



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

VYUŽITÍ MODERNÍCH TECHNOLOGIÍ PRO ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ V MEZINÁRODNÍ KAMIONOVÉ DOPRAVĚ

APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES FOR RECORDING DEVICES IN INTERNATIONAL ROAD
FREIGHT TRANSPORT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JURAJ KONEČNÝ

VEDOUČÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL URBÁNEK

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav automobilního a dopravního inženýrství
Student: **Juraj Konečný**
Studijní program: Základy strojního inženýrství
Studijní obor: Základy strojního inženýrství
Vedoucí práce: **Ing. Michal Urbánek**
Akademický rok: 2023/24

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Využití moderních technologií pro záznamová zařízení v mezinárodní kamionové dopravě

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Vypracování literární rešerše popisující využití záznamových zařízení (tachografů) v mezinárodní kamionové dopravě. Stručný popis platné legislativy pro záznamové zařízení na národní, evropské a světové úrovni včetně porovnání základních legislativních odlišností. Vypracování detailního přehledu moderních záznamových zařízení včetně popisu technických parametrů, jejich využitelnosti v distribuční logistice a odhalení možných bezpečnostních rizik. Vytvoření přehledu evropských výrobců a jejich typových výrobků v dané oblasti. Dle zjištěných dostupných parametrů kritické posouzení uvedených systémů.

Cíle bakalářské práce:

Literární rešerše záznamových zařízení v MKD.
Rešeršní rozbor platné legislativy na úrovni národní, evropské a světové.
Rešerše moderních záznamových zařízení včetně popisu technických parametrů.
Přehled evropských výrobců a jejich typových výrobků v dané oblasti.
Kritické zhodnocení uvedených systémů.
Popis využitelnosti moderních tachografů v logistice.

Seznam doporučené literatury:

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 165/2014: o tachografech v silniční dopravě, o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 o záznamovém zařízení v silniční dopravě a o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy. In: Úřední věstník Evropské unie. 2014.

Zákon o metrologii. In: Sbírka zákonů. 1990, částka 83.

Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (Zákon o silničním provozu). Vyd. 4. Edice kapesních zákonů. Praha: Armex, 2008. ISBN 978-80-86795-58-4.

European Labour Authority, The tachograph – Ensures fair competition and better working conditions for drivers, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2883/100678>.

GEERS, Marjo; BAKKER, David a SPORTIELLO, Luigi. Smart Tachograph. 29118. Luxembourg: Publications Office, 2018. ISBN 9279799096.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

Abstrakt

V tejto bakalárskej práci je zhrnutý prehľad legislatívy, ktorá má vplyv na používanie záznamových zariadení v medzinárodnej kamiónovej doprave. Je v nej prehľadne popísaná história tachografov až po najnovšie SMART tachografy druhej generácie. Práca obsahuje aj porovnanie európskych právnych predpisov s legislatívou vo svete. Ďalej sa práca venuje základným a pokročilým funkciám ako aj prenosu údajov zo záznamových zariadení. Na základe parametrov tachografov je kriticky zhodnotený ich prínos v logistike, a tiež porovnanie rôznych typov najnovších tachografov aktuálne dostupných na trhu.

Ključové slová

záznamové zariadenia, tachograf, medzinárodná kamiónová doprava, SMART tachograf, inteligentný tachograf

Summary

The bachelor's thesis summarizes an overview of the legislation affecting the use of recording devices in international road transport. It clearly describes the history of tachographs up to the newest second generation SMART tachographs. The thesis also includes a comparison of European legislation with legislation around the world. Furthermore the thesis is dedicated to basic and advanced functions as well as data transfer from recording equipment. Based on the parameters of the tachographs, their contribution in logistics is critically evaluated, as well as a comparison of the different types of the latest tachographs currently available on the market.

Keywords

recording devices, tachograph, international road freight transport, SMART tachograph, intelligent tachograph

Bibliografická citácia

KONEČNÝ, Juraj. *Využití moderních technologií pro záznamová zařízení v mezinárodní kamionové dopravě*. Brno, 2024. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. Vedoucí práce Michal Urbánek.

Čestné prehlásenie

Čestne prehlasujem, že táto práca je mojím pôvodným dielom. Spracoval som ju samostatne pod vedením Ing. Michala Urbánka s použitím literatúry a zdrojov uvedených v zozname.

V Brne dňa 24. Mája 2024

Juraj Konečný

Podakovanie

Týmto sa chcem podakovať vedúcemu mojej práce pánovi Ing. Michalovi Urbánkovi za trpezlivosť a vecné rady pri spracovaní tejto práce. Taktiež by som chcel podakovať rodine a blízkym za ich podporu pri štúdiu.

Juraj Konečný

Obsah

Úvod	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky	11
1.1 História legislatívy záznamových zariadení	11
1.2 História typov záznamových zariadení	12
1.2.1 TC Tachograf	12
1.2.2 EC Tachograf	13
1.2.3 DT Tachograf	14
2 Legislatíva tachografov	15
2.1 Prehľad aktuálnych národných a európskych predpisov vymedzujúcich prob- lematiku tachografov	15
2.1.1 Výnimky z používania tachografov	17
2.2 Porovnanie legislatívy upravujúcej záznamové zariadenia vo svete	18
2.2.1 USA	18
2.2.2 Austrália	19
3 SMART Tachografy	20
3.1 Technické špecifiká	20
3.2 Legislatívne požiadavky	22
3.3 DSRC	24
3.4 Kritické zhodnotenie	24
4 Prehľad európskych výrobcov	26
4.1 VDO	26
4.1.1 Hardvérové príslušenstvo	26
4.1.2 Softvérové príslušenstvo	27
4.2 Stoneridge	28
4.2.1 Hardvérové príslušenstvo	28
4.2.2 Softvérové príslušenstvo	28
4.3 Intellic	29
4.4 Kritické zhodnotenie	30
Záver	31
Zoznam použitých zdrojov	32
Zoznam použitých skratiek	36

Úvod

Od roku 1923, kedy bol vyvinutý prvý prístroj, ktorý dokázal zaznamenávať doby jazdy a státia vozidla, ubehlo už viac ako 100 rokov. V krajinách EHS (Európskeho hospodárskeho spoločenstva) začiatkom sedemdesiatych rokov minulého storočia nastala potreba vybaviť niektoré vozidlá nad 3,5 t a autobusy zariadením, ktoré by zaznamenávalo čas vedenia takéhoto vozidla ako aj legislatívne upraviť používanie takýchto zariadení. Vývoj sa v tejto oblasti nezastavil a odstupom času z relatívne jednoduchého prístroja sa vyvinulo zariadenie, ktoré disponuje kapacitou na zber a ukladanie informácií využiteľných pre kontrolu a efektívne riadenie vozidiel a vodičov.

Pod pojmom tachograf sa rozumie záznamové zariadenie zložené z niekoľkých častí, ktoré je spojené pevne s vozidlom. Slúži k záznamu okamžitej rýchlosti a prejdenej vzdialenosti vozidla zároveň s meraním času. Hlavným cieľom tachografu je kontrola doby vodiča počas ktorej sa venuje vedeniu vozidla. S nástupom novelizácie legislatívy sú zaznamenávané aj iné, doplnkové, parametre ako napríklad poloha a tým pádom je snaha zabrániť prípadnej manipulácii so záznamovým zariadením. Takýmto spôsobom tachograf vodičom umožňuje jednoducho dodržiavať bezpečnú dobu vedenia vozidla a zároveň prispieva k férovej súťaži v kamiónovej doprave.

Táto bakalárska práca má za úlohu popísať legislatívu upravujúcu používanie záznamových zariadení ako v priestore EHS, tak vo svete. Jej úlohou je tiež vypracovať prehľad používaných najmodernejších záznamových zariadení. V prvej časti sa teda zameriava na históriu legislatívy a typov záznamových zariadení. Následne je rozobratá platná legislatíva v oblasti záznamových zariadení a súčasné požiadavky na najmodernejšie záznamové zariadenia. Tieto témy sú doplnené prehľadom výrobcov a výrobkov v oblasti záznamových zariadení. Cieľom tejto práce je kritické zhodnotenie najmodernejších záznamových zariadení, zhodnotenie prínosu v logistike a popis možných bezpečnostných rizík.

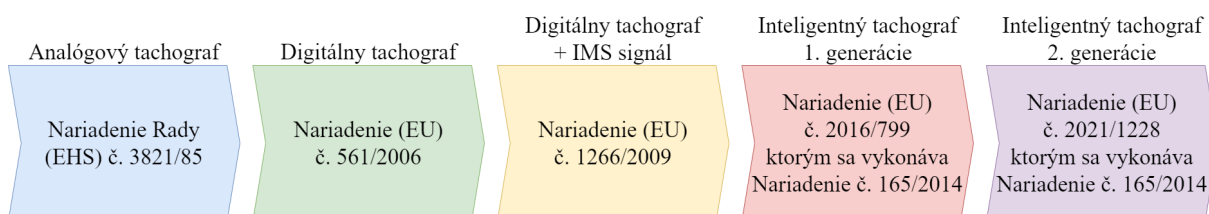
1 Súčasný stav riešenej problematiky

Požiadavky na záznamové zariadenia (tachografy) sa odvíjali z praxe. Legislatíva reaguje vždy na aktuálne potreby kladené na tachografy tak aby bola zabezpečená v čo možno najväčšej miere rovnosť a transparentnosť v podnikaní v cestnej doprave. Vývoj musí vždy promptne zabezpečiť nový produkt ktorý bude dostupný pre zákazníka v dostatočnom predstihu a zároveň musí byť v súlade s prichádzajúcou legislatívou.

1.1 História legislatívy záznamových zariadení

Povinnosť vybaviť tachografom vozidlá v krajinách Európskeho hospodárskeho spoločenstva udáva nariadenie Rady (EHS) č. 1463/70 [1] vydané dňa 20.7.1970. Od 1.1.1975 musia byť vozidlá nad 3.5 tony osadené TC tachografom (analogovým nehomologizovaný tachograf) okrem výnimiek (napríklad pre mestskú hromadnú dopravu). Nariadenie stanovuje že od 1.1.1978 je povinnosť osadiť tachografom všetky vozidlá nad 3.5 tony bez výnimiek. V Českej republike bola prvýkrát zavedená povinnosť vybaviť vozidlá tachografom dňa 1.7.1972 vyhláškou č. 32/1972 Sb. [2] Táto vyhláška sa vzťahovala na autobusy a nákladné vozidlá s hmotnosťou nad 7 ton a maximálnou rýchlosťou nad 40km/h. [1] [2]

Jeden z prvých právnych predpisov ktorý ukladá povinnosť používať kalibrované záznamové zariadenie, teda EC tachograf (analogový homologizovaný tachograf) bolo nariadenie Rady (EHS) č. 3821/85 [3] podľa príloh I a II. Povinnosť používať EC tachografy platí od 29.9.1986, kedy nariadenie nadobúda platnosť, avšak vozidlá uvedené do premávky pred 29.9.1986 nemuseli byť dovybavené EC tachografmi. V Českej republike vyhláška č. 341/2002 Sb. [4] upravila a posunula časovú hranicu nariadenia Rady (EHS) 3821/85 na vozidlá uvedené do premávky od 1.1.1990. Novelizáciou nariadenia Rady (ES) č. 3821/85 nariadením Rady a parlamentu (ES / Európskeho spoločenstva) č. 561/2006 [5] bola od 1.5.2006 zavedená povinnosť schvaľovať do premávky len vozidlá vybavené digitálnym záznamovým zariadením, teda DT tachografom (digitálnym tachografom). Nariadenie Rady a parlamentu (ES) č. 1266/2009 [6] ďalej upravuje nariadenie Rady (ES) č. 3821/85 pridaním požiadavku 019a ktorý ukladá povinnosť mať vozidlo osadené DT tachografom spolu s nezávislým snímačom pohybu. Toto nariadenie malo za cieľ zabrániť manipulácií s pohybovými dátami. Účinnosť dodatku nadobudla platnosť od 1.10.2012. [3] [5]



Obr. 1: Vývoj právnych predpisov tachografov [autor]

Nové nariadenie č. 165/2014 [7] prijaté 4.2.2014 prichádza s podmienkami pre zavedenie inteligentných (SMART) tachografov. Toto nariadenie zrušilo platnosť nariadenia č. 3821/85 avšak v platnosti zostali ponechané prílohy 1 a 1B čl. 1, odst. 3 nariadenia Rady (EHS) č 3821/85. Inštaláciu inteligentných tachografov tzv. prvej generácie následne upravuje vykonávacie nariadenie č. 2016/799 ktoré stanovuje povinnosť osadzovať od 15.6.2019 novoregistrované vozidlá týmito tachografmi. [7] [8]

Nariadením (EÚ) č. 2021/1228 [9] bola zavedená povinnosť vybaviť vozidlá SMART tachografmi verzie 2 od 21. augusta 2023 u novoregistrovaných vozidiel. Vozidlá vybavené analógovými a digitálnymi tachografmi používanými v medzinárodnej doprave je potrebné do 31. decembra 2024 vybaviť inteligentnými tachografmi verzie 2 a do 20. augusta 2025 sa táto povinnosť týka vozidiel vybavených inteligentným tachografom verzie 1. Od 1. júla 2026 sa bude táto povinnosť vzťahovať aj na vozidlá s celkovou povolenou hmotnosťou nad 2,5t ktoré budú využívané na medzinárodnú dopravu. [9]

1.2 História typov záznamových zariadení

Rovnako ako sa vyvíjala legislatíva zaoberajúca sa tachografmi tak sa vyvíjali samotné záznamové zariadenia. Pôvodne existovali v rôznych prevedeniach ale zhruba od 70-tých rokov minulého storočia sa v Európe, konkrétne v Európskom hospodárskom spoločenstve, došlo k zjednoteniu požiadaviek na záznamové zariadenia, teda na tachografy. Záznamové zariadenia je možné podľa technologického vývoja rozdeliť na TC, EC, DT a SMART tachografy.

1.2.1 TC Tachograf

Tento tachograf je najstarším typom z tachografov pre cestnú dopravu. K svojmu pohonu používal hodinový strojček, ktorý bolo potrebné pred jazdou natiahnuť. Údaje o jazde boli zaznamenané na kotúče s kruhovým otvorom uprostred. Tachograf aj s jeho náhonom musel byť u nákladných automobilov a autobusov plombovaný. U TC tachografov chýbala možnosť prepínať pracovné režimy. Tachograf nepodliehal podľa vtedy platných predpisov overovaniu a podľa nariadenia Rady (EHS) č. 561/2006 už nie je legálne takýto typ tachografov používať. [2] [10]



Obr. 2: TC tachograf [11]

1.2.2 EC Tachograf

Analogový homologizovaný tachograf (EC tachograf) bol prvýkrát zavedený v nariadení Rady (EHS) č. 3821/85. Tachograf musí byť označený homologizačnou značkou a podlieha pravidelnému overeniu. Taktiež tachograf spolu s jeho pohonom musí byť zaplombovaný. EC tachografy sa vyrábali v dvoch základných typoch - kruhový analogový otvárací a vo formáte rádioprijímača (rádioprijímač).

Kruhový

Starším typom EC tachografov je analogový tachograf. Tvarom a vzhľadom pripomína TC tachograf a vyrábala sa s mechanickým pohonom alebo elektrickým snímačom signálu. Záznamy činnosti vodiča sa zapisujú na záznamový kotúč, ktorý sa vkladá do tachografu a oproti TC tachografom má EC tachograf prepínač pracovných režimov vodiča (vodičov). [3] [10]



Obr. 3: EC kruhový tachograf, upravené podľa [11]

Rádioprijímač

Tachograf vo forme rádioprijímača je novší typ EC tachografu. Vzhľadom a veľkosťou už pripomína digitálne tachografy, jeho rozmery sú stanovené podľa normy ISO 7736. Záznamový kotúč (kotúče) sa vkladá do tachografu z predu na výsuvný unášač, podobne ako pri CD prehrávači. Pre vodiča neslúži primárne ako rýchlomer, ako pri starších typoch tachografov, takže zvyčajne býva umiestnený mimo palubnú dosku vodiča. Aj z tohto dôvodu je potreba pre tento typ tachografu nezávislé snímanie signálu, zvyčajne z prevodovky alebo motora. [10]



Obr. 4: EC tachograf typu "rádioprijímač"[11]

1.2.3 DT Tachograf

V dnešnej dobe je to najrozšírenejší typ tachografu. DT tachograf je povinné mať inštalovaný vo vozidlách uvedených do prevádzky od 1.5.2006 podľa nariadenia (ES) č. 561/2006. Narozdiel od predchodcov využíva DT tachograf digitálne rozhranie k práci so záznamami o činnostiach vodiča. Dáta sú ukladané na čipovú kartu vodiča ako aj do internej pamäte zariadenia. K analýze týchto dát slúži špecifický hardware a software ale taktiež je možné k získaniu prehľadu jednotlivých záznamov využiť integrovanú tlačiareň. [10]

Tachograf primárne využíval údaje zo snímača umiestneného na prevodovej skrini, nakoľko ale dochádzalo k podvodným praktikám (t.j. manipulácia s nameranými dátami z prevodovej skrine) bol nariadením č. 1266/2009 pridaný dodatok 019a. Tento dodatok nariadil montáž vylepšeného senzoru pre zaznamenávanie rýchlosti z prevodovej skrine ako aj montáž nezávislého snímača pohybu a zber ďalších dát zo zbernice CAN (Controller Area Network). Vodiče spájajúce záznamové zariadenie a senzory pohybu sú chránené zvýšenou izoláciou proti neoprávneným zásahom a ovplyvňovaniu. [6]



Obr. 5: DT tachograf [11]

2 Legislatíva tachografov

V tejto kapitole bude zosumarizovaný najpodstatnejší legislatívny rámec, ktorý má vplyv na používanie záznamových zariadení v cestnej doprave. Snahou je tiež načrtnúť legislatívny rámec upravujúci používanie tachografov mimo priestoru EÚ (EHS).

2.1 Prehľad aktuálnych národných a európskych predpisov vymedzujúcich problematiku tachografov

Keďže Česká republika je súčasťou EÚ, tak nariadenia EÚ sú záväzné v celom rozsahu aj pre ČR a vnútorná legislatíva musí naväzovať na legislatívu EÚ. Ide teda o prehľad súčasného platného legislatívneho rámca upravujúceho záznamové zariadenia v cestnej doprave.

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (EÚ) č. 165/2014

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (EÚ) č. 165/2014 zo 4. februára 2014 o tachografoch v cestnej doprave, ktorým sa ruší nariadenie Rady (EHS) č. 3821/85 o záznamovom zariadení v cestnej doprave a mení nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 o harmonizácii niektorých právnych predpisov v sociálnej oblasti, ktoré sa týkajú cestnej dopravy.

Týmto nariadením sa ustanovujú povinnosti a požiadavky v súvislosti s konštrukciou, inštaláciou, používaním, skúšaním a kontrolou tachografov používaných v cestnej doprave s cieľom overiť dodržiavanie nariadenia (ES) č. 561/2006, nariadení Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1071/2009, (ES) č. 1072/2009, (ES) č. 1073/2009, smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/15/ES a smerníc Rady 92/6/EHS a 92/106/EHS, a pokiaľ ide o vysielanie pracovníkov v cestnej doprave, smerníc Európskeho parlamentu a Rady 96/71/ES, 2014/67/EÚ a (EÚ) 2020/1057. [7]

Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2016/799

Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2016/799 z 18. marca 2016, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 165/2014, ktorým sa ustanovujú požiadavky na konštrukciu, skúšanie, montáž, prevádzku a opravu tachografov a ich komponentov.

V tomto nariadení sú stanovené ustanovenia potrebné na jednotné uplatňovanie aspektov týkajúcich sa tachografov:

- zaznamenávanie polohy vozidla na určitých miestach počas denného pracovného času vodiča;
- dialková včasná detekcia novej manipulácie alebo zneužitia inteligentných tachografov;
- rozhranie s inteligentnými dopravnými systémami;

- administratívne a technické požiadavky na postupy typového schvaľovania tachografov vrátane bezpečnostných mechanizmov. [8]

Toto nariadenie tiež určuje, že iné tachografy ako inteligentné tachografy musia ďalej spĺňať, pokiaľ ide o konštrukciu, skúšanie, montáž, kontrolu, prevádzku a opravu, požiadavky stanovené v prílohe 1, prípadne v prílohe 1B k nariadeniu Rady (EHS) č. 3821/85. [8]

Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2021/1228

Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2021/1228 zo 16. júla 2021, ktorým sa mení vykonávacie nariadenie (EÚ) 2016/799, pokiaľ ide o požiadavky na konštrukciu, skúšanie, montáž, prevádzku a opravu inteligentných tachografov a ich komponentov.

Týmto nariadením sa zavádzajú najnovšie zmeny a definujú sa parametre inteligentného tachografu druhej generácie. [9]

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (EÚ) 2020/1054

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (EÚ) 2020/1054 z 15. júla 2020, ktorým sa mení nariadenie (ES) č. 561/2006, pokiaľ ide o minimálne požiadavky na maximálne denné a týždenné časy jazdy, minimálne prestávky a doby denného a týždenného odpočinku, a nariadenie (EÚ) č. 165/2014, pokiaľ ide o určovanie polohy prostredníctvom tachografov.

Týmto nariadením sa ustanovujú povinnosti a požiadavky v súvislosti s konštrukciou, inštaláciou, používaním, skúšaním a kontrolou tachografov používaných v cestnej doprave s cieľom overiť dodržiavanie nariadenia (ES) č. 561/2006, smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/15/ES a smernice Rady 92/6/EHS. Tachografy spĺňajú, pokiaľ ide o ich konštrukciu, inštaláciu, používanie a skúšanie, požiadavky tohto nariadenia. Týmto nariadením sa ustanovujú podmienky a požiadavky, na základe ktorých sa informácie a údaje, okrem osobných údajov, zaznamenané, spracované alebo uložené v tachografoch môžu použiť na iné účely, ako je overenie dodržiavania aktov uvedených v odseku smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/15/ES a smernice Rady 92/6/EHS. [12]

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (EÚ) č. 561/2006

Nariadenie európskeho parlamentu a rady (ES) č. 561/2006 z 15. marca 2006 o harmonizácii niektorých právnych predpisov v sociálnej oblasti, ktoré sa týkajú cestnej dopravy, ktorým sa menia a dopĺňajú nariadenia Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a zrušuje nariadenie Rady (EHS) č. 3820/85.

Toto nariadenie ustanovuje pravidlá o časoch jazdy, prestávkach a dobách odpočinku vodičov, pôsobiacich v cestnej nákladnej i osobnej doprave, s cieľom harmonizovať podmienky hospodárskej súťaže medzi druhmi vnútrozemskej dopravy, a to najmä vzhľadom na odvetvie cestnej dopravy, zlepšiť pracovné podmienky a bezpečnosť na cestách. Cieľom tohto nariadenia je tiež podporovať lepšie monitorovanie a postup zabezpečenia dodržiavania predpisov členskými štátmi a vylepšené pracovné postupy v odvetví cestnej dopravy. [5]

Vyhláška č. 345/2002 Sb. Ministerstva priemyslu a obchodu

Vyhláška č. 345/2002 Sb. Ministerstva priemyslu a obchodu, ktorou sa ustanovujú meradlá k povinnému overovaniu a meradlá podliehajúce schváleniu typu vykonávajúca zákon č. 505/1990 Sb. o metrológii . V prílohe vyhláška pod položkou 2.2.2 ustanovuje tachograf ako určené meradlo a predpisuje dobu opätovného overenia. [13]

Európska dohoda o práci osádok vozidiel v medzinárodnej cestnej doprave (AETR)

Upravuje požiadavky na režim práce vodičov nákladných vozidiel a autobusov pri prepravách do nečlenských krajín EÚ na celú trasu prepravy a v krajinách mimo EÚ. Zmluvné krajiny dohody AETR sú krajiny EÚ, Albánsko, Andorra, Arménsko, Azerbajdžan, Bielorusko, Bosna a Hercegovina, Čierna Hora, Kazachstan, Macedónsko, Moldavsko, Ruská Federácia, Srbsko, Turecko, Turkménsko, Ukrajina, Uzbekistan.

Európska únia zaviedla v roku 2006 digitálny tachograf ako povinné zariadenie na monitorovanie časov jazdy a dôb odpočinku, ktoré nahradilo analógový tachograf používaný od roku 1985. Zmluvné strany AETR sa následne dohodli, že od roku 2011 zavedú rovnaký digitálny tachograf vo svojich vozidlách používaných v medzinárodnej doprave. Pri tejto príležitosti sa dohodli, že do dohody AETR vložia nový článok v ktorom sa stanovuje, že špecifikácie tachografu sa pri zmene prílohy IB k nariadeniu (EHS) č. 3821/85 automaticky vzťahujú na všetky zmluvné strany AETR. [14]

2.1.1 Výnimky z používania tachografov

Taktiež sú nariadením (ES) č. 561/2006 legislatívne zavedené výnimky na jazdy u ktorých nie je potrebné používať tachograf:

- prepravu vozidlami alebo jazdnými súpravami s maximálnou prípustnou hmotnosťou nepresahujúcou 7,5 tony, ktoré sa používajú na prepravu materiálu, zariadení alebo strojov, ktoré vodič používa počas svojej práce;
- doručovanie tovaru vyrobeného v rámci remeselnej výroby, a to iba v okruhu 100 km od základne podniku a pod podmienkou, že vedenie vozidla nepredstavuje hlavnú činnosť vodiča a že sa doprava neuskutočňuje za poplatok alebo úhradu;
- prepravu vozidlami s maximálnou prípustnou hmotnosťou vrátane každého prívesu alebo návesu, ktorá presahuje 2,5 tony, ale nepresahuje 3,5 tony, ktoré sa používajú na prepravu tovaru, ak sa preprava neuskutočňuje za poplatok alebo úhradu, ale na vlastný účet spoločnosti alebo vodiča, a ak vedenie vozidla nepredstavuje hlavnú činnosť osoby, ktorá toto vozidlo vedie;
- prepravu vozidlami alebo jazdnými súpravami prepravujúcimi stavebné stroje stavebného podniku v okruhu do 100 kilometrov od základne podniku za predpokladu, že vedenie vozidiel nepredstavuje hlavnú činnosť vodiča;
- prepravu vozidlami používanými na dodávku transportného betónu;
- prepravu vozidlami používanými v pravidelnej osobnej doprave, pri ktorých trasa linky nepresahuje 50 kilometrov;

- prepravu vozidlami s maximálnou povolenou rýchlosťou nepresahujúcou 40 kilometrov za hodinu,;
- prepravu vozidlami vlastnenými alebo prenášanými bez vodiča ozbrojenými silami, civilnou ochranou, požiarnym zborom a silami, zodpovednými za zachovanie verejného poriadku, ak sa preprava realizuje v dôsledku úloh, ktorými sú tieto služby poverené, a je pod ich kontrolou;
- prepravu vozidlami, používanými v núdzových situáciách alebo pri záchranných akciách vrátane vozidiel používaných pri nekomerčnej doprave humanitárnej pomoci;
- prepravu špecializovanými vozidlami používanými na lekárske účely;
- prepravu vozidlami, ktoré sa podrobujú cestným skúškam na účely technického rozvoja, opráv alebo údržby, a novými alebo prestavanými vozidlami, ktoré ešte neboli uvedené do prevádzky. [5]

2.2 Porovnanie legislatívy upravujúcej záznamové zariadenia vo svete

Ako v Európe, respektíve v priestore EHS, tak aj v okolitom svete je používanie záznamových zariadení v cestnej doprave legislatívne upravené. Predpisy naprieč svetom sú rozdielne a reflektujú na dané zvyky a potreby. Niektoré sa nám v priestore Európy môžu zdať nelogické, poprípade chaotické.

2.2.1 USA

V Spojených štátoch amerických sú právne predpisy upravujúce problematiku záznamov kamiónovej dopravy benevolentnejšie než v Európe. Narozdiel od Európy kde je vodič platený od odpracovaných hodín, v Amerike je veľmi časté že vodiči sú platené od prejdenej vzdialenosti. Vodiči sa preto pokúšajú prejsť čo možno najväčšiu vzdialenosť za dostupný čas ktorý im legislatíva dovoľuje. [15] [16]

Podľa zákona je dovolené absolvovať za volantom jazdu po dobu maximálne 11 hodín, čo je o 1 až 2 hodiny viac než v Európe. Taktiež narozdiel od Európy, vodič nemá povinnosť dodržiavať bezpečnostné prestávky po vopred vymedzených časových intervaloch nepretržitej jazdy. Zákon iba upravuje vodičovi maximálnu pracovnú dobu na 14 hodín v jeden deň za ktorý musí dokončiť svoju pracovnú činnosť, to zahŕňa krátke prestávky, obed a tiež manipuláciu s nákladom. Vodič je potom povinný oddychovať nasledujúcich 10 hodín. Taktiež vodič nesmie pracovať vykonávať pracovnú činnosť viac ako 60 hodín počas 7mich za sebou nasledujúcich dní, alebo 70 hodín počas 8mich za sebou nasledujúcich dní. [16] [17]

V Spojených štátov amerických bolo donedávna umožňované viesť vodičom záznam o dobách jazdy a odpočinku v papierovej forme, takzvaný Logbook. Takto vedené záznamy sú avšak jednoducho zmanipulovateľné a preto dochádzalo k častým podvodom. V Decembri 2017 U.S. Department of Transportation zavádza povinnosť zaznamenávať pracovnú dobu pomocou takzvaného Elektronického registračného zariadenia (Electronic logging device - ELD). Táto novela ktorá bola prijatá už v roku 2015 nebola verejnou

dobre prijatá. Od týchto zariadení je očakávané najmä zaručenie zvýšenej bezpečnosti na cestnej komunikácii ako aj zaistenie rovnakých podmienok pre biznis pre všetkých vodičov naprieč celou krajinou. [15]

2.2.2 Austrália

Ako v Spojených štátoch amerických, tak aj v Austrálii je legislatíva upravujúca záznamy o kamiónovej doprave nastavená menej prísne než v Európe. Vodiči sú povinný zaznamenávať svoj čas práce v papierovej forme alebo elektronicky. Teda nie je daný spôsob evidencie práce taký striktný ako v priestore EHS. [18]

National Heavy Vehicle Regulator (NHVR) ako Austrálska autorita regulujúca nákladnú dopravu ustanovila rozsiahlu škálu požiadavok na bezpečnostné prestávky po vymedzených časových intervaloch. V základe legislatíva rozdeľuje prestávky na 3 sekcie:

- Štandardné hodiny (Standard hours),
- Základné riadenie únavy (Basic Fatigue Management - BFM),
- Pokročilé riadenie únavy (Advanced Fatigue Management - AFM) [19],

Každý začínajúci vodič v Austrálii je povinný dodržiavať bezpečnostné prestávky podľa štandardných hodín. V takomto prípade napríklad môže vodič v akomkoľvek 24-hodinovom úseku vykonávať prácu po dobu maximálne 12 hodín po ktorých musí nasledovať 7 hodín nepretržitého odpočinku. Ak vodič spolu s plánovačmi, dispečermi a manažermi vodiča absolvujú krátke kurzy zamerané na manažment odpočinku u registrovaných školiacich organizácií (Registered Training Organisations - RTOs), tak vodič môže svoju pracovnú dobu predĺžiť a kvalifikovať sa tak na Základné riadenie únavy. V praxi to znamená že v prípade 24-hodinového úseku môže vodič vykonávať prácu po dobu 14 hodín. Doba odpočinku zostáva rovnaká. Ak sa chce vodič kvalifikovať na Pokročilé riadenie únavy, tak musí dokázať NHVR schopnosť minimalizovať riziká spojené s únavou. Proces získania tejto kvalifikácie je veľmi zložitý. [19] [20]

V Austrálii bol zavedený systém takzvaného Elektronického pracovného denníka (Electronic Work Diary - EWD). Tieto zariadenia zjednodušujú spôsob vedenia pracovných záznamov pre vodičov. Podľa legislatívy si môže vodič takéto zariadenia zaobstaráť viacerými spôsobmi, buď si ho môže vodič vyvinúť sám, zakúpiť si hotový denník ktorý jestvuje ako samostatná jednotka alebo môže byť integrovaný do iných systémov vozidla, napríklad systémov Inteligentného prístupového programu (Intelligent access program - IAP). Hlavnou výhodou oproti klasickému Logbooku je minimalizácia chyby pri zapisovaní časov a ich kalkulácii. Taktiež elektronický denník má možnosť zaznamenávania začiatku a konca smeny až do jednotiek minút. Pri papierových záznamoch je možné zaokrúhľovať len do najbližšieho 15-minútového bloku. [19] [21]

3 SMART Tachografy

Najnovšou generáciou tachografov sú takzvané smart tachografy, teda inteligentné tachografy. Aplikačná prax a požiadavky kladené na tachografy vyústili do legislatívnych špecifikácií k doteraz najsofistikovanejším tachografom.

3.1 Technické špecifiká

Inteligentný tachograf 2. generácie sa skladá z niekoľkých častí, ktorých úlohou je zhromažďovať, ukladať, generovať a prenášať dáta na diaľku a taktiež kontrolovať GPS polohu vozidla.

Jednotka vozidla

Jednotka vozidla je chápaná ako vlastné elektronické zariadenie, tachograf, bez snímačov pohybu a káblov spájajúcich snímače s jednotkou. Služi k spravovaniu a zadávaniu činností a údajov vodičom alebo aj autorizovaným metrologickým strediskom pri overovaní tachografu alebo jeho kalibrácií. Súčasťou jednotky je procesor, dátová pamäť, dve čítacie zariadenia pre čipové karty vodiča a druhého vodiča, displej a rozhranie vo forme tlačidiel pre zobrazenie a zadávanie údajov do tachografu a tlačiarne. Jednotka musí byť schopná za akýchkoľvek podmienok zaznamenávať údaje o rýchlosti a prejdenej vzdialenosti vozidla, čas UTC (koordinovaný svetový čas) a polohu pomocou GNSS (globálny navigačný satelitný systém). [7]



Obr. 6: Jednotka vozidla [11]

Jednotka vozidla má nasledovné displejové a ovládacie prvky:

1. Alfnumerický displej
2. Kryt pre servisné rozhranie za príklopom
3. Modul tlačiarne
4. Ovládacie tlačidlá
5. Slot pre kartu vodiča
6. Tlačidlá pre vodiča a spolujazdca (vodič 1 a 2)
7. Slot pre kartu spolujazdca (pri tímovej prevádzke vozidla)

U niektorých výrobcov (napr. Stoneridge) je servisné rozhranie často umiestnené pod kryt modulu tlačiarne.

Spojovacie káble

Spojovacie káble prenášajú údaje medzi snímačmi pohybu a jednotkou vo vozidle, je potrebné aby boli chránené proti neoprávnenej manipulácii. Tieto káble musia byť chránené súvislým oceľovým plášťom potiahnutým plastom po celej dĺžke kábla s lisovanými koncami. Taktiež je možné ochranu údajov zabezpečiť elektronickým monitorovaním proti prerušeniu (napríklad signálne zakódovanie). Ak dôjde k manipulácii s údajmi, napríklad skratovaním, prerušením alebo úpravou elektronických impulzov zo snímačov, jednotka uloží správu o udalosti do internej pamäte. [7]

Snímač pohybu

Hlavným účelom snímača pohybu je poskytnúť dáta jednotke tachografu o rýchlosti a prejdenej vzdialenosti. Vo väčšine prípadov je snímač umiestnený na prevodovej skrini ale je možnosť ho umiestniť napríklad na hnaciu nápravu vozidla, poprípade vyčítať údaje z impulzov pre systém ABS (protiblokovací systém brzd). Pre zaistenie bezpečnosti a integrity dát, musí snímač zaznamenané údaje pred prenosom zakódovať, aby sa zamedzilo prípadnému pokusu o manipuláciu s dátami alebo aj narušeniu spojenia. [7]

Pri prvom zapnutí a počas bežnej prevádzky musí snímač pohybu vykonávať tzv. autotesty, za účelom overenia funkčnosti celku. Ak nastane akákoľvek nezrovnalosť pri autoteste, snímač vygeneruje záznam auditu o udalosti ktorá ovplyvnila bezpečnosť snímača. [8]

Karta tachografu

Každý tachograf disponuje rozhraním (slotom) na vloženie digitalnej karty ktorá umožňuje prenos a ukladanie údajov tachografu, prístup k tlačí údajov tachografu, vykonanie kontroly, skúšania a aktivácie tachografu.



Obr. 7: Karty tachografu [22]

Poznáme teda rôzne typy kariet, ktoré sa používajú na komunikáciu, prípadne na identifikáciu prístupu do tachografu.

- karta vodiča - je tachografová karta vydaná konkrétnemu vodičovi ktorá identifikuje vodiča a umožňuje ukladať údaje o činnosti vodiča,

- kontrolná karta - je tachografová karta, ktorá identifikuje kontrolný orgán a prípadne aj kontrolného úradníka a ktorá umožňuje prístup k údajom uloženým v dátovej pamäti alebo na karte vodiča a prípadne na dielenských kartách na účel ich čítania, vytlačenia a/alebo stiahnutia,
- podniková karta - je tachografová karta vydaná dopravnému podniku, ktorý musí prevádzkovať vozidlá vybavené tachografom, ktorá identifikuje príslušný dopravný podnik a umožňuje zobrazit', stiahnuť a vytlačiť údaje uložené v tachografe uzamknuté príslušným dopravným podnikom,
- dielenská karta - je tachografová karta vydaná určenému personálu výrobcu tachografov, montážnej firme, výrobcovi vozidla alebo dielni, ktorá identifikuje držiteľa karty a umožňuje skúšanie, kalibráciu a aktiváciu tachografov a/alebo stiahnutie údajov z nich. [7] [23]

3.2 Legislatívne požiadavky

Ako už bolo spomenuté v predchádzajúcich kapitolách, tachografy by sa mali nainštalovať vo vozidlách, na ktoré sa vzťahuje nariadenie (ES) č. 561/2006, teda na vozidlá s celkovou hmotnosťou nad 3,5 tony a na vozidlá určené na cestnú prepravu osôb vozidlami, ktoré sú vhodné na prepravu viac ako deviatich osôb (vrátane vodiča). Od 1. júla 2026 tiež na cestnú prepravu tovaru v medzinárodnej doprave alebo v kabotážnej preprave vozidlami (vrátane všetkých prípojných vozidiel alebo návesov) s celkovou hmotnosťou nad 2,5 tony. [5] [9]

Nariadením (EÚ) č. 165/2014 sa zaviedli pravidlá pre inteligentné tachografy, kde ich najnovšia generácia dopĺňa predchádzajúce verzie digitálneho tachografu a inteligentného tachografu prvej generácie. Zvyšuje sa odolnosť tachografu proti neoprávnenej manipulácii prostredníctvom nových funkcií, ako je jeho schopnosť autentifikovať satelitné signály alebo inštalácia vnútorného snímača, ktorý je nezávislý od externého snímača pohybu. [7]

Prehľad povinných funkcií inteligentného tachografu druhej generácie, ktoré sú vyžadované podľa nariadenia (EÚ) č. 165/2014:

Inteligentné tachografy zaznamenávajú:

- totožnosť vodiča,
- prejdenú vzdialenosť a rýchlosť vozidla,
- činnosti vodiča a druhého vodiča, ak sa vo vozidle nachádza,
- vykonanie kontroly,
- kalibračné údaje a údaje o oprave tachografu vrátane identifikačných údajov dielne,
- udalosti a poruchy,

- pomocou satelitnej GNSS komunikácie
 - polohu po troch hodinách kumulovanej jazdy,
 - polohu miesta začiatku a konca pracovnej doby,
 - záznam miesta nakládky a vykládky, ktoré sú zadávané manuálne vodičom,
 - záznam miesta prechodu hranicou, ktorý je automaticky zaznamenaný tachografom, [7] [8]

Inteligentné tachografy umožňujú:

- Bluetooth komunikáciu,
- ITS rozhranie k integrácii do inteligentných dopravných systémov,
- s funkciou vzdialeného DSRC prenosu údajov diaľkovú detekciu možnej manipulácie alebo zneužitia v rozsahu informácií
 - posledný pokus o narušenie zabezpečenia,
 - najdlhšie prerušenie dodávky energie,
 - porucha snímača,
 - chyba údajov o pohybe,
 - rozpor v súvislosti s pohybom vozidla,
 - jazda bez platnej karty,
 - vloženie karty počas jazdy,
 - údaje o úprave času,
 - kalibračné údaje vrátane dátumov posledných dvoch kalibrácií,
 - evidenčné číslo vozidla,
 - rýchlosť zaznamenaná tachografom,
 - čas, keď bola k dispozícii posledná autentifikovaná poloha vozidla,
 - nepretržitý čas jazdy,
 - najdlhší denný čas jazdy za prebiehajúcu a predchádzajúcu zmenu,
 - najdlhší denný čas jazdy v prebiehajúcom týždni,
 - týždenný čas jazdy,
 - dvojtýždenný čas jazdy, [7] [8] [9]

Funkcie diaľkovej detekcie možnej manipulácie alebo zneužitia sú dostupné len vtedy, ak si ich vyžiada zariadenie kontrolných orgánov. Prístup k preneseným údajom majú iba kontrolné orgány oprávnené kontrolovať porušovanie nariadenia (ES) č. 561/2006, nariadenia (EÚ) č. 165/2014 a dielne, pokiaľ je to potrebné na overenie správneho fungovania tachografu. Od vodiča je však naďalej vyžadované aby do tachografu manuálne zadával symboly štátov, v ktorých začína a končí svoju dennú pracovnú dobu. [7]

3.3 DSRC

DSRC alebo aj “Dedicated short-range communication” je vyhradená komunikácia s krátkym dosahom založená na štandarde IEEE 802.11p v USA. V Európe je štandard DSRC adaptovaný a vymedzený normou EN 12253:2004. Pracovná frekvencia je 5,8 GHz na šírke pásma v rozmedzí 5,795 GHz až 5,815 GHz ktoré je rozdelené do 4 kanálov. Hlavný účel tejto technológie je poskytnutie bezdrôtovej výmeny údajov medzi vozidlami a cestnou infraštruktúrou. Je možné uskutočňovať výmenu dát jedným smerom ale aj obojsmerne. Systém DSRC pozostáva z palubnej jednotky (OBU) a cestnej jednotky (RSU). Ako samotný názov naznačuje, systém je určený komunikáciu na krátku vzdialenosť, približne do 1 kilometra. [24]

Palubná jednotka vo vozidle pozostáva zo samotného záznamového zariadenia v ktorom je integrovaný modul DSRC a taktiež dedikovanou anténou umiestnenou na čelnom skle vozidla. Tachograf periodicky ukladá požadované údaje do internej pamäte ktoré sú pred odoslaním do modulu DSRC zašifrované, aby nedochádzalo k ich manipuláciám. Špecifika šifrovania sú popísané v Dodatku 11 Vykonávacieho nariadenia komisie (EÚ) č. 2016/799. Cestná jednotka môže byť umiestnená stacionárne na kraji vozovky alebo na vozidle kontrolného orgánu. [8]

Hlavnou úlohou DSRC je upozorniť na možnú manipuláciu s vedením záznamov. Kontrolný orgán nemusí kontrolované vozidlo okamžite zastaviť, nakoľko prenos dát prebehne na diaľku. Akonáhle je však zistená nezrovnalosť v dátach, môže kontrolný orgán vozidlo zastaviť a podrobiť dôkladnej kontrole. Takýmto spôsobom je možné zefektívniť cestné kontroly, zmyslom je kontrolovať vozidlá ktoré je potreba a nie vodičov a dopravcov ktorí dodržiavajú predpísané podmienky. [25]

3.4 Kritické zhodnotenie

Tachograf už nie je zariadenie, ktoré zaznamenáva len dobu vedenia vozidla, dobu iných činností, prejdenú vzdialenosť, prípadne časy jednotlivých režimov, ale je to už sofistikované zariadenie, ktoré dokáže na diaľku komunikovať s dopravným podnikom, ktorému vozidlo patrí, ale aj s autoritami, ktoré vykonávajú kontroly na úseku dodržiavania právnych predpisov v sociálnej oblasti, na úseku cestnej dopravy. Už inteligentný tachograf prvej generácie mal mimo iné aj funkciu automatického zaznamenávania polohy vozidla každé tri hodiny kumulovaného času vedenia vozidla ktorej cieľom bolo zamedziť manipulácii s údajmi prenášanými do tachografu, kde toto bolo doplnené k nezávislému elektromagnetickému signálu (EMS signálu) o pohybe vozidla, čo v spojitosti s najnovšími snímačmi pohybu “KITAS 2+” značne skomplikovalo možnú manipuláciu so zaznamenanými a zaznamenávanými údajmi.

Pomocou DSRC sú kontrolným orgánom dostupné informácie o možných narušeníach (incidentoch), ktoré slúžia na ciele vykonávanie kontrol vozidiel. V druhej generácii inteligentných tachografov bola doplnená funkcia automatického zaznamenania polohy vozidla pri prekročení štátnych hraníc, čo odbremenilo vodiča od hľadania miesta na zastavenie a manuálne zadanie kódu štátu, do ktorého práve s vozidlom prišiel. Vo vysielanom DSRC signáli, vyžadovanom kontrolnými orgánmi, bola doplnená informácia o prekročení maximálneho času vedenia vozidla (denného, týždenného).

Primárnym cieľom zavedenia druhej generácie inteligentných tachografov je teda potreba aj naďalej vo vyššej miere zabezpečiť obmedzenie manipulácie s údajmi, nastaviť rovnaké pravidlá v oblasti podnikania v cestnej doprave, zabezpečiť pre všetkých vodičov vyhovujúce pracovné podmienky, zamedziť diskriminácii medzi samotnými vodičmi a dopravcami navzájom. Z pohľadu dopravných podnikov je benefitom diaľková komunikácia tachografu a podniku bez zbytočných vedľajších výdavkov a tým efektívnejšie využívanie vozidiel. Na rozdiel od doteraz používaných systémov telemetrie, ktoré tvorili náklady navyše, sú nové rozhrania tachografov postačujúce na to aby boli schopné prenášať pre dopravný podnik využiteľné údaje z dopravnej jednotky vozidla.

4 Prehľad európskych výrobcov

V súčasnosti sa na trhu v Európe nachádzajú traja výrobcovia tachografov. VDO a Stoneridge sú dávnejšie etablované značky s najrozvinutejšou sieťou zástupcov a súčasne sa snaží na trhu presadiť aj tretí výrobca Intellic.

4.1 VDO

Najväčším výrobcom tachografov v Európe je nemecká firma VDO, patriaca pod spoločnosť Continental AG. Oficiálne zastúpenie v Českej republike zabezpečuje firma Mechanika Teplice. Najnovší produkt, VDO DTCO 4.1, je nástupcom predošlých modelov DTCO 4.0 a DTCO 4.0e a spĺňa najnovšie upravené nariadenie Európskej únie. [26]



Obr. 8: VDO DTCO 4.1 [11]

4.1.1 Hardvérové príslušenstvo

Samotná jednotka vozidla neobsahuje všetky funkcie ktoré by zákazník mohol vyžadovať. Pre účely dovybavenia výrobca ponúka k tachografom nasledovné nadstavbové zariadenia:

VDO Remote DL 4G

Toto zariadenie slúži na automatické sťahovanie dát z kariet vodičov a tachografov. Pomocou integrovanej SIM karty sú údaje odosielané do softvéru dispečera (napríklad VDO Fleet) vo vopred prednastavených časových intervaloch. [27]



Obr. 9: VDO Remote DL 4G [27]

VDO Link

VDO Link je hardvérový kľúč, ktorý umožňuje prenos dát medzi tachografmi a online platformami na správu vozového parku. Vozidlo tak nemusí mať trvalo nainštalovanú telemetrickú jednotku. [28]



Obr. 10: VDO Link [28]

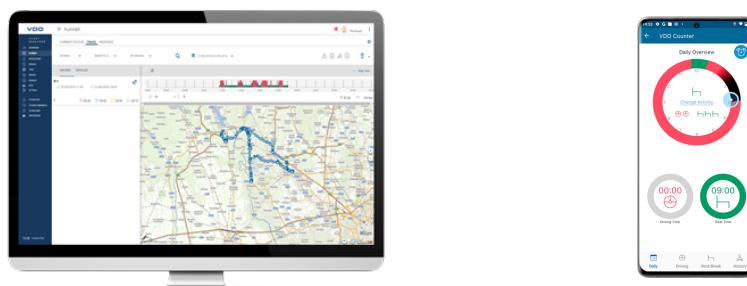
4.1.2 Softvérové príslušenstvo

Spoločnosť VDO ponúka svojim zákazníkom primárne softvér VDO Fleet. Softvér funguje na princípe webového rozhrania, takže nie je potrebná žiadna inštalácia. Tento softvér ponúka nasledovné funkcie:

- spracovanie stiahnutých súborov z kariet a tachografov,
- koordinácia vozidiel,
- riadenie personálu.

Údaje o vodičovi a vozidle (vrátane GPS polohy) sú na diaľku prenášané ihneď dostupné vo webovom rozhraní a vodič tak nemusí komunikovať s dispečerom ohľadom svojich zostávajúcich časov jazd. [29] [30] [31]

Taktiež je k tachografom ponúkaná doplnková aplikácia pre mobilné telefóny VDO Driver App. Vodič sa pomocou technológie Bluetooth na svojom mobilnom telefóne prepojí s jednotkou vozidla a takýmto spôsobom môže sledovať svoje časy jazd, prestávok a odpočinkov v reálnom čase. Pre tachografy DTCO 4.0 a nižšie je potrebné mať nainštalovaný modul DTCO SmartLink Pro, nakoľko nedisponujú rozhraním Bluetooth. Výrobca udáva že najnovší tachograf DTCO 4.1 bude podporovaný aplikáciou až od posledného štvrtého roka 2024. [32] [33]



Obr. 11: VDO softvér a aplikácia, upravené podľa [30] [32]

4.2 Stoneridge

Jeden z ďalších výrobcov tachografov je americká spoločnosť Stoneridge. Jej výhradné zastúpenie na území Českej republiky zastrešuje spoločnosť HALE s.r.o.. Digitálny tachograf SE5000 - Smart 2 je ich najnovším produktom. [34]



Obr. 12: Stoneridge SE5000 Smart 2 [34]

4.2.1 Hardvérové príslušenstvo

Výrobca ku svojemu tachografu SE5000 Smart 2 neponúka príslušenstvo v takej forme ako napríklad VDO. Avšak Stoneridge zákazníkom zabezpečuje podporu telemetrických jednotiek značky Tachosys, konkrétne portfólio produktov DigiDL. [35]

4.2.2 Softvérové príslušenstvo

OPTAC3

Stoneridge ponúka ku svojim tachografom softvér OPTAC3 ktorý umožňuje prístup k údajom z tachografu bezdrôtovo odkiaľkoľvek za pomoci pripojenia k internetu. Rovnako ako u VDO Fleet, tak aj OPTAC3 je softvér založený na webovom rozhraní a nie je potreba dodatočnej inštalácie. Neumožňuje ale priame sledovanie polohy vozidla pomocou GPS. [36]



Obr. 13: Stoneridge OPTAC3 [36]

Mobilné aplikácie

Výrobca má pre zákazníka taktiež k dispozícii dve aplikácie pre mobilné telefóny: Duo Mobile a Tacho Center. Duo Mobile umožňuje po pripojení k jednotke vozidla zobrazenie údajov (časy jazdy, časy odpočinku, rýchlosť, prejdená vzdialenosť), čím pomáha vodičovi plánovať si svoju prácu a dodržiavať zákonné požiadavky. Tacho Center umožňuje vodičovi sťahovať údaje o vodičovi a tachografe pomocou telefónu bez káblov a následne umožní vodičovi bezdrôtovo odoslať tieto údaje ďalej. [37]



Obr. 14: Stoneridge aplikácie Duo Mobile a Tacho Center [37]

Podpora týchto aplikácií je ponúkaná najmä k tachografu SE5000 Exakt Duo 2 ale podľa propagačných materiálov k modelu SE5000 Smart 2 by mal zákazník byť schopný využiť pripojenie Bluetooth na spojenie sa s jednotkou tachografu.

4.3 Intellic

Ďalšia nemecká firma vyrábajúca tachografy je Intellic, patriaca pod ZF Group. Táto značka tachografov je menej známa na trhu tachografov. V Českej republike je hlavným distribútorom spoločnosť TachTax s.r.o. a servis spolu s overovaním je zastrešovaný spoločnosťami Tachografy S.O.S. s.r.o. a Mirda Cars s.r.o.. Digitálny tachograf EFAS 5.0 je najnovším typom a nástupcom typu EFAS 4.8. Tento nový model je kompatibilný už s upraveným nariadením (EU) č. 799/2016. Spoločnosť pripravuje aplikáciu s názvom MAX & MIA ktorá je vo vývoji. Aplikácia má byť prevážne určená pre užívateľov s malým vozovým parkom. [38]



Obr. 15: Intellic EFAS 5.0 [38]

4.4 Kritické zhodnotenie

V súčasnej dobe sa na trhu záznamových zariadení v cestnej doprave bijú o pomyselný koláč vplyvu traja výrobcovia. Funkcionalita zariadenia ako takého s jeho povinnými nastavbami je legislatívne vymedzená a pevne daná. Jeho komunikačné a užívateľské rozhrania sú tiež legislatívne stanovené. Jednotliví výrobcovia teda oslovujú zákazníka nastavbovými službami, ako napríklad:

- vlastný softvér na spracovanie údajov z tachografu,
- nastavbové zariadenie na komunikáciu medzi podnikom a tachografom (vozidlom),
- aplikácia na komunikáciu medzi tachografom a užívateľom.

Výrobcovia aj naďalej vyvíjajú a vylepšujú svoje zariadenia vo vozidle, ale aj podporné zariadenia, aby boli konkurencieschopný. V neposlednom rade je tiež veľkou výhodou pre už dlhšie pôsobiace spoločnosti ich dostupnosť servisnej siete a paleta doplnkov. V takomto prípade má VDO navrch najmä v ucelenosti svojho ekosystému a celkovej dostupnosti všetkých svojich služieb, takzvané pod jednou strechou.

Spoločnosti s menším podielom na trhu sa spoliehajú viac na už používané softvérové riešenia a kompaktnejšiu ponuku bez doplnkových zariadení, prípadne zariadenia tretích strán. Stoneridge je príkladom takéhoto výrobcu. Zákazníkovi ponúka vo svojej podstate už overenú technológiu doplnenú o najnovšie požiadavky vyžadované legislatívou. Avšak napríklad pre dodatočnú inštaláciu telemetrickej jednotky je potreba siahnuť po produktoch tretích strán.

Povinnou súčasťou tachografov je po novom aj technológia Bluetooth ktorá má slúžiť na bezdrôtovú výmenu údajov. Dátový protokol, nielen pri Bluetooth komunikácii, je presne stanovený legislatívou a má zabezpečiť vzájomnú kompatibilitu. Aj tak ale nie je výrobcami garantované či ich daný softvér bude spoľahlivo fungovať aj pri použití s tachografmi od iných výrobcov. Spoločnosti sľubujú len kompatibilitu v rámci ich portfólia záznamových zariadení.

Samotné užívateľské rozhrania pre vodiča na ovládanie a používanie tachografu sú v podstate totožné až na veľmi malé odchýlky a ponúkajú prehľadný spôsob navigácie v prostredí ovládania funkcií a menu tachografu. Závisí už len od konkrétneho dopravného podniku či vie a môže využiť benefity moderných inteligentných tachografov, ktorými tieto vozidlové jednotky disponujú.

Záver

V spojitosti s čoraz významnejším prepojením bežného života s informačnými technológiami a požiadavkami nadväzujúcimi na predošlú prax vo využívaní záznamových zariadení v cestnej doprave (tachografov), vyvstala potreba tieto aspekty zahrnúť vo vývoji tachografov. Tachograf od roku 1923, respektíve od prvého povinného zavedenia do vozidiel začiatkom sedemdesiatych rokov, prešiel dlhú cestu. Zo zariadenia, ktoré pripomínalo hodinový strojček je dnes sofistikovaný prístroj zberajúci informácie o vozidle, vodičovi, režimoch jazdy, režimoch práce až po komunikáciu s kontrolnými orgánmi vykonávajúcimi dohľad nad dodržiavaním predpisov, prípadne s dopravnými podnikmi. Všetky tieto aspekty sú a musia byť ošetrené legislatívnym rámcom, aby bolo zabezpečené bezpečné, rovnocenné a vymáhateľné prostredie pre všetkých zúčastnených, aby bola zabezpečená v čo možno najväčšej miere rovnosť a transparentnosť v podnikaní v cestnej doprave.

Ako už bolo spomenuté, posledná generácia tachografov reaguje na technologický vývoj, ktorý umožňuje postupné zavádzanie automatizácie, a toto sa prenáša do priameho benefitu vo forme obmedzenia priamych zásahov vodiča alebo ich vôbec nevyžaduje pri obsluhu tachografu. Keďže dopravné firmy spravujú svoj vozidlový park, vedú prehľady o objednávkach prepráv v už nejakom zavedenom informačnom systéme majú možnosť prostredníctvom jednoduchých softvérových riešení online viesť prehľad o vozidlách a vodičoch, čo v prípade vodiča musí byť ním samotným vopred autorizované povolenie na prenos údajov o jeho osobe. Ak teda dopravný podnik dokáže komunikovať s tachografom, získavať a prenášať pre neho relevantné údaje o vozidle a vodičovi, má to v konečnom dôsledku pozitívny efekt získavania relevantných informácií bez ďalších dodatočných nákladov na prevádzku, taktiež v plánovaní využiteľnosti vozidiel. Moderné SMART tachografy považujem za prínos z pohľadu logistiky dopravného podniku aj napriek neustálym zmenám, ktoré so sebou nesú zvýšené náklady.

Akokoľvek by sme sa zamysleli nad bezpečnosťou prenosu údajov z tachografu, tak vo všeobecnosti bude vždy platiť, že bezpečnosť bude vždy závislá najmä od najslabšieho článku zabezpečenia. Tým najslabším v tomto býva poväčšine ľudský faktor v podceňovaní rizika zneužitia údajov. Prenos údajov cez verejné internetové pripojenia je asi najväčším nebezpečenstvom. Legislatíva síce upravuje povinnosti v oblasti ochrany osobných údajov, v oblasti bezpečnosti prenosu údajov, avšak táto skutočnosť negarantuje 100 percentú istotu pri prenose dát. Výrobcovia na jednej strane musia svoj produkt predať a je otázkou na spotrebiteľa, či si produkt kúpi a k produktu si kúpi aj firemné know-how vo forme nastavbových súčastí, alebo pôjde ako spotrebiteľ vlastnou cestou doplnkov z portfólia tretích strán.

Zabezpečenie komunikácie tachografov je legislatívne určené a zariadenia sú pred uvedením na trh skúšané a ich používanie vo vozidlách podlieha povolovaciemu konaniu. Je otázkou výrobcu automobilov, ktoré zariadenie do svojich vozidiel preferuje, pretože všetky zariadenia musia spĺňať legislatívne požadované parametre ohľadom používateľského rozhrania, jednoduchosti ovládania, bezpečnosti ukladania a prenosu informácií.

Zoznam použitých zdrojov

- [1] REGULATION (EEC) No 1463/70 OF THE COMMISSION of 20 July 1970 on the recording equipment in road transport [Official Journal of the European Communities]. 1970 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970R1463>.
- [2] VYHLÁŠKA č. 32/1972 Sb. Federálního Ministerstva Dopravy o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích [Sbírka zákonů České republiky]. 1972 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=32&r=1972>.
- [3] NARIADENIE RADY (EHS) č. 3821/85 z 20. decembra 1985 o záznamovom zariadení v cestnej doprave [Úradný vestník Európskych spoločností]. 1985 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:01985R3821-20040501&from=R0>.
- [4] ZÁKON č. 341/2002 Sb., o záznamových zařízeních v silniční dopravě [Sbírka zákonů České republiky]. 2002 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=341&r=2002>.
- [5] NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 561/2006 z 15. marca 2006 o harmonizácii určitých sociálnych právnych predpisov v súvislosti s cestnou dopravou a o zmene nariadení (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 [Úradný vestník Európskej únie]. 2006 [cit. 2024-08-04]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R0561-20200820>.
- [6] NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 1266/2009 z 16. decembra 2009 o prenosných digitálnych tachografických zariadeniach [Úradný vestník Európskej únie]. 2009 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1266>.
- [7] NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) č. 165/2014 z 4. februára 2014 o tachografoch v cestnej doprave, ktorým sa zrušuje nariadenie (EHS) č. 3821/85 o záznamovom zariadení v cestnej doprave a ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 561/2006 [Úradný vestník Európskej únie]. 2014 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02014R0165-20200820>.
- [8] VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2016/799 z 18. marca 2016, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 165/2014, pokiaľ ide o požiadavky na konštrukciu, skúšanie, inštaláciu, prevádzku a opravy tachografov a ich príslušenstva [Úradný vestník Európskej únie]. 2016 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02016R0799-20230821>.
- [9] VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2021/1228 z 14. júla 2021 ktorým sa mení vykonávacie nariadenie (EÚ) 2016/799, pokiaľ ide o požiadavky na konštrukciu, skúšanie, montáž, prevádzku a opravu inteligentných tachografov a ich komponentov [Úradný vestník Európskej únie]. 2021 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02021R1228-20230821>.

- [10] DUŠEK, Vladimír. *Informace pro STK k záznamovému zařízení s registrací pracovní činnosti řidiče* [online]. 2011. [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://docplayer.cz/18440995-Centrum-sluzeb-pro-silnicni-dopravu-letnanska24-190-00-praha-9-informace-pro-stk-k-zaznamovemu-zarizeni-s-registraci-pracovnicinnosti-ridice.html>.
- [11] *The Tachograph: A success story of development in the commercial vehicle cockpit* [online]. 2024. [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/100years>.
- [12] NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2020/1054 z 15. júla 2020, ktorým sa menia nariadenia (ES) č. 561/2006 a (ES) č. 165/2014, pokiaľ ide o minimálne požiadavky na maximálnu dennú a týždennú dobu jazdy, minimálne prestávky a denné a týždenné časy odpočinku a o polohu prostredníctvom tachografov [Úradný vestník Európskej únie]. 2020 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1054>.
- [13] VYHLÁŠKA č. 345/2002 Sb., o technických požiadavkách na záznamová zařízení v silniční dopravě [Sbírka zákonů České republiky]. 2002 [cit. 2024-04-08]. Dostupné z : <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=345&r=2002>.
- [14] SDĚLENÍ č. 62/2010 Sb.m.s., kterým se nahrazují sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 108/1976 Sb., č. 82/1984 Sb. a č. 80/1994 Sb., o vyhlášení přijetí změn a dodatků Evropské dohody o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě (AETR) [Systém ASPI]. 2010 [cit. 2024-05-22]. Dostupné z : <https://www.zakonyprolidi.cz/ms/2010-62>.
- [15] HICKMAN, Jeffrey S.; GUO, Feng; CAMDEN, Matthew C.; DUNN, Naomi J.; HANOWSKI, Richard J. An observational study of the safety benefits of electronic logging devices using carrier-collected data. *Traffic Injury Prevention*. 2017, roč. 18, č. 3, s. 312–317. Dostupné tiež z : <https://doi.org/10.1080/15389588.2016.1201201>. PMID: 27322359.
- [16] KAPUSTA, Ján; KALAŠOVÁ, Alica. A comparison of truck driver safety between the EU and the USA. *Zeszyty Naukowe. Transport/Politechnika Śląska*. 2016, č. z. 93, s. 49–58. Dostupné tiež z : <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2016.93.6>.
- [17] FOSU, Ronald. *Electronic logging device controversy*. 2019. Dostupné tiež z : <https://minds.wisconsin.edu/bitstream/handle/1793/79432/Fosu,%20Ronald.pdf?sequence=1>.
- [18] *Work Diary* [online]. National Heavy Vehicle Regulator (NHVR), 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.nhvr.gov.au/safety-accreditation-compliance/fatigue-management/work-diary>.
- [19] *Work and Rest Requirements* [online]. National Heavy Vehicle Regulator, 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.nhvr.gov.au/safety-accreditation-compliance/fatigue-management/work-and-rest-requirements>.
- [20] *What is the National Driver Work Diary, and How is it Different to an Electronic Work Diary (EWD)?* [online]. Smart eDriver, 2022. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://smartedriver.com/national-driver-work-diary/>.

- [21] *Electronic Work Diary* [online]. National Heavy Vehicle Regulator, 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.nhvr.gov.au/safety-accreditation-compliance/fatigue-management/electronic-work-diary>.
- [22] *What is Tachograph Analysis?* [online]. 2024. [cit. 2024-05-22]. Dostupné z : <https://tmconsultant.co.uk/what-is-tachograph-analysis-all-you-need-to-know/>.
- [23] BUĎA, Jan. *Jak předcházet bezpečnostním rizikům v silniční dopravě*. 2. vyd. Praha: Vogel, 2007. ISBN 9788086411828; 8086411826.
- [24] AL-HOURANI, Akram; CHANDRASEKHARAN, Sathyanarayanan; BALDINI, Gianmarco; KANDEEPAN, Sithamparanathan. Propagation measurements in 5.8GHz and pathloss study for CEN-DSRC. In: *2014 International Conference on Connected Vehicles and Expo (ICCVE)*. 2014, s. 1086–1091. Dostupné tiež z: <https://doi.org/10.1109/ICCVE.2014.7297518>.
- [25] *Ověřeno: DSRC funguje!* [online]. Centrum služeb pro silniční dopravu, 2021. [cit. 2024-04-09]. Dostupné z : <https://www.cspsd.cz/1020-overeno-dsrc-funguje>.
- [26] *DTCO 4.1* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/products/dtco-4-1/>.
- [27] *Remote DL 4G* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/products/remote-dl-4g/>.
- [28] *VDO Link: The solution for data transfer from tachographs to platforms* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.continental.com/en/products-and-innovation/innovation/vdo-link/>.
- [29] *Tachograph Management* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/products/tachograph-management/>.
- [30] *Tachograph Live Services* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/products/tachograph-live-services/>.
- [31] *Remote Download* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/products/remote-download/>.
- [32] *Tachograph Driver App* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/products/tachograph-driver-app/>.
- [33] *FAQ* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://www.fleet.vdo.com/support/faq/>.
- [34] *SE5000 Smart 2 tachograph from Stoneridge* [online]. 2024. [cit. 2024-05-22]. Dostupné z : <https://stoneridge-tachographs.com/en/products/se5000-smart-2>.
- [35] *SE5000 Smart 2 Tachograph - Leaflet 2023* [online]. 2023. [cit. 2024-05-22]. Dostupné z : https://stoneridge-tachographs.com/_file/412/Stoneridge_Electronics_-_SE5000_Smart_2_Tachograph_-_Leaflet_2023_-_English_web.pdf.
- [36] *OPTAC3: Market-leading Driver and Tachograph Analysis* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://stoneridge-tachographs.com/en/products/optac3>.

- [37] *Mobile Apps for Stoneridge Tachographs. An unbeatable pairing* [online]. 2024. [cit. 2024-05-21]. Dostupné z : <https://stoneridge-tachographs.com/en/products/mobile-apps>.
- [38] *EFAS 5.0 Smart Tachograph* [online]. 2024. [cit. 2024-02-22]. Dostupné z : <https://web.archive.org/web/20240223034239/https://intellic.com/smart-tachograph>.

Zoznam použitých skratiek

Skratka	Význam
ABS	Protiblokovací systém bŕzd
CAN	Dátová zbernica pre vzájomnú komunikáciu jednotiek vo vozidle
DSRC	Vyhradená komunikácia na krátke vzdialenosti
DT	Digitálny tachograf
EC	Analógový tachograf
EHS	Európske hospodárske spoločenstvo
EMS	Elektromagnetický signál
ES	Európske spoločenstvo
GNSS	Globálny navigačný satelitný systém
ITS	Inteligentný dopravný systém
TC	Analógový nehomologizovaný tachograf
UTC	Koordinovaný svetový čas