příjezdu k hraně křižovatky. Výhody plynoucí z tohoto způsobu jízdy jsou ilustrovány v příloze F na příkladu 2.

Další podstatnou součástí hospodárné jízdy je tzv. „*hospodárný odstup*“. Hospodárný odstup není totéž co bezpečný odstup. Bezpečný odstup poskytuje dostatek času na zastavení vozidla v krizové situaci, tedy při plném využití účinku provozní brzdy. Hospodárný odstup musí poskytovat tolik času, aby umožnil na vzniklou situaci reagovat s předstihem. V tomto případě vzniká prostor pro uplatňování zásad BHJ. Další výhodou je také to, že pokud řidič dodržuje hospodárný odstup, není tolik ovlivněn provozem před ním, než kdyby tento odstup nedržel. V praxi se osvědčila délka hospodárného odstupu minimálně 200 m (což odpovídá časovému rozestupu zhruba 9 s při rychlosti 80 km.h⁻¹). Modelový příklad výhody hospodárného odstupu je uveden v příloze F na příkladu 1.

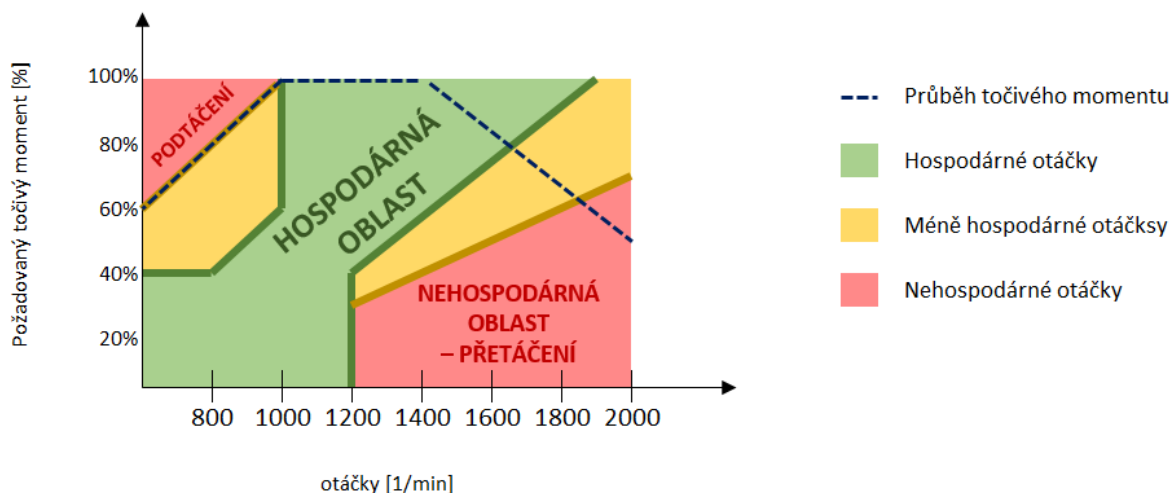
Pokud řidič udržuje hospodárný odstup, tak se jeho jízda stává sama o sobě plynulejší. Ne vždy je však možné takto velký odstup udržet. Pokud to podmínky

na silnici nedovolují, pak by měl řidič sledovat provoz co nejvíce před sebou a před vozidly vpředu.

Podstatnou roli v hospodárné jízdě má *předvídavost*. Jde o to, že řidič pohledem propátrává nejenom prostor těsně před vozidlem, ale snaží se hledět co nejvíce do dálky a předvídat vývoj dopravní situace. V předvídavé jízdě mu pomáhá právě dodržování hospodárného odstupu, který poskytuje dostatek času na odpovídající reakci. Například sledováním vozidel v dálce před sebou může zaregistrovat vozidlo odbočující vlevo, které dává přednost protijedoucím vozidlům. Ve chvíli kdy by jel řidič těsně za tímto odbočujícím vozidlem, musel by spolu s ním zastavit. Pokud si však řidič udržuje hospodárný odstup, v ideálním případě ho tato skutečnost neovlivní nebo mu stačí pouze sundat nohu z plynového pedálu. Tím vozidlo začne zpomalovat a dojede do křižovatky ve chvíli, kdy odbočující vozidlo již uvolnilo křižovatku. Výhodou je v tomto případě to, že řidič neopotřebává obložení provozní brzdy, jeho spotřeba je v době zpomalování nulová a není potřeba vozidlo zcela zastavit.

Vliv na hospodárnost má také *způsob řazení a zrychlování vozidla*. K tomu je nutné, aby řidič znal charakteristiku motoru, především průběh točivého momentu. Tyto informace jsou uvedeny v návodu k obsluze. Obecně platí, že nejhospodárnější hodnoty spotřeby jsou dosahovány v maximu točivého momentu. Čím vyšší točivý moment požadujeme (čím více šlapeme na plynový pedál), v tím větších otáčkách by měl motor pracovat. Oblast hospodárných otáček je znázorněna na grafu (Obrázek 19). V této oblasti by se měl řidič pohybovat většinu času jízdy.

Hospodárné otáčky v závislosti na požadovaném točivém momentu



Obrázek 19 Hospodárné otáčky motorů emisní normy Euro V

Zdroj: autor

Převodovka nákladního automobilu disponuje větším počtem převodových stupňů, než převodovka osobního automobilu. Při řazení dochází k přerušení hnací síly a vozidlo zpomaluje. Z hlediska hospodárné jízdy je výhodné určité stupně přeskokovat v závislosti na aktuálních podmínkách. Tím se minimalizují ztráty při přeřazení a vozidlo rychleji dosáhne nejvyššího převodového stupně, kde se nachází oblast nejnižší spotřeby paliva.

Pokud je před vozidlem volná cesta, měl by řidič zrychlovat co možná nejrychleji tak, aby se co nejdříve dostal na požadovanou rychlost. Pokud je to možné, lze rozjíždět vozidlo na svahu pouze vlastní tíhou. Pokud řidič před sebou vidí překážku, měl by se rozjíždět pomaleji, vyhnout se rychlostním špičkám a využít setrvačnosti vozidla. Příklad hospodárné a nehospodárné jízdy při rozjezdech v koloně je ilustrován v příloze F na příkladu 3.

2.2.2 Návrh školení hospodárné jízdy v rámci pravidelného školení

Autor navrhuje vyhradit část pravidelného školení řidičů z povolání problematice hospodárné jízdy. Autor považuje za účelné neustálé připomínání zásad hospodárné a bezpečné jízdy. Mezi podstatné body, které by školitel neměl opomenout zmínit (resp. zopakovat) patří:

- Hospodárný odstup
- Plynulost jízdy
- Předvídání

2.2.3 Návrh školení hospodárné jízdy

Školení, které je zaměřeno čistě na hospodárnou jízdu, má mnoho výhod oproti školení, které je součástí opakovaných školení. Největší výhodou jsou bezpochyby praktické jízdy. Možnost vyzkoušet si teoretické znalosti pod dohledem lektora přímo v provozu je jednoznačně efektivnější. Ještě větší přínos má pak školení, kdy každý řidič řídí své přidělené vozidlo.

V této kapitole autor navrhne školení hospodárné jízdy. Při návrhu školení vycházel autor z příručky pro školitele vydané v rámci dalšího vzdělávání řidičů v Německu (Berufkraftsfahrer Weiterbildung)(27). Školení je koncipováno pro čtyři řidiče, kteří nejezdí na vozidle stejné tovární značky. Proto autor navrhuje, aby bylo k dispozici několik vozidel různých továrních značek a řidiči tak mohli absolvovat

školení na vozidle stejné tovární značky (v ideálním případě i modelu), se kterým běžně jezdí.

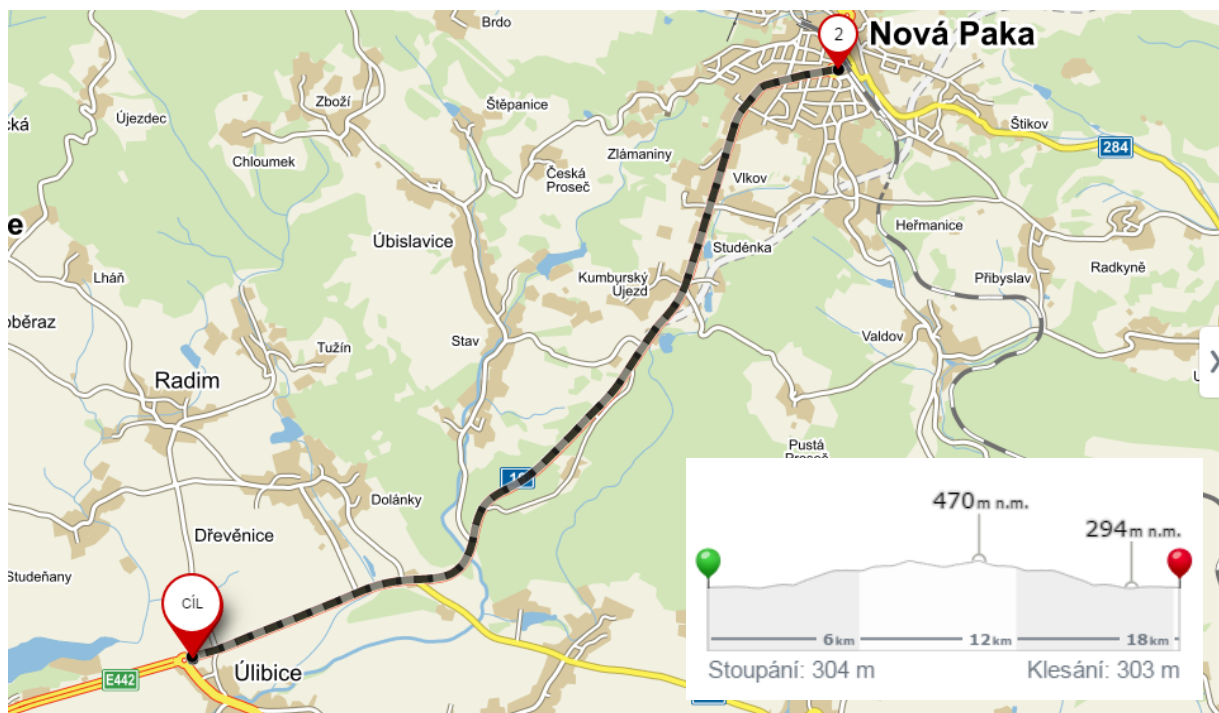
Samotné školení autor navrhuje rozdělit na tyto části:

1. Úvod, informace k první praktické jízdě
2. První praktická jízda
3. Teorie hospodárné jízdy
4. Druhá praktická jízda
5. Vyhodnocení jízd, závěr

Cílem první části je seznámit účastníky s průběhem školení a poskytnout organizační informace k první jízdě. Na tuto část je vyhrazeno zhruba 30 minut.

První praktická jízda by se měla konat ideálně ještě před samotným teoretickým školením. Tímto uspořádáním bude porovnání jízd lépe odrážet zlepšení řidičů. Během jízdy si instruktor bude dělat poznámky a sledovat řidiče nejenom jak hospodárně, ale také jak bezpečně řídí. V této jízdě však instruktor nebude řidiči nijak zasahovat do řízení.

Trasu zkušebních jízd (Obrázek 20) autor navrhl po silnici I/16 z Úlibic od kruhového objezdu do Nové Paky, kde se řidič otočí na kruhovém objezdu a pojedje zpět do Úlibic. Trasa vede přes několik obcí a z části městem. Dále je na trase stoupání (v opačném směru klesání), kde instruktor může řidiče sledovat, zda má správnou techniku jízdy do stoupání a ze svahu. Trasa měří 18 km a čas potřebný na její projetí uvažuje autor 20 minut.



Obrázek 20 Trasa zkušebních jízd školení

Zdroj: mapy.cz, úprava autor

Čas potřebný na provedení jízdy a dalších úkonů souvisejících s jedním řidičem uvažuje autor 30 minut.

V další části školení má instruktor za úkol seznámit účastníky s teoretickými základy hospodárné jízdy. Instruktor uvede řidiče do problematiky z těchto oblastí:

- Jízdní odpory a jejich vliv na spotřebu
- Zásady hospodárné a bezpečné jízdy
- Prvky vozidla podporující hospodárný styl jízdy a jejich správné používání
- Křivka točivého momentu a výkonu, způsob řazení

Potřebný čas na probrání teorie a na případné dotazy účastníků školení autor uvažuje 2 hodiny.

Po teoretické části bude následovat druhá praktická jízda. Při této jízdě se řidiči snaží aplikovat teoretické poznatky v praxi. Instruktor vstupuje do řízení a radí řidičům jak zlepšit jejich styl jízdy a dělá si poznámky. Čas potřebný na druhou jízdu uvažuje autor opět 30 minut na jednoho uchazeče. Část vyhodnocení může proběhnout přímo ve vozidle po dokončení jízdy. Instruktor předběžně zhodnotí styl jízdy řidiče a sdělí mu jeho silné a slabé stránky a doporučení pro další zlepšení. Při vyhodnocování by měl instruktor k řidičům přistupovat individuálně a respektovat úroveň znalostí

a dovedností každého řidiče. Neklást na něj zbytečné velké nároky a nezahltit ho velkým množstvím informací.

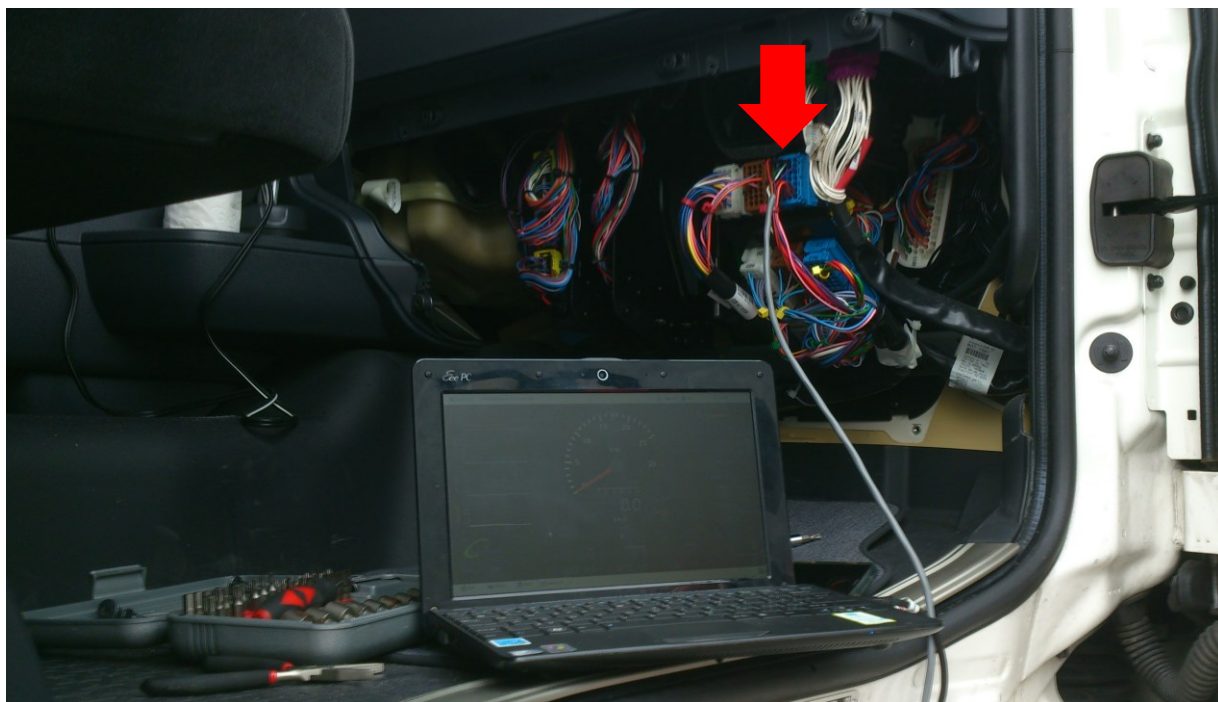
Na závěr instruktor zhodnotí data, které si zaznamenával a seznámí řidiče s jeho výsledky. Tato část proběhne v přítomnosti všech řidičů na učebně. Na závěrečné zhodnocení uvažuje autor 30 minut.

Autor navrhl v příloze G protokol pro vyhodnocení hospodárného stylu řidičů, do kterého si instruktor může dělat poznámky během jízd. Instruktor do protokolu zaznamená následující informace:

- dobu jízdy
- průměrnou rychlost a spotřebu paliva
- počet zastávek a přeřazení

Dále může do protokolu uvést, jaké jsou silné a slabé stránky řidiče. Tyto informace zaznamená do protokolu pro každou jízdu zvlášť a na závěr vyhodnotí, jak se změnila průměrná rychlost, průměrná spotřeba a počet přeřazení a zapíše případné další návrhy na zlepšení jízdního stylu řidiče.

K měření průměrné spotřeby lze využít čidla v nádrži vozidla. K měření počtu přeřazení lze využít telematický systém nebo tento počet zaznamenávat ručně (např. dělám čárek na papír nebo využít kalkulačku). K měření hodnot za jízdy navrhuje autor využít systém připojený přímo na datovou sběrnici vozidla (Obrázek 21).



Obrázek 21 Připojení měřicího systému na datovou sběrnici vozidla Scania R450

Zdroj: foto autor

Orientační harmonogram školení je uveden v tabulce (Tabulka 4).

Tabulka 4 Harmonogram školení

Čas	Program školení
7:00 – 7:30	úvod, informace k první praktické jízdě
7:30 – 10:30	první praktická jízda
10:30 – 12:30	teoretická výuka
12:30 – 13:00	přestávka
13:00 – 16:00	druhá praktická jízda
16:00 – 16:30	vyhodnocení, závěr

Zdroj: autor

Samotné školení navrhuje autor doplnit o tzv. „dosledování“. Jde o to, že školitel po dobu jednoho měsíce sleduje data z telematických systémů proškolených řidičů a zjišťuje, jak uplatňují získané znalosti a dovednosti v praxi. Případně může řidičům ještě poskytnout konkrétní doporučení, nebo se může dotázat sám řidič a školitel poskytne odpověď na základě zhodnocení dat.

3 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ OPATŘENÍ ZVYŠUJÍCÍ BEZPEČNOST A HOSPODÁRNOST JÍZDY

V předchozích dvou kapitolách se autor zabýval bezpečnou a hospodárnou jízdou. Předložené návrhy v kapitole 2 si kladou za cíl zvýšit bezpečnost a hospodárnost jízdy v silniční nákladní dopravě. V této kapitole autor zhodnotil předložené návrhy, především jejich předpokládané přínosy a možné nevýhody.

3.1 Oblast bezpečnosti

Změnu návaznosti získávání ŘO skupiny C+E považuje autor za preventivní opatření zvyšující bezpečnost. Toto opatření je cílené především na nezkušené začínající řidiče, kteří jsou nejrizikovější skupinou. Zároveň však toto opatření může činit problémy dopravcům, kteří se potýkají s nedostatkem řidičů.

Negativní dopady opatření lze podle autora snížit zavedením trainee programů, které by motivovaly absolventy středních škol a učilišť k povolání profesionálního řidiče. Zároveň by tyto programy poskytly začínajícím řidičům dostatečný zácvik a tím odpovídající znalosti a dovednosti k zodpovědnému výkonu tohoto povolání. Zároveň by nárůst mladých řidičů kompenzoval odchod řidičů do důchodu.

Další oblastí, kterou se autor zabýval, byl bezpečný odstup. Zde autor uvedl jak návrhy podpurné, které mají v praxi řidiče upozorňovat na nedostatečný odstup, tak návrhy úpravy legislativy, které mají dodržování bezpečného odstupu lépe vynucovat. Samotná úprava legislativy však nestačí a proto autor také navrhl v kapitole 2.1.2 zavedení silničních kontrol zaměřujících se přímo na bezpečný odstup. Autor předpokládá, že tyto kontroly ve spojení s měřením rychlosti pomohou ke zklidnění provozu na pozemních komunikacích.

Poslední návrh v oblasti bezpečnosti se netýká přímo řidičů nákladních vozidel, ale především ostatních účastníků silničního provozu, kteří se s nákladními vozidly setkávají. Autor předpokládá, že si tito účastníci pomocí informačních kampaní a vzdělávání rozšíří povědomí o nákladních vozidlech (především o jejich vlastnostech a potřebách při jízdě po pozemních komunikacích) a těmito informacím přizpůsobí své chování v silničním provozu. Přínos těchto návrhů vidí autor především ve zvýšení bezpečnosti ostatních účastníků silničního provozu, ale také v minimalizaci krizových situací při jejich setkávání s nákladními vozidly. Z toho vyplývá snížení stresových situací v silničním provozu.

3.2 Oblast hospodárnosti

V této oblasti navrhl autor jízdní styl vedoucí k vyšší hospodárnosti. V praxi však není vždy možné navržené zásady stoprocentně uplatňovat, ale pokud pojede řidič s důrazem na hospodárnost vždy, kdy to bude možné, projeví se jeho snaha na spotřebě.

Výsledná hodnota spotřeby paliva je závislá na mnoha faktorech. Některé faktory nelze ovlivnit (hustota provozu, kongesce, počasí, technický stav vozovky ...) a jiné jsou plně v rukou řidiče nebo dopravce (styl jízdy, technický stav vozidla, výbava vozidla ...).

Tabulka 5 udává procentuální vliv definovaných faktorů na spotřebu paliva.

Tabulka 5 Vliv určitých faktorů na spotřebu

Faktor	Změna spotřeby
Nízký tlak v pneumatikách (70 % předepsaného tlaku)	+ 4 %
Špatné napnutí plachty	+ 4 %
Jízda rychlostí 90 km.h ⁻¹ oproti 80 km.h ⁻¹	+ 10 %
Každá tuna nákladu navíc	+ 1,5 %
Zimní provoz	+ 6 %
Jízda za deště	+ 6 %
Jízda vodou ve vyjetých kolejkách	+ 4 %

Zdroj: (9)

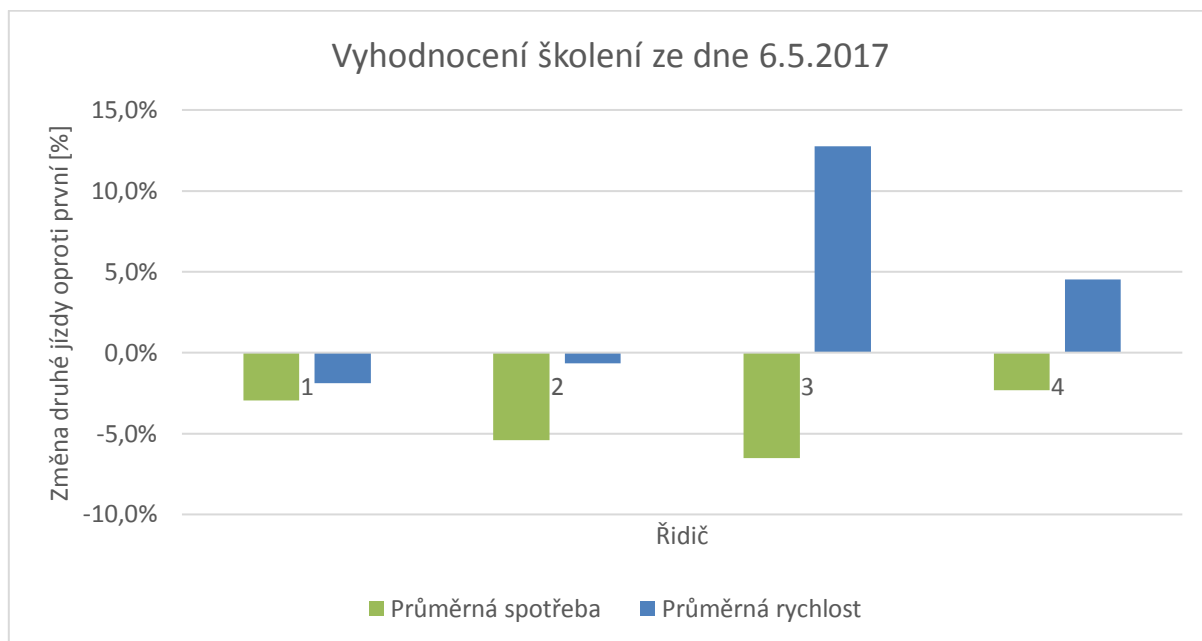
V kapitolách 2.2.2 a 2.2.3 navrhl autor školení hospodárné jízdy. Prvním způsobem kdy je podle autora vhodné vzdělávat řidiče v oblasti hospodárné jízdy, jsou pravidelná školení. Tento návrh školení představuje jakési zopakování zásad a principů hospodárného stylu jízdy, které jsou při výuce probírány pouze teoreticky.

Dalším způsobem jsou školení specializující se pouze na hospodárnou jízdu. Součástí těchto školení jsou i praktické jízdy, kdy řidič aplikuje získané poznatky pod vedením instruktora. Tento způsob výcviku řidičů dosahuje lepších výsledků než čistě teoretická školení.

Školení hospodárné jízdy navržené v kapitole 2.2.3 bylo realizováno dne 6. 5. 2017 za pomoci společnosti ECODrive plus s.r.o.

Školení se účastnili čtyři řidiči, z nichž každý jezdil se svým vozem. Z technologických důvodů však nebyla vozidla naložená. Na grafu (Obrázek 22) jsou výsledky každého řidiče. U všech řidičů se **podarilo v druhé jízdě snížit spotřebu paliva. Průměrně klesla spotřeba v druhé jízdě o 4,3 %, což činí 1,2 l.100km⁻¹.** U dvou řidičů se při druhé jízdě zvýšila i průměrná rychlost. U zbylých dvou řidičů však

pokles nebyl příliš výrazný. **Průměrná rychlost se tedy zvýšila o 3,7 %.** Lze předpokládat, že pokud by byla vozidla naložená, byla by úspora paliva výraznější.



Obrázek 22 Vyhodnocení školení hospodárné jízdy ze dne 6. 5. 2017

Zdroj: (32, 33)

Po dosažení hodnot získaných po školení (Tabulka 6) do vzorce 1 vychází **měsíční úspora na zhruba 14 100 Kč. Z toho plyne tedy návratnost investice do školení za necelé 3 měsíce.**

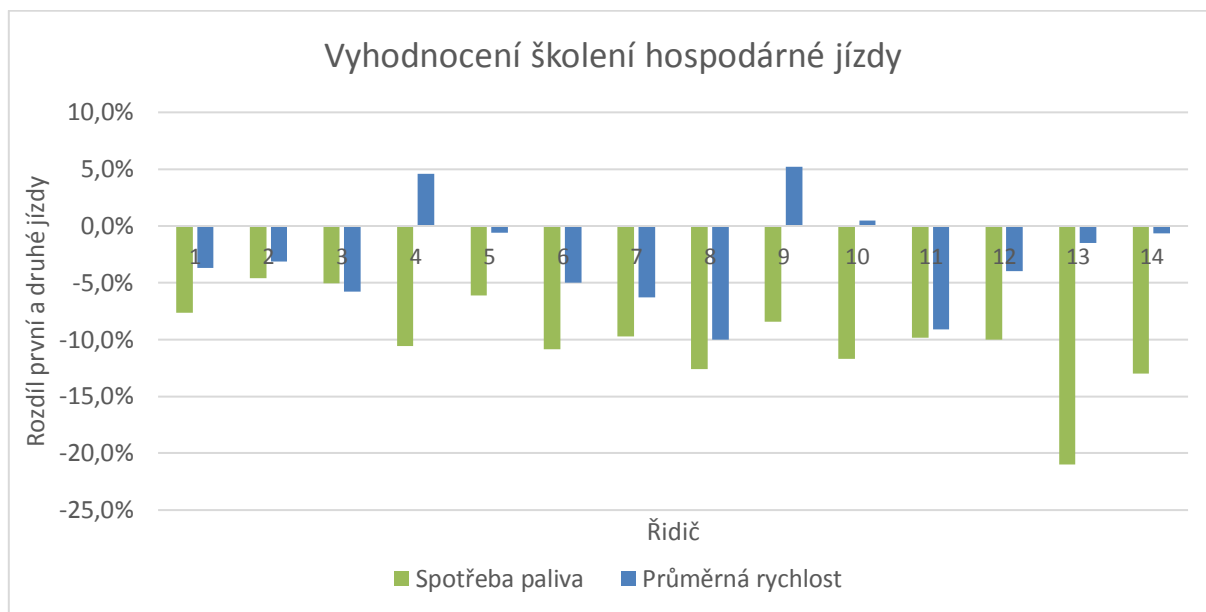
Tabulka 6 Hodnoty pro výpočet úspory nákladů na palivo dle vzorce 1

Veličina		Hodnota
<i>n</i>	Počet vozidel	4
<i>s</i>	Průměrná spotřeba paliva při první jízdě	27,63 l.100km ⁻¹
<i>l</i>	Průměrná ujetá vzdálenost vozidla za měsíc (odhad)	10 000 km
<i>p</i>	Průměrný pokles spotřeby na školení	4,3 %
<i>C</i>	Cena nafty	29,67 Kč.l ⁻¹

Zdroj: autor, (1, 32, 33)

Na grafu (Obrázek 23) jsou znázorněny procentuální srovnání dvou jízd z jiného školení hospodárné jízdy. Při tomto školení jezdili řidiči s naloženou návěsovou soupravou. Je patrné, že všichni řidiči při druhé jízdě jeli hospodárněji než při jízdě první. **Průměrný pokles spotřeby při druhé jízdě tohoto školení činil 5,1 l.100km⁻¹** (tj. 10,1 %). U většiny řidičů však došlo i ke snížení průměrné rychlosti. **Pokles průměrné rychlosti ve druhé jízdě činil 1,5 km.h⁻¹** (tj. 2,8 %). Snížení rychlosti v tomto konkrétním případě znamená, že při maximální možné době řízení 10 hodin

ujede řidič tímto stylem jízdy o 15 km méně. Ale na každých ujetých 100 kilometrech ušetří 5,1 litrů paliva.



Obrázek 23 Graf vyhodnocení školení hospodárné jízdy

Zdroj: (34)

Porovnání zkušebních jízd konkrétního řidiče ze školení konaného dne 6. 5. 2017 je v tabulce (Tabulka 7). Z dat je patrné, že se řidiči pod vedením instruktora podařilo na stanovené trase snížit spotřebu vozidla o 2,15 % a zároveň zvýšit průměrnou rychlost o 4,53 %. Zároveň se při druhé jízdě prodloužila vzdálenost ujetá *bez plynu*, tzn. vzdálenost, na které byla aktuální spotřeba paliva nulová. Ve druhé jízdě klesla vzdálenost brždění.

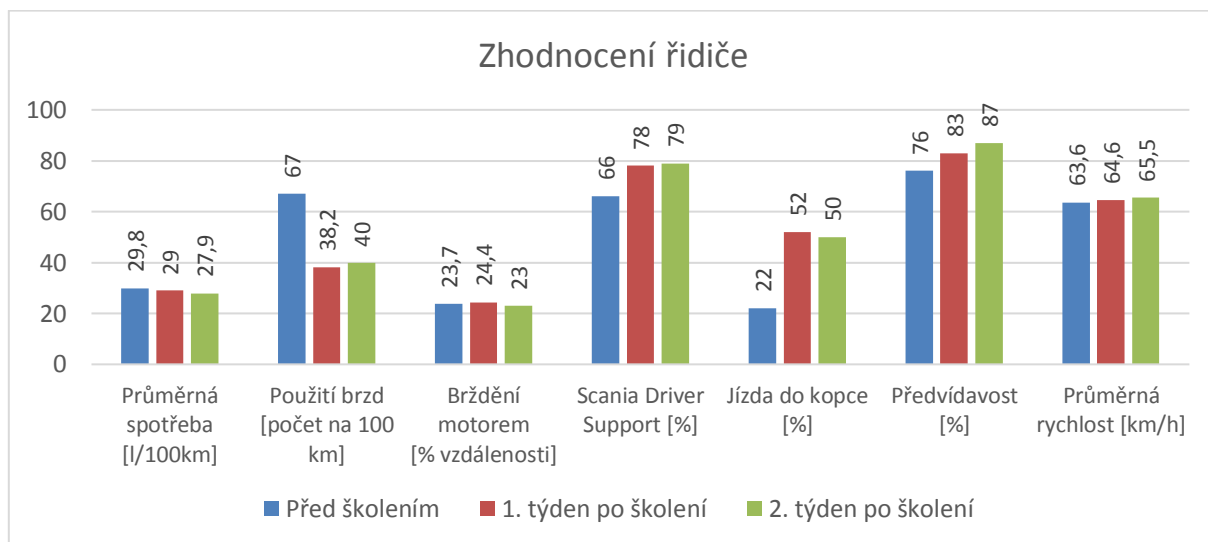
Tabulka 7 Porovnání jízd řidiče na školení hospodárné jízdy

	Samostatná jízda	Jízda s instruktorem	Rozdíl (%)
Spotřeba ($l \cdot 100^{-1} km^{-1}$)	26,00	25,40	- 2,15
Průměrná rychlost ($km \cdot h^{-1}$)	61,55	64,35	4,53
Celková vzdálenost bez plynu (km)	3,89	5,30	36,47
Celková vzdálenost brždění (km)	0,12	0,09	18,42

Zdroj: (32)

Aplikaci poznatků téhož řidiče ze školení do praxe ilustrují data z telematických systémů. Na grafu (Obrázek 24) je znázorněn vývoj konkrétních položek sledovaných v telematickém systému *Scania Fleet Management* v období od jednoho týdne před

školením do druhého týdne po školení. U položek *Použití brzd* a *Jízda do kopce* je po školení patrný značný skok směrem k příznivějším hodnotám (u použití brzd nižší hodnoty, u jízdy do kopce hodnoty vyšší). Snížení použití brzd koresponduje s vyšším bodovým hodnocením předvídavosti. Z dat je také vidět sestupná tendence průměrné spotřeby paliva a nepatrně rostoucí průměrná rychlost.



Obrázek 24 Zhodnocení řidiče pomocí telematického systému

Zdroj: autor

Na základě dat ze *Scania Fleet Managementu* (Obrázek 24) lze konstatovat, že řidič **dokáže poznatky ze školení aplikovat v praxi** a tím snížit spotřebu paliva (a z toho plynoucí provozní náklady na PHM) při současném zvýšení průměrné rychlosti. Nadále je zde však prostor pro zlepšení.

Dosledování, zmíněné v kapitole 2.2.3, hodnotí autor jako krok, který může pomoci řidičům se správnou aplikací získaných poznatků do praxe a tím dosažení lepších výsledků. Další výhodu vidí autor v tom, že školitel poskytuje jakousi oporu a může řidiči zodpovědět případné další dotazy.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci autor analyzoval faktory ovlivňující bezpečnost a hospodárnost jízdy v silniční nákladní dopravě. Věnoval se především faktorům působících na řidiče, ale část byla věnována také oblasti silničních nákladních vozidel a technologiím zvyšující bezpečnost a hospodárnost silniční nákladní dopravy.

Na základě analýzy provedené v první kapitole stanovil autor návrhy, které rozčlenil na dvě skupiny: návrhy v oblasti bezpečnosti a návrhy v oblasti hospodárnosti.

V oblasti bezpečnosti se autor věnoval získávání ŘO a praxe v řízení nákladních vozidel. Dále se věnoval bezpečnému odstupu a s tím spojené legislativě. A v poslední části této oblasti se zabýval krizovými situacemi při setkávání ostatních účastníků silničního provozu s nákladními vozidly.

V oblasti hospodárnosti autor definoval prvky hospodárné jízdy. Dále navrhl školení, která si kladou za cíl řidičům předat nejenom teoretické informace, ale i praktické dovednosti vedoucí k hospodárnému stylu jízdy.

V poslední třetí kapitole se autor zaměřil na zhodnocení předložených návrhů, především tedy na předpokládané přínosy a také na možné negativní dopady uvedených návrhů. Na datech z praxe je jasně patrný přínos školení a úspor při hospodárném stylu jízdy.

Přínosem této práce je zvýšení bezpečnosti silniční dopravy pomocí úpravy vzdělávání řidičů, většího zaměření na bezpečný odstup a většího povědomí ostatních účastníků silničního provozu o nákladních vozidlech. Dalším přínosem této práce je také snížení provozních nákladů na palivo a údržbu díky změně jízdního stylu řidičů.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) KURZY.cz: *Vývoj ceny benzínu, nafty, aktuální cena a podrobný graf*. [online]. 2017 [cit. 2016-05-29]. Dostupné z: <<http://www.kurzy.cz/komodity/benzin-nafta-cena/>>
- (2) STRAKA, Jan a Jana FABIÁNOVÁ. *INFORMACE o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2016*. [online]. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 2017. [cit. 2017-05-26]. Dostupné z: <<http://www.policie.cz/soubor/informace-o-nehodovosti-prosinec-2016-pdf.aspx>>
- (3) *Zákon č. 361/2000 o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*, v platném znění
- (4) Technický průkaz vozidla poskytnutý společností Polanský AB s.r.o.
- (5) BESIP: *Povolání profesionálního řidiče* [online]. 2012 [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: <<http://www.ibesip.cz/cz/profesionalni-ridic/bezpecne-rizeni-vozidla/povolani-profesionalniho-ridice>>
- (6) *Zákon č. 247/2000 o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů*, v platném znění
- (7) *Zákon Spolkové republiky Německo Fahrerschüler-Ausbildungsordnung* z roku 2012, v platném znění. Dostupný z: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fahrschausbo_2012/gesamt.pdf>
- (8) *AKADEMIE PROFESIONÁLNÍCH ŘIDIČŮ: Ceník* [online]. Pelhřimov, 2016 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: <<http://www.profiakademie.cz/>>
- (9) ČUMPELÍK, Jiří. *Hospodárná a ekologická jízda*. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2008. Řidičova knihovna, ISBN 978-80-904249-1-3.
- (10) FAUS, Pavel a Miroslav OLŠAN. *Autoškola – C, D, E, T: učebnice pro řidiče nákladních vozidel, autobusů a traktorů*. Brno: Computer Press, 2007, ISBN 978-80-251-1715-6.
- (11) Sony Vegas Pro 8.0, dostupné z <<http://vegas-pro.software.informer.com/8.0>>
- (12) Auto.iDNES.cz: *Test brzdění motorových vozidel*. [online]. 2016 [cit. 2016-10-07]. Dostupné z: <http://auto.idnes.cz/test-brzdeni-motorovych-vozidel-d4o-/automoto.aspx?c=A151001_114211_automoto_hig>

- (13) Česká Lékárnická komora: *Pozor na léky za volantem*. [online]. 2012 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <<https://www.lekarnici.cz/Pro-verejnost/Informace-pro-verejnost/Pozor-na-leky-za-volantem.aspx>>
- (14) KOPECKÝ, Zdeněk a Kamil PAVLÍČEK. *Únava, stres a životospráva*. 2. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA, 2011, ISBN 978-80-87304-19-8.
- (15) *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, ve znění pozdějších předpisů*
- (16) ADFC Hamburg: *Lkw-Unfälle und toter Winkel*. [online]. Hamburg: Der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club e. V., 2015 [cit. 2016-11-13]. Dostupné z: <<http://hamburg.adfc.de/verkehr/themen-a-z/verkehrsunfaelle/lkw-unfaelle-und-toter-winkel/>>
- (17) *Nařízení Komise (EU) č. 347/2012, kterým se provádí nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 661/2009, pokud jde o požadavky pro schvalování typu některých kategorií motorových vozidel, pokud jde o vyspělé systémy nouzového brzdění, ve znění pozdějších předpisů*
- (18) Mercedes-Benz: *Bezpečnostní a asistenční systémy*. [online]. 2016 [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://www.mercedes-benz.cz/content/czechia/mpc/mpc_czechia_website/czng/home_mpc/trucks_/home/long_distance/new_actros/driving_dynamics/assistance_security_systems.html>
- (19) *Dopravní noviny: Týdeník pro dopravu a logistiku*. 2014, **XXIII**(32-33).
- (20) VLK, František. *Dynamika motorových vozidel*. 2. Vyd. Brno: František Vlk, 2003. ISBN 80-239-0024-2.
- (21) FleetBoard Management vozidla: *Snížit spotřebu. Zvýšit efektivitu. Pro všechny značky*. [online]. Německo: Daimler FleetBoard GmbH [cit. 2016-11-12]. Dostupné z: <https://www.fleetboard.cz/fileadmin/content/czech_republic/Brochure/FM_CZ.pdf>
- (22) Interní materiál *Popis analýzy výkonu* poskytnutý společností Polanský AB s.r.o. dne 8. 8. 2016 prostřednictvím elektronické pošty paní Danou Štolbovou
- (23) Informace o cenách školení poskytnutá elektronickou poštou dne 19. 4. 2017 jednatelem společnosti ECODrive plus s.r.o. Ing. Jiřím Čumpelíkem

- (24) *Vyhláška č. 294/2015, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích*, v platném znění
- (25) Zákon Spolkové republiky Německo StVO – Straßenverkehrs-Ordnung z roku 2013, v platném znění. Dostupný z: <https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/stvo_2013/gesamt.pdf>
- (26) SMILEK, Petr. *Problematika dodržování bezpečné vzdálenosti mezi vozidly na pozemních komunikacích*. Praha, 2010. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Ing. Tomáš Mičunek.
- (27) ADFC: *Achtung: Toter Winkel*. [online]. Krefeld, 2016 [cit. 2016-11-19]. Dostupné z: <<http://www.adfc-nrw.de/kreisverbaende/kv-krefeld-kreis-viersen/aktuelles/aktuelles/article/achtung-toter-winkel.html>>
- (28) Milan Král a.s.: *Okresní přebor ligy řidičů 2016*. [online]. České Budějovice, 2016 [cit. 2016-11-20]. Dostupné z: <http://www.milankral.cz/okresni_prebور_ridicu.php>
- (29) HAAKE, Matthias. *Eco-Training: Die wirtschaftliche Fahrweise*. München: Heinrich Vogel, 2007. ISBN 978-3-574-24725-5.
- (30) NOVÁK, Radek. *Mezinárodní kamionová doprava a zasílatelství*. V Praze: C.H. Beck, 2013. ISBN 978-807-4005-145.
- (31) ČUMPELÍK, Jiří. *Bezpečná a defenzivní jízda*. 6. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, 2014. Řidičova knihovna. ISBN 978-80-87304-42-6.
- (32) Interní materiály týkající se vyhodnocení školení hospodárné jízdy konané dne 6. 5. 2017 poskytnuté dne 8. 5. 2017 prostřednictvím elektronické pošty jednatelem společnosti ECODrive plus s.r.o. Ing. Jiřím Čumpelíkem
- (33) Interní materiály týkající se vyhodnocení školení hospodárné jízdy konané dne 6. 5. 2017 poskytnuté dne 29. 5. 2017 prostřednictvím elektronické pošty jednatelem společnosti ECODrive plus s.r.o. Ing. Jiřím Čumpelíkem
- (34) Interní materiály týkající se vyhodnocení školení hospodárné jízdy konané dne 24. 10. – 1. 11. 2016 poskytnuté dne 27. 1. 2017 v tištěné podobě jednatelem společnosti ECODrive plus s.r.o. Ing. Jiřím Čumpelíkem

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Průkaz profesní způsobilost řidiče
Příloha B	Lékařský posudek
Příloha C	Psychologický posudek
Příloha D	Analýza časového rozmezí FleetBoard
Příloha E	Návrh potvrzení o praxi
Příloha F	Modelové příklady hospodárné jízdy
Příloha G	Návrh protokolu vyhodnocení jízd

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A PRŮKAZ PROFESNÍ ZPŮSOBILOSTI ŘIDIČE



Obrázek 1 Dřívější vydání PPZŘ

Zdroj: <http://ridicke-prukazy.info/>

V současné době je PPZŘ součástí řidičského průkazu. Profesionální způsobilost je vyznačena kódem 95, který je doplněn datem, do kdy je řidič profesionálně způsobilý.



Obrázek 2 Řidičský průkaz s vyznačením platnosti profesionální způsobilosti

Zdroj: <http://ridicke-prukazy.info/>

PŘÍLOHA B LÉKAŘSKÝ POSUDEK

Lékařský posudek o zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel

[zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky č. 277/2004 Sb., o zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel, ve znění pozdějších předpisů]

Identifikační údaje poskytovatele zdravotních služeb, jehož jménem se posudek vydává, identifikační číslo, bylo-li přiděleno, adresa sídla nebo místa podnikání

MUDr. Josef Novák, IČ: 12345678

Masarykovo náměstí 2667, Pardubice, 53002

Jméno, popřípadě jména, a příjmení posuzované osoby Ondřej Hlásek

Datum narození 10. 9. 1993 Průkaz totožnosti - číslo¹⁾ 123456789

Adresa obvyklého bydliště na území České republiky:

Studentská 95

532 10 Pardubice

Druh lékařské prohlídky, které se podle zákona posuzovaná osoba podrobila vstupní

Posouzení podle ~~skupiny 1~~ - skupiny 2 přílohy č. 3 vyhlášky

Dopravně psychologické vyšetření podle § 87a zákona bylo provedeno:

a) ano, a to v roce 2015 ~~b) ne~~

Posuzovaná osoba

a) je zdravotně způsobilá pro skupinu řídičského oprávnění C, C+E

~~b) není zdravotně způsobilá pro skupinu řídičského oprávnění~~

~~c) je zdravotně způsobilá s podmínkou pro skupinu řídičského oprávnění~~

Datum ukončení platnosti posudku 21. 11. 2021

21. 11. 2016

datum vydání posudku

Josef Novák

jméno, popřípadě jména, příjmení, podpis lékaře
otisk razítka poskytovatele zdravotních služeb

Poučení:

Proti tomuto posudku je možno do 10 pracovních dnů ode dne jeho prokazatelného předání podat návrh na jeho přezkoumání poskytovateli zdravotních služeb, který posudek vydal. Osoba, které uplatněním posudku vznikají práva nebo povinnosti a které byl posudek předán posuzovanou osobou, může návrh na přezkoumání lékařského posudku podat do 10 pracovních dnů ode dne jeho předání, a to poskytovateli uvedenému ve větě první. Návrh na přezkoumání lékařského posudku nemá odkladný účinek, jestliže z jeho závěru vyplývá, že posuzovaná osoba je pro účel, pro nějž byla posuzována, zdravotně nezpůsobilá nebo zdravotně způsobilá s podmínkou.

PŘÍLOHA C PSYCHOLOGICKÝ POSUDEK

POSUDEK PRACOVNĚ PSYCHICKÉ ZPŮSOBILOSTI

Příjmení: _____
Jméno: _____
Rodné číslo: _____ ověřeno dle: op. _____
Trvalé bydliště: _____
Pracovní pozice: **řidič skupiny C, E**
ČSAD Jihotrans a.s České Budějovice

ZÁVĚR PSYCHOLOGICKÉHO VYŠETŘENÍ:

na základ odborného psychologického vyšetření a posouzení pracovní psychické způsobilosti k daným předpisům dle zákona č. 411/2005 § 87a v této profesi testované podle metodiky ÚSMĐ v Praze a Asociace dopravních psychologů lze konstatovat, že žadatelka v současné době z psychologického hlediska je

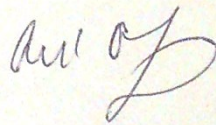
způsobilá vykonávat danou pracovní pozici.


V Sezimově Ústí I., dne: 2015-03-03

Psychologické poradenské a diagnostické centrum
PhDr. Jitka Šebová Šafaříková
Tel: 381 264 025
Psychologické poradenské a diagnostické centrum
PhDr. Jitka Šebová Šafaříková
Tel: 381 264 025

razítko akreditovaného dopravního psychologa

Vyšetřil: PhDr. Jitka Šebová Šafaříková
Pracovní a dopravní psycholog

podpis 



Obrázek 1 Fotokopie posudku pracovní psychické způsobilosti

Zdroj: autor

PŘÍLOHA D ANALÝZA ČASOVÉHO ROZMEZÍ FLEETBOARD

A Daimler company

FLEETBOARD®

Tisk podrobností Analýza časového rozmezí (Řidič)

Flotila: POLANSKY
Časové období: Srpen / 2016
Řidič: [REDACTED]

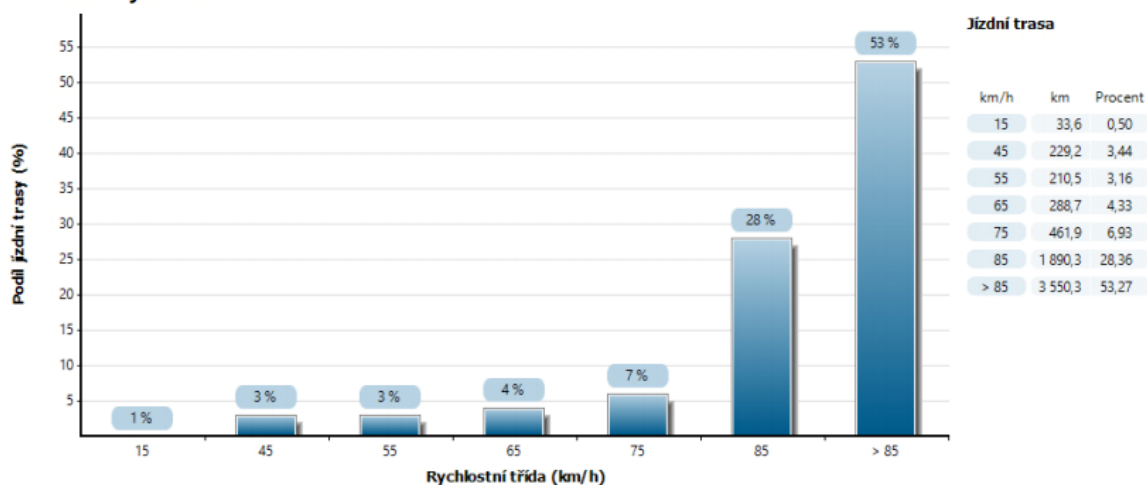
Vozidlo: [REDACTED]

1 Styl jízdy (bodové hodnocení)	9,30		
2 Styl jízdy - spotřeba (bodové hodnocení)	9,34		
Předvádavá jízda (bodové hodnocení)	9,17	Charakteristická oblast M/n (ostatní rychlostní stupně) (bodové hodnocení)	9,25
Pohyby řidiče prováděné na pedálech (bodové hodnocení)	9,33	Rovnoměrná rychlost (bodové hodnocení)	9,82
Zastavení (bodové hodnocení)	9,63		
3 Styl jízdy ve vztahu k brzdám (bodové hodnocení)	9,19		
Předvádavá jízda (bodové hodnocení)	9,17	Zpoždění (bodové hodnocení)	9,21
4 Obtížnost použití (bodové hodnocení)	4,00		
Střední stoupání (bodové hodnocení)	4,49	Ø hmotnost (bodové hodnocení)	5,01
Zastavení (bodové hodnocení)	1,49		
5 Vlastnosti použití			
Jízdní trasa	6 664,7 km	Ø rychlost	72,6 km/h
Brzdná dráha/jízdní trasa	1,5 %	Brzdná dráha	97,7 km
Brzdná dráha bez opotřebení/jízdní trasa	10,7 %	Brzdná dráha bez opotřebení	712,5 km
Podíl > 85 km/h na jízdní trase	53,3 %	Jízdní trasa > 85 km/h	3 550,3 km
Doba jízdy (hh:mm:ss)	91:29:46	Ø hmotnost	24 t
Doba stání se spuštěným motorem (hh:mm:ss)	10:14:33	Doba stání s vypnutým motorem (hh:mm:ss)	04:03:27
Počet použití Kick-Down	0	1. vedlejší pohon (hh:mm:ss)	00:00:00
Počet zastávek	473	2. vedlejší pohon (hh:mm:ss)	00:00:00
Počet použití ruční brzdy během jízdy	0	3. vedlejší pohon (hh:mm:ss)	00:00:00
6 Hodnoty týkající se spotřeby			
Celková spotřeba	1 800,9 l	Ø celková spotřeba	27,0 l/100 km
Spotřeba při jízdě	1 776,1 l	Ø spotřeba při jízdě	26,7 l/100 km
Spotřeba při sání vedlejší pohon neaktivní	0,0 l	Ø spotřeba AdBlue®	-
Spotřeba při sání vedlejší pohon aktivní	0,0 l	Podíl spotřeby AdBlue®	-
Celková spotřeba AdBlue®	-		
Emise CO ₂	4 736,1 kg	Ø emise CO ₂	710,6 g/km
7 Program jízdy			
Decelerační režim/jízdní trasa	14,8 %	Celková ujetá vzdálenost bez motoru	988,7 km
Vzdálenost v režimu "ECO-Roll" /jízdní trasa	6,7 %	Vzdálenost v režimu "ECO-Roll"	449,5 km
Režim EcoRoll zapnutý /jízdní trasa	99,8 %	Program jízdy manuální/jízdní trasa	0,2 %
Program jízdy standardní/jízdní trasa	56,0 %	Žádný speciální program jízdy	43,8 %
8 Tempomat & omezovač			
Tempomat zapnutý	0,3 %	PPC zap	48,8 %
Tempomat vypnutý	49,6 %	PPC vyp	1,2 %
Omezovač zapnutý	0,0 %		
9 Využití PPC			
Spodní hranice tolerance (max. / Ø / min.)	-6,0/-5,3/-5,0 km/h		
Horní hranice tolerance (min. / Ø / max.)	4,0/4,5/5,0 km/h		

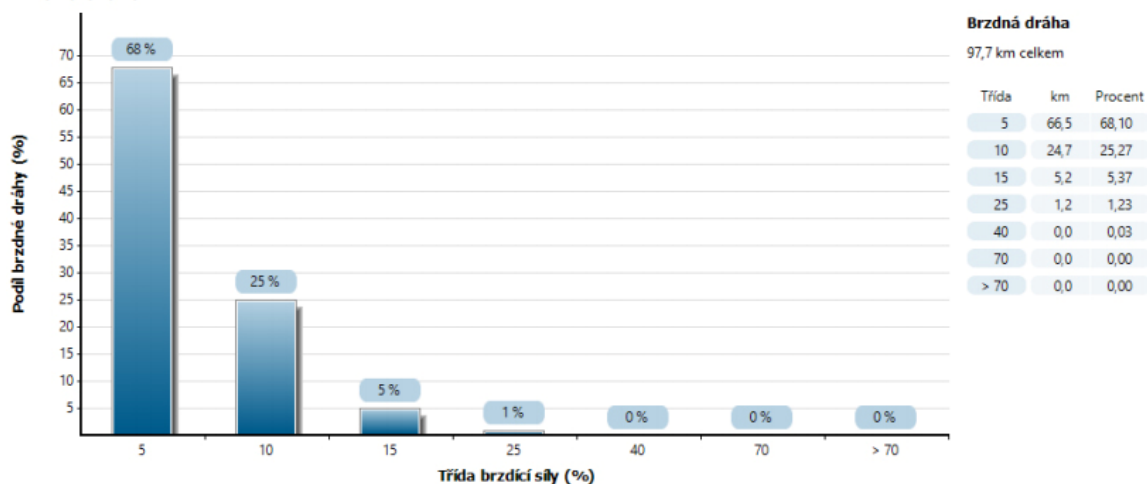
Obrázek 1 Fotokopie „Analýzy časového rozmezí“ systému FleetBoard strana 1

Zdroj: dokument poskytnutý firmou Polanský AB s.r.o.

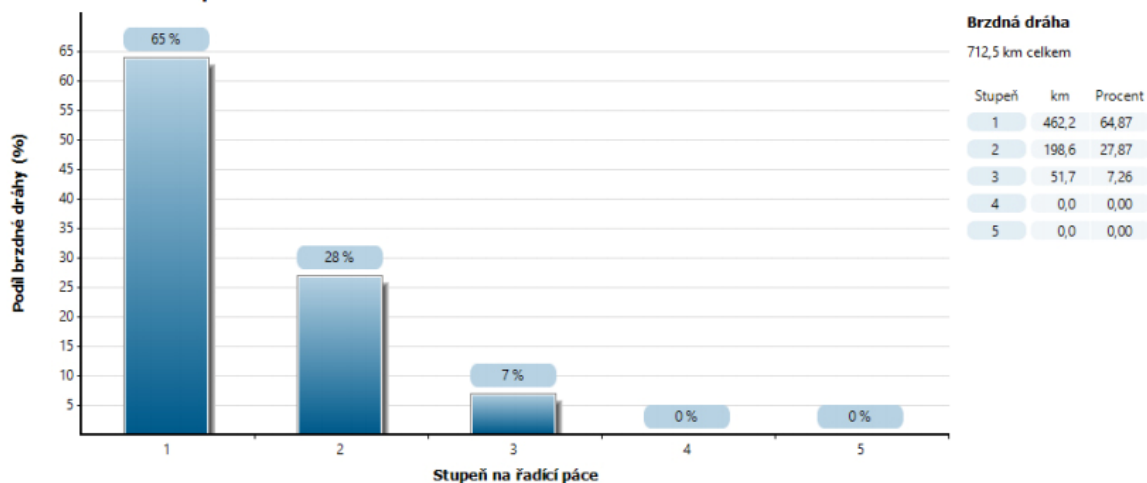
10 Klasifikace rychlosti



11 Brzdná dráha



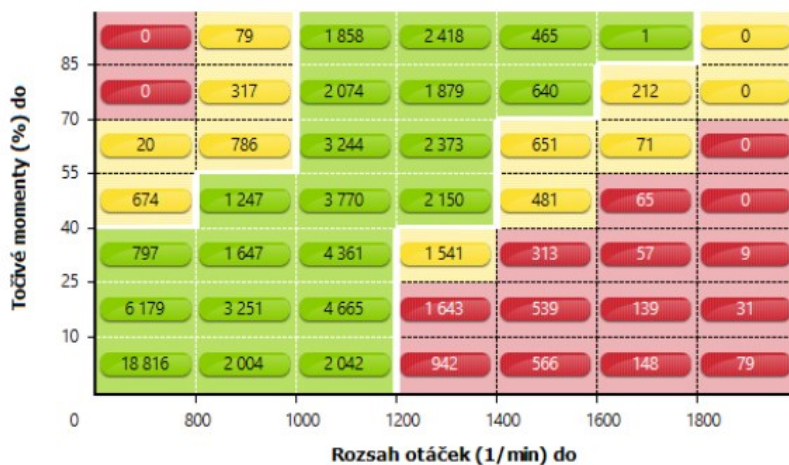
12 Brzdná dráha bez opotřebení



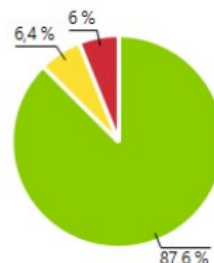
Obrázek 1 Fotokopie „Analýzy časového rozmezí“ systému FleetBoard strana 2

Zdroj: dokument poskytnutý firmou Polanský AB s.r.o.

13 Charakteristická oblast M/n (ostatní rychlostní stupně)

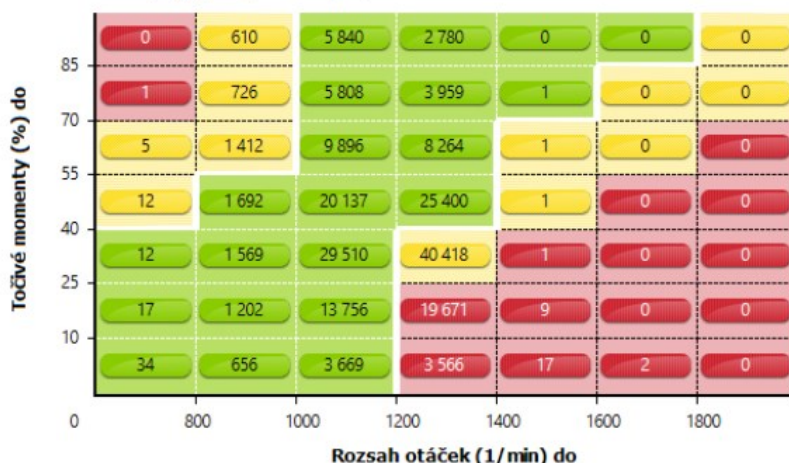


Celkové vyhodnocení
75 244 celkem

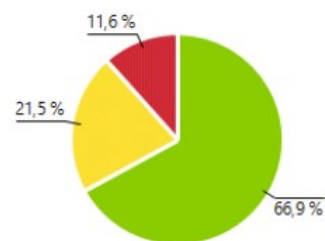


Legenda (v sekundách)
■ 4 531 neúspěšné
■ 4 832 méně úspěšné
■ 65 881 úspěšné

14 Charakteristika (nejvyšší rychl. stupeň)

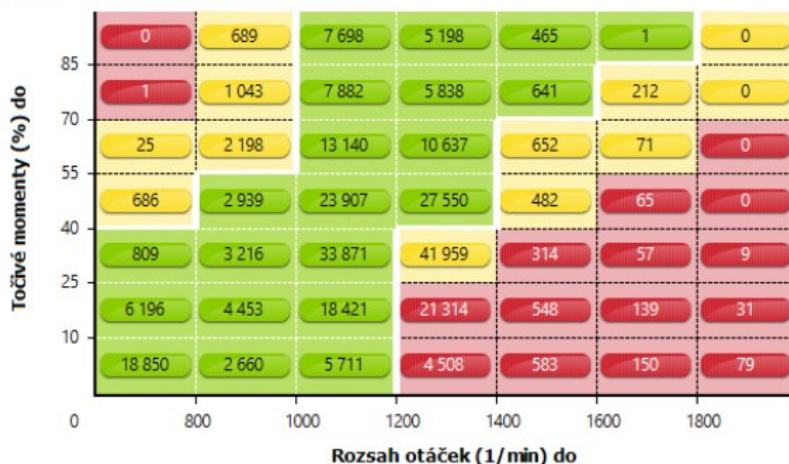


Celkové vyhodnocení
200 654 celkem

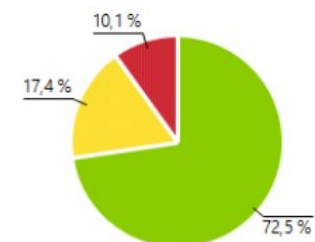


Legenda (v sekundách)
■ 23 267 neúspěšné
■ 43 185 méně úspěšné
■ 134 202 úspěšné

15 Charakteristika (všechny rychl. stupně)



Celkové vyhodnocení
275 898 celkem



Legenda (v sekundách)
■ 27 798 neúspěšné
■ 48 017 méně úspěšné
■ 200 083 úspěšné

Obrázek 1 Fotokopie „Analýzy časového rozmezí“ systému FleetBoard strana 3

Zdroj: dokument poskytnutý firmou Polanský AB s.r.o.

PŘÍLOHA E NÁVRH POTVRZENÍ O PRAXI

Potvrzení o praxi v řízení vozidel skupiny C

podle zákona č. 361/2000 Sb. § 91 písm. d

Dopravce:

Název

Adresa

Kontakt

IČ

Žadatel:

Jméno a příjmení

Adresa

Kontakt

RČ

Dopravce potvrzuje, že žadatel odpracoval 2000 hodin, přičemž hlavní náplní práce žadatele bylo řízení vozidel skupiny C.

V Město dne 2. 6. 2017

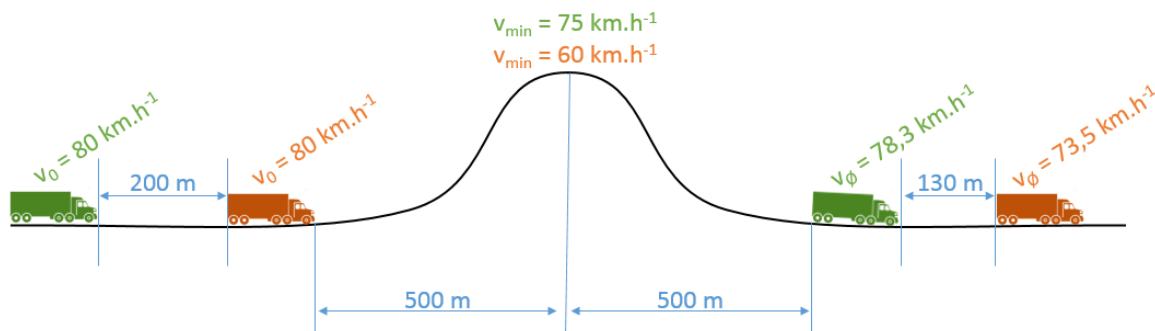
.....

podpis a razítko dopravce

PŘÍLOHA F MODELOVÉ PŘÍKLADY HOSPODÁRNÉ JÍZDY

V této příloze autor zpracoval různé modelové příklady v programu Microsoft Office Excel, které poukazují na výhody hospodárné jízdy.

Příklad 1 Hospodárný odstup



Obrázek 1 Ilustrace příkladu 1

Zdroj: autor

Příklad 1 ilustruje výhody hospodárného odstupu při jízdě do stoupání (Obrázek 1). První vozidlo (oranžové) ve stoupání více zpomalí a jeho rychlost na vrcholu bude 60 km.h⁻¹. Druhé vozidlo (zelené) ve stoupání zpomalí méně. Pokud by vozidla jela těsně za sebou, druhé vozidlo by muselo svou rychlost přizpůsobit vozidlu prvnímu. Díky hospodárném odstupu však druhé vozidlo projelo úsek nezávisle na vozidle prvním.

Dráhový tachogram (průběh rychlosti v čase) na obrázku 2 této přílohy uvedenou situaci ilustruje přesněji. Tachogram je doplněn o průběh velikosti odstupu (čárkovaná čára).

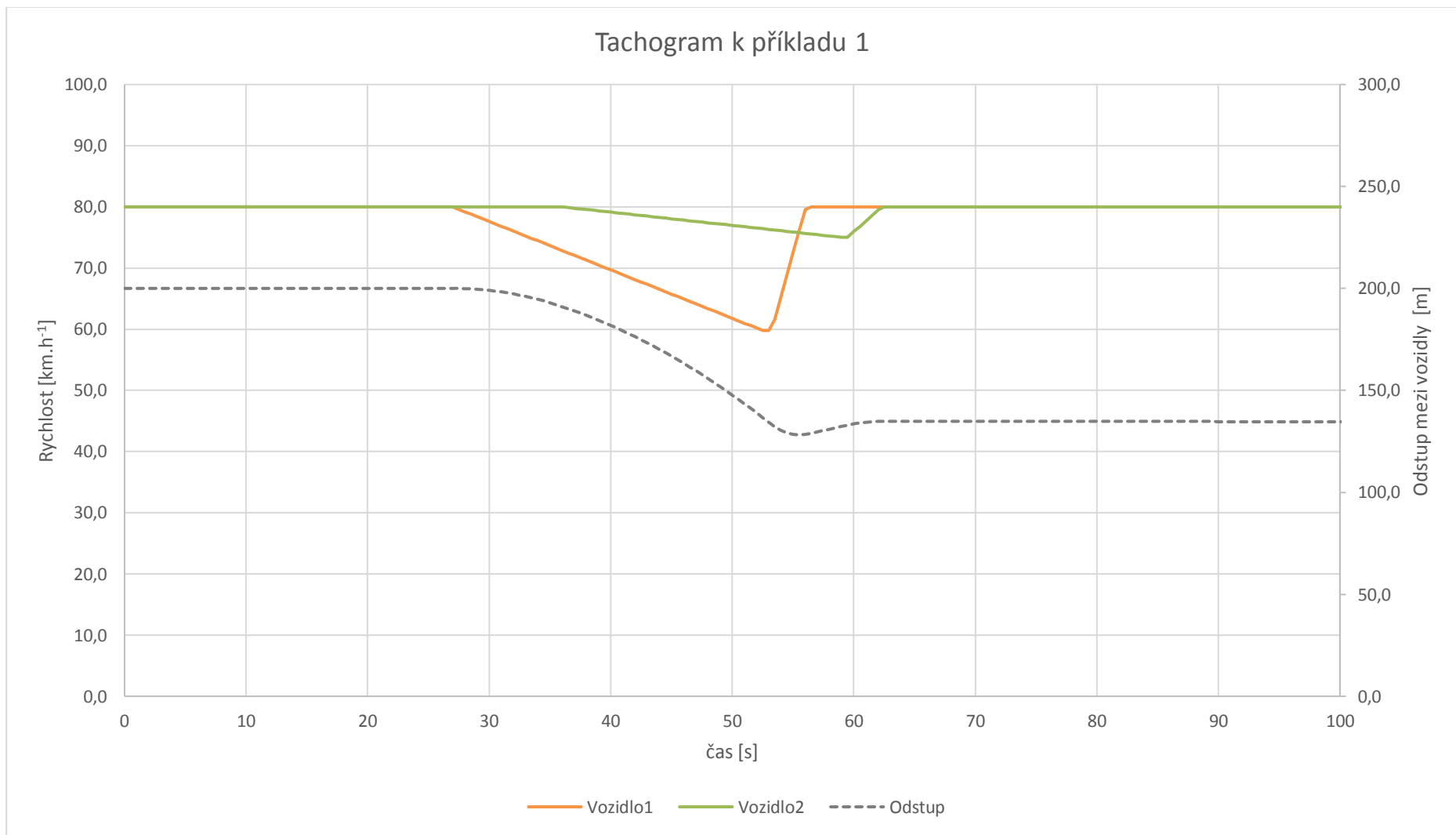
Příklad 2 Úspora na křižovatkách

Příklad ilustruje dvě 40 tunové jízdní soupravy na křižovatce. První vozidlo (oranžové) přijíždí rychle ke křižovatce, prudce brzdí a zastavuje. Druhé vozidlo (zelené) zvolna dojíždí do křižovatky podle zásad BHJ, tak aby na křižovatce nezastavilo. Tachogram je uveden na obrázku (Obrázek 3 této přílohy) Výhoda hospodárného stylu jízdy druhého vozidla spočívá v těchto bodech:

- vozidlo jelo 12 sekund s nulovou spotřebou paliva (zhruba 120 m)
- vozidlo spotřebovalo o 20% méně paliva na rozjezd než vozidlo první
- průměrná rychlost vozidla na tomto úseku je o 0,8 km.h⁻¹ vyšší

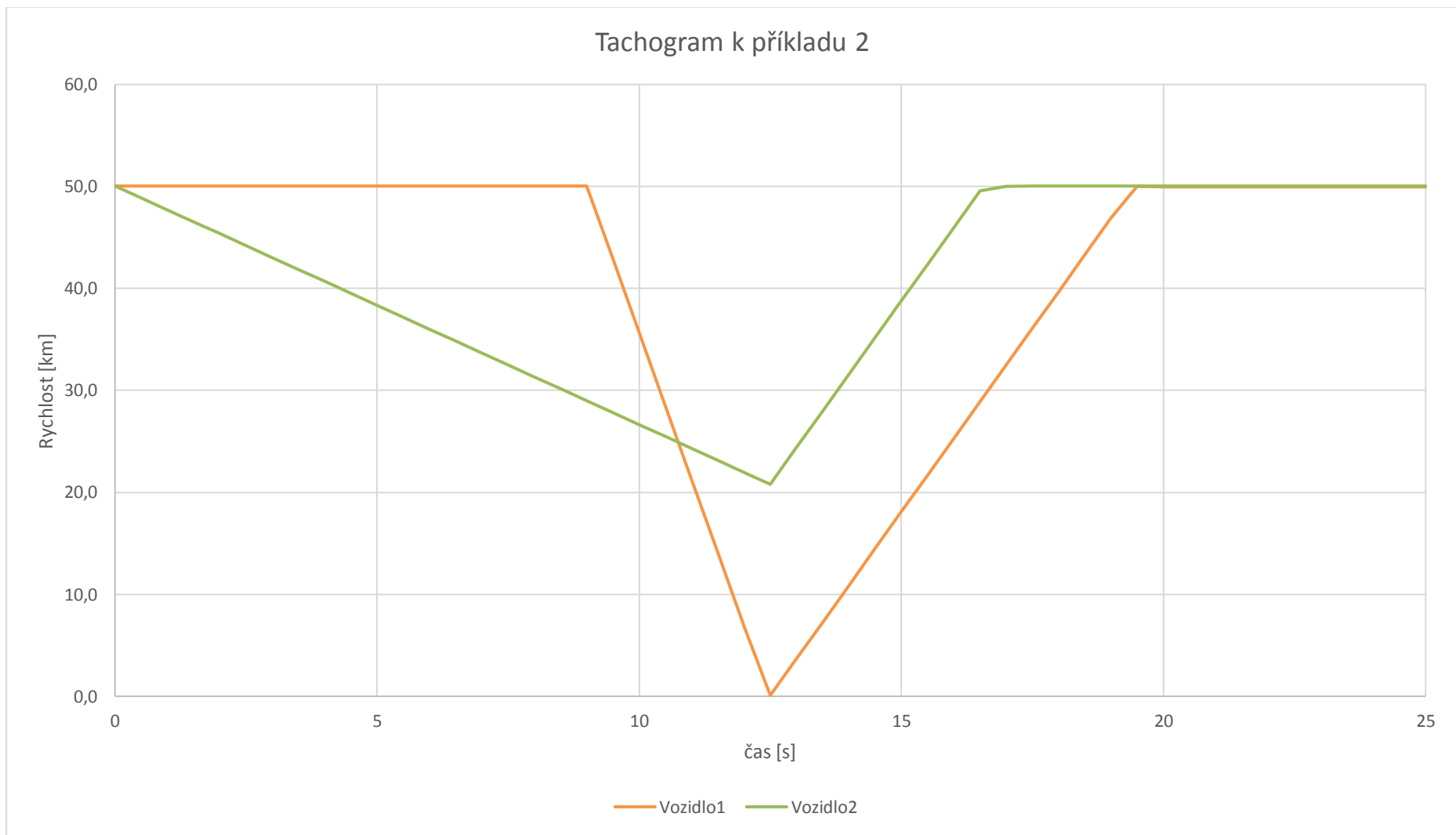
Příklad 3 Úspora v kolonách

Tento příklad ilustruje výhody hospodárné jízdy v kolonách. Opět jsou v příkladu porovnány dvě 40 tunové jízdní soupravy. První vozidlo popojíždí v koloně a neustále se rozjíždí a zastavuje. Druhé vozidlo udržuje konstantní rychlost a vyhýbá se zastavení. Průběh rychlosti v čase je znázorněn v dráhovém tachogramu (Obrázek 4 této přílohy). Druhé vozidlo spotřebovalo na rozjezdy o 83 % méně paliva, než vozidlo první. Tachogram je doplněn o průběh odstupu vozidel (čárkovaná čára).



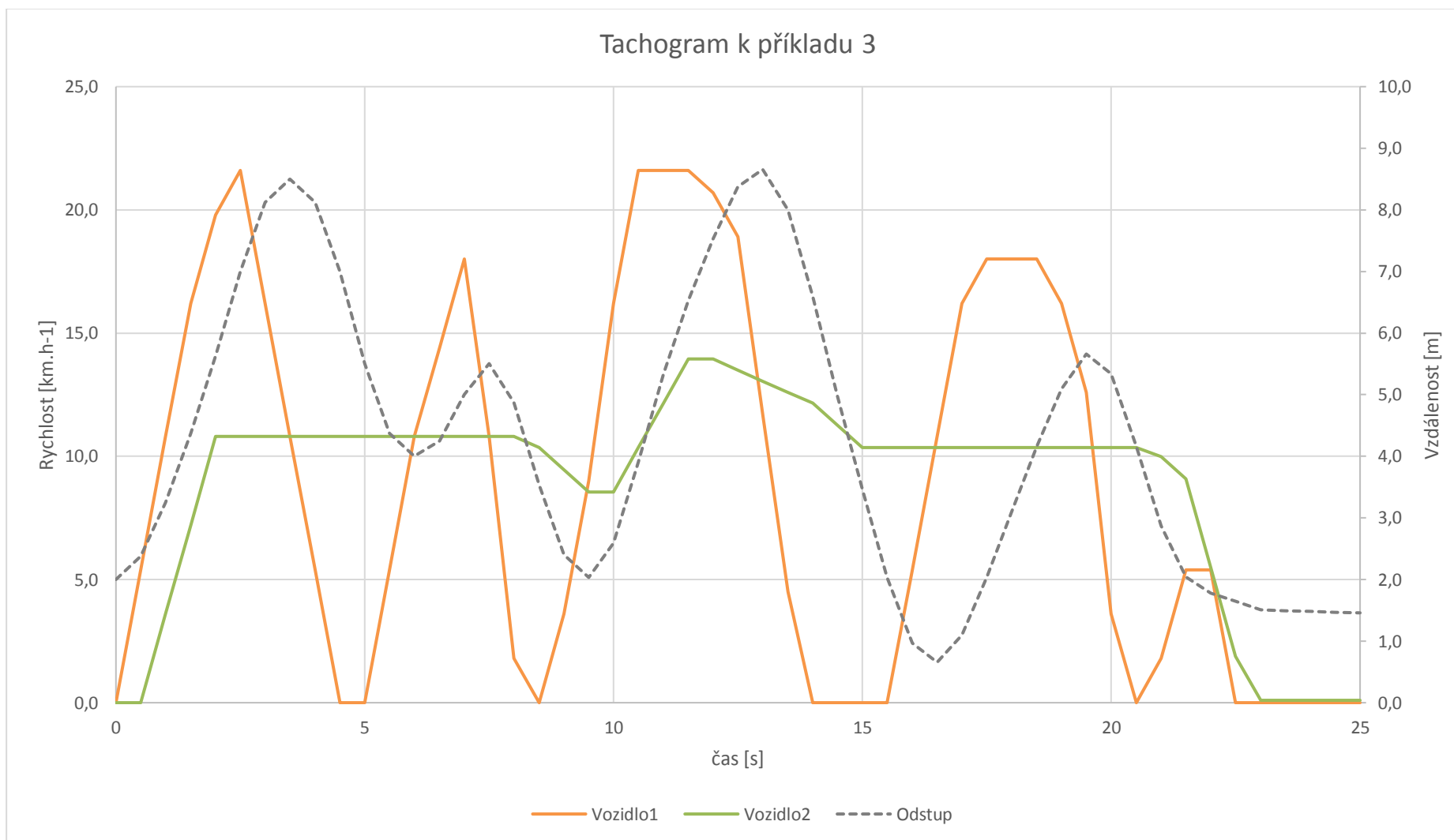
Obrázek 2 Dráhový tachogram k příkladu 1

Zdroj: autor



Obrázek 3 Dráhový tachogram k příkladu 2

Zdroj: autor



Obrázek 4 Dráhový tachogram k příkladu 3

Zdroj: autor

PŘÍLOHA G NÁVRH PROTOKOLU VYHODNOCENÍ JÍZD

PROTOKOL VYHODNOCENÍ HOSPODÁRNÉ JÍZDY					
ze školení dne: 6. 5. 2017					
<i>Řidič:</i> Vilém Spořil		<i>Vozidlo a RZ:</i> Scania R450 1A1 1111		<i>Trasa:</i> Úlibice-Nová Paka 18 km	
Jízda		1		2	
Odjezd	Příjezd	7:45	8:03	13:00	13:17
Doba jízdy		0:17:55		0:17:07	
Počet zastavení		3		3	
Počet přeřazení		57		50	
Průměrná rychlost		61,55		64,36	
Průměrná spotřeba		26,0		25,4	
Přeřazení [počet]	Rozdíl	×		-7	
	%			-12,3 %	
Průměrná rychlost [km.h ⁻¹]	Rozdíl	×		2,79	
	%			4,5 %	
Průměrná spotřeba [l.100km ⁻¹]	Rozdíl	×		-0,6	
	%			-2,2 %	
Silné stránky		Klidný styl jízdy		Zpomalování vozidla	
Slabé stránky		Malé volné dojezdy Předvídavost		Důsledné dodržování pravidel silničního provozu	
Doporučení pro další zlepšení		Respektování rychlostních limitů			
Poznámky		Technika jízdy do stoupání Rolování			