

Kamila KUBAS*

SMART TACHOGRAFY – RÓŻNICE I ICH MOŻLIWOŚCI

Słowa kluczowe: *Smart Tachografy, IV generacja, system GNSS, system DSRC, czujnik ruchu KITAS 4.0*

15 czerwca 2019 roku zaczęło obowiązywać rozporządzenie Unii Europejskiej dotyczące wprowadzenia na rynek nowych, inteligentnych tachografów IV generacji. Dzięki zastosowaniu w nich technologii takich jak system nawigacji GNSS, system DSRC, czy też możliwość połączenia ich z innymi inteligentnymi systemami zyskujemy sposobność zdalnej selekcji, która usprawni proces kontroli pojazdów oraz otrzymywania odczytów z tachografu w realnym czasie. Pozostałe aspekty nowych urządzeń i towarzyszących im systemom zostały omówione w artykule. Pókrótcie opisana została historia urządzeń rejestrujących oraz związane z nimi akty prawne w celu lepszego zrozumienia powodów powstania innowacyjnego systemu.

1. WSTĘP

Wraz z rozwojem technologii telekomunikacyjnych i informacyjnych obserwuje się dynamiczne zmiany w branży transportowej. Dzięki wykorzystaniu nowych rozwiązań informatycznych poprawia się efektywność pracy, polepszają się warunki pracy kierowców, a przede wszystkim zwiększa się bezpieczeństwo na drogach. Jednym z bazowych systemów wykorzystywanych do wyżej wymienionych celów jest tachograf.

W języku greckim *tachos* oznacza prędkość, a *grapho* pisać, czyli w najprostszym rozumieniu tachograf miał za zadanie zapisywać prędkość w funkcji czasu, ale także przejechane odległości, czas jazdy kierowcy oraz jego odpoczynek.

2. ETAPY WDRAŻANIA TACHOGRAFÓW, PODSTAWY I SKUTKI PRAWNE

Zalążkiem tachografów, wbrew pozorom, jest kolej. Pod koniec XIX wieku, kiedy kolej była w erze rozkwitu, zdecydowano o wzmożeniu kontroli jazdy maszynistów ze względu na częste wypadki. Technologia ta przeniosła się na drogi dopiero w pierwszej połowie lat 50-tych XX wieku, kiedy w 1952 roku w Niemczech ogłoszono przepisy nakazujące obecność urządzenia w pojazdach

*Koło Naukowe TRANSIT, Politechnika Krakowska.

ważących powyżej 7,5 tony, a w kolejnym roku obowiązywało to we wszystkich nowych ciężarówkach i autobusach. W ten sposób zaczęto proces wycofywania z użycia papierowych kart uzupełnianych przez kierowców odnośnie ich czasu jazdy, które obowiązywały przed II Wojną Światową, tzw. „Kontrollbuchy” [5]. Pozostałością po nich jest „Muster-Tageskontrollblatt”, czyli dzienne wypisy kierowców poruszających się pojazdami o DMC 3,5 tony.

Niektóre kraje, takie jak na przykład Holandia, wprowadziły tachografy w latach 70-tych, pomimo protestów kierowców obawiających się utrudnienia pracy i mniejszych zysków. Pomimo tego przyjęto „Rozporządzenie Rady (EWG) nr 3821/85 z dnia 20 grudnia 1985 r. w sprawie urządzeń rejestrujących stosowanych w transporcie drogowym”, który zobowiązywał przewoźników Państw Członkowskich EWG do korzystania z urządzeń rejestrujących [11].

W Polsce taki obowiązek pojawił się w 1992 roku na podstawie konwencji AETR, do której przystąpiono w 1971 roku.

Pierwszymi urządzeniami były tachografy analogowe, które dokonywały zapisu na wykresówce – papierowej kartce pokrytej woskiem, na której urządzenie dokonywało ciągłego zapisu. Kierowca miał obowiązek przedłożyć w razie kontroli wykresówki za tydzień bieżący i za ostatni dzień poprzedzającego tygodnia kiedy kierowca prowadził pojazd. Przewoźnik zobligowany był do przetrzymywania wykresówek za okres jednego roku [11]. System ten był jednak bardzo podatny na oszustwa i manipulacje. Nagminne było wyrzucanie tarczek w przypadku przekroczeń prędkości (ograniczniki prędkości nie były jeszcze powszechne) lub zmiany w zapisie nanoszone na wykresówki.

1 maja 2006 roku w życie weszło rozporządzenie unijne 1360/2002, które nakażywało montaż tachografów cyfrowych w nowych samochodach o DMC powyżej 7,5 tony [9]. Początkowo kontrole przynosiły ogromne efekty. W 2006 roku Inspekcja Transportu Drogowego nałożyła 66 mln zł kar za poszczególne naruszenia. Najczęstszym było nieprzestrzeganie czasu jazdy i niezachowanie należytych przerw. Stanowiło to 55% ogółu zatrzymań. Naruszenia związane z nieprawidłową obsługą urządzenia rejestrującego stanowiły 23%, problemy z dokumentami i licencjami 13%, a 9% zajmowały inne przewinienia [3].

Zarówno w I i II generacji tachografów cyfrowych, były podatne na manipulacje, najczęściej poprzez przykładanie magnesu. Zaburzało to pracę impulsatora ze względu na pole magnetyczne przez co nie wysyłał sygnału do urządzenia. Brak dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiał weryfikację odczytów, a sposobów na doskonalsze ingerencje przybywało.

Równy rok od pojawienia się na rynku tachografów II generacji pojawiła się III generacja. W tym przypadku po raz pierwszy wykorzystano drugi sygnał ruchu pochodzącym z systemów pojazdu takich jak ABS lub ASR [13].

Nie zaprzestano jednak nielegalnych praktyk, co spowodowało zmiany w taryfikatorze kar w oparciu o rozporządzenie 403/2016, na przykład zwiększenie kary do 8000 zł w przypadku fałszowania ewidencji pracy [8].

Nowe Tachografy IV generacji stanowią obowiązkowe wyposażenie każdego samochodu ciężarowego, który po raz pierwszy został zarejestrowany po 15 czerwca 2019 roku. W praktyce oznaczało to, że jeśli przewoźnik dokonał zakupu samochodu ze starym tachografem, na przykład w maju 2019 roku, ale nie zdążył go zarejestrować przed 15 czerwca, to miał obowiązek wymienić w nim tachograf na IV generację. Z tego powodu z inteligentnymi tachografami można było się spotkać na kilka miesięcy przed ich obowiązkowym wprowadzeniem.

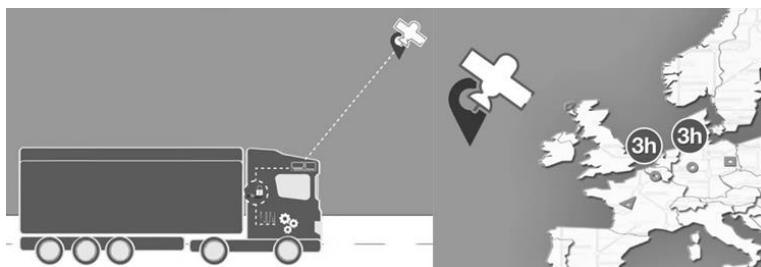
W myśl rozporządzenia UE 165/2014 do 2034 roku mają ulec wymianie wszystkie tachografy, które nie są *smart* [10]. Stanowi to nowość przy wprowadzaniu nowych urządzeń zapisujących, ponieważ do tej pory wymiana sprawnych tachografów wcześniejszych generacji nie była wymagana, a w niektórych pojazdach wciąż można jeszcze spotkać przypadki analogowego urządzenia, jeśli tylko przejdą kalibrację i legalizację.

3. TACHOGRAFY SMART I TOWARZYSZĄCE IM SYSTEMY

3.1. CHARAKTERYSTYKA TACHOGRAFÓW SMART

Inteligentne tachografy mają nieść nowe możliwości i ułatwienia dla przedsiębiorców, kierowców i kontrolerów, czyli w przypadku Polski szczególnie dla Inspekcji Transportu Drogowego. Chociaż budzi to kontrowersje, przede wszystkim kierowców, którzy obawiają się nadmiernej ingerencji w ich pracę ze strony pracodawców, a także obszernej kontroli służb z uwagi na zdalną kontrolę, to twórcy urządzeń uspokajają, że nie będzie to żaden rodzaj inwigilacji i kierowca, również ma wpływ na udzielanie danych. Przykładowo kierowca może nie wyrazić zgody na przesyłanie przez system informacji o jego danych personalnych w celu dalszej obróbki.

Co dokładnie uległo zmianie w najnowszej, IV generacji? Pierwszą rzeczą, która uległa zmianie to system lokalizacji satelitarnej GNSS (Global Navigation Satellite System) przedstawiony na rysunku 1. Dzięki niemu zapisywana jest dokładna pozycja geograficzna (długość, szerokość), w której znajdował się pojazd na początku jazdy, na końcu, a także po 3h jazdy skumulowanej.

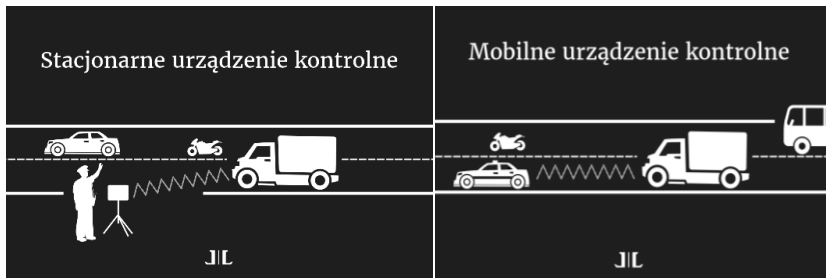


Rys. 1. Schemat działania systemu GNSS [1]

Fig. 1. GNSS system scheme [1]

Ponadto działa on jako drugi sygnał ruchu (jako pierwszy przyjmuje się czujnik ruchu), a to pozwala na porównanie aktualnej prędkości. Jeśli czujnik daje inny wynik niż GNSS pojawia się konflikt ruchu pojazdu, a to podstawa do podejrzeń o manipulację.

Drugą zmianą jest zastosowanie systemu DSRC (Dedicated Short Range Communication) umożliwiający zdalną kontrolę służbom tak jak pokazuje rys. 2. Przy użyciu czytników stacjonarnych, bądź przenośnych kontrolujący otrzymuje szereg danych na temat wybranego pojazdu, które musi następnie zinterpretować. To pokazuje, że zmiany w nadzorze jazdy nie sprowadzają się jedynie do wymiany urządzeń, ale także wymuszają wyszkolenie kadr do ich świadomej obsługi.



Rys.2. Schemat działania zdalnej kontroli przy użyciu DSRC [1]

Fig. 2. DSRC remote communication scheme [1]

Dane, które będą mogły zdalnie odczytać organy kontrolne:

- Tablica rejestracyjna pojazdu.
- Czy karta kierowcy jest ważna i czy były przypadki prowadzenia pojazdu z nieważną kartą.
- Czy podczas jazdy była włożona karta kierowcy.
- Czy była włożona druga karta kierowcy.
- Czy występowały przekroczenia prędkości i jaka jest prędkość bieżąca.
- Manipulacje takie jak: próba naruszenia zabezpieczeń, korekta czasu, konflikt ruchu pojazdu, przerwa w zasilaniu.
- Błędy danych dotyczących ruchu, usterki czujnika.
- Data podłączenia tachografu, jego ostatniej i poprzedniej kalibracji.
- Zamknięcie ostatniej sesji i bieżące działania.

System DSRC wzbudza wiele obaw kierowców, chociaż docelowo ma on usprawniać pracę również im. Obecnie kontrole drogowe trwają od kilku do kilkadziesiąt minut i często nie wykazują nieprawidłowości. W takiej sytuacji skuteczność kontroli spada, ponieważ kontrolujący sprawdzając pojazd nie monitorowali pozostałych, które mogły łamać prawo, a co ważniejsze kierowca tracił czas pracy, co owocowało nie dotarciem do celu na ustaloną porę. W efekcie odbijało się to na zyskach. Przy wykorzystaniu DSRC kontrole mają być poddawane tylko te pojazdy, których tachografy wysłały informację o nadużyciach. Co ważne, służ-

by nie mogą nałożyć kary bez zatrzymania pojazdu i dokładniejszego sprawdzenia, a w przypadku nie wykrycia przewinień mają obowiązek wykasować zapis w przebiegu 3 godzin. To pozwoli na większą efektywność pracy służb i uczciwych kierowców.

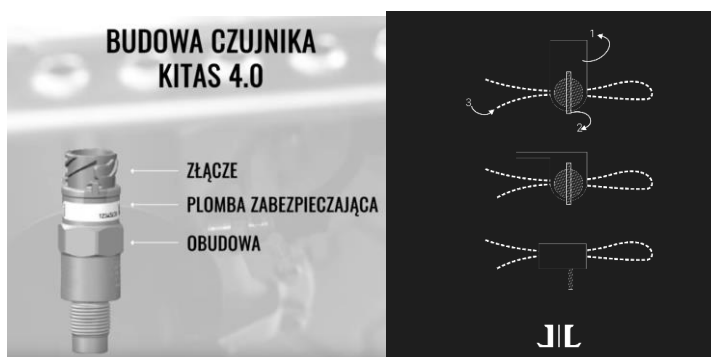
Trzecim aspektem jest moduł ITS (Intelligent Transportation System). Pozwala on na skomunikowanie tachografu z inteligentnymi systemami, a co za tym idzie usprawnianiem pracy przewoźnika i kierowcy.

Poprzez wykorzystanie systemu GNSS przewoźnik otrzymuje informacje o lokalizacji pojazdu, a także dzięki podpiętej aplikacji może mieć dostęp w czasie rzeczywistym do danych z tachografu, parametrów jazdy, czy stanu pojazdu. Kierowca natomiast po podpięciu aplikacji może być informowany o awariach i usterkach pojazdu, czy też nacisku na osie.

Zmienione zostało także mechanizmy zabezpieczające poprzez użycie długich i skomplikowanych algorytmów danych. Ma to wpływ także na klucze wykorzystywane w urządzeniach do sczytywania danych z tachografów. Nie będą one działać w najnowszej wersji jeśli nie zostanie zaktualizowane ich oprogramowanie lub nie zostaną wymienione na nowe wersje.

3.2. NOWE CZUJNIKI RUCHU I ZNAKOWANIE PLOMB

Wraz ze zmianą tachografów zmieniają się także czujniki ruchu montowane w skrzyni biegów. Firma VOD zaprezentowała najnowszy model KITAS 4.0, który oprócz nowych elementów obudowy i przekazywania informacji posiada również nowe plombowania.



Rys. 3. Schemat budowy czujnika KITAS 4.0 oraz plomby [1, 2]

Fig. 3. Scheme of KITAS 4.0 sensor and seal construct [1, 2]

Czujnik składa się ze złącza, aluminiowej obudowy oraz plomby zabezpieczającej [2]. To ostatnie ma za zadanie wyeliminować możliwość manipulowania urządzeniem, np. poprzez zakładanie wyłączników elektrycznych zakłócających odczyt. Na rysunku 3. przedstawiono schemat budowy plomby, gdzie 1 oznacza

plombę, 2 – element rotacyjny pozwalający na zaciągnięcie drutu, 3 – drut. Cały proces został określony w załączniku 1C rozporządzenia (2016/799) [12]. Zgodnie z nim każda plomba oraz każdy czujnik mają swój numer seryjny zawierający na początku oznaczenie producenta, zarejestrowanego w Europejskim Wspólnym Centrum Badawczym, a także każda sztuka musi widnieć w ewidencji na każdym etapie poczynając od producenta, przez dystrybutora, aż do warsztatu montującego daną część. Wymagana jest informacja kiedy i gdzie została ona zamontowana, a dokumentacja ma umożliwiać identyfikację w jakim pojeździe znajduje się dany element. W razie potrzeby należy przedłożyć ją organom kontrolnym.

Nowe kodowanie informacji ma umożliwić porównywanie prędkości z odczytem GNSS podczas zdalnych kontroli, ale także zwiększyć odporność na manipulacje danymi dzięki bardziej rozwiniętemu łańcuchowi kodów.

Jednak najważniejszą zmianą jest kompatybilność z tachografem. Po wejściu na rynek smart tachografów nie ma możliwości sparowania czujnika z więcej niż jednym tachografem. Oznacza to, że w przypadku awarii czujnika wystarczy wymiana na nowy egzemplarz, lecz w przypadku wymianu tachografu należy wymienić również czujnik na nowy.

3.3. NOWE KARTY II GENERACJI

Kolejną zmianą związaną z wejściem w życie rozporządzenia 165/2014 jest wprowadzenie kart II generacji z ulepszonymi zabezpieczeniami [10]. Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych S.A. zajmuje się dystrybucją kart do tachografów na terenie IV Rzeczypospolitej i jest odpowiedzialna za wydawanie:

- Kart kierowcy
- Kart warsztatowych
- Kart przedsiębiorstw
- Kart kontrolnych

Pomimo pewnych różnic występujących pomiędzy generacjami większość kart jest kompatybilna zarówno ze starszą jak i nowszą wersją tachografów.

Tabela 1. Kompatybilność kart z tachografami [6]

Table 1. Compatibility of cards and tachographs [6]

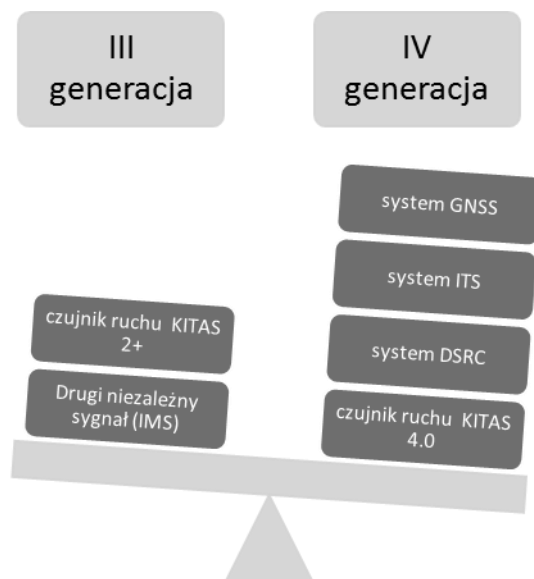
| Karty do tachografów | generacja | Tachograf cyfrowy | Tachograf Smart |
|------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Karta kierowcy | I | + | + |
| | II | + | + |
| Karta przedsiębiorstwa | I | + | + |
| | II | + | + |
| Karta kontrolna | I | + | +/- |
| | II | + | + |
| Karta warsztatowa | I | + | - |
| | II | + | + |

W przypadku kart II generacji występuje pełna zgodność z obydwooma systemami. W przypadku kart I generacji największy problem stanowi karta warsztatowa co oznacza, że technik posiadający taką kartę nie może serwisować urządzenia smart. W przypadku kart kontrolnych starszej generacji można przeprowadzić kontrolę urządzeń, ale nie można jej użyć do zdalnego pobierania danych [4].

Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknięto masowych wymian kart na nowe. Jedynie karty warsztatowe muszą zostać wymienione jeżeli planowana jest obsługa nowszych urządzeń. Zmieniły się jednak przepisy odnoszące się do ważności kart. Kierowcy i przedsiębiorcy korzystają z kart przez 5 lat, kontrolujący przez 2 lata, a w warsztatach wymiana odbywa się co rok [7].

4. RÓŻNICE POMIĘDZY III ORAZ IV GENERACJĄ

Nowe tachografy wizerunkowo niczym się nie różnią. Kierowca obsługuje go tak samo jak wcześniejszą generacją. Różnice dostrzegalne są dopiero po wyjęciu tachografu z zabudowy, ponieważ z tyłu nowych urządzeń znajdują się wyjścia anten GNSS i DSRC. Na rysunku 4. przedstawiono największe zalety tachografów i ich systemów ostatnich dwóch generacji.



Rys. 4 Porównanie III i IV generacji tachografów
Fig. 4 Comparison of III and IV tachographs generation

Oczywistym jest, że w takim starciu III generacja wypada niekorzystnie. Rozwój technologii pozwolił na uzbrojenie IV generacji w systemy, które kilka lat temu nie były znane, a tym bardziej wykorzystywane. Warto zwrócić jednak uwagę, że istnieją dodatkowe czynniki wpływające na odbiór tych systemów. Utrzy-

manie starszego typu urządzeń jest relatywnie tańsze. Przykład stanowi awaria tachografu – w starszej wersji nie była wymagana wymiana czujnika ruchu, lecz w nowej jest to niezbędne, gdyż czujnik nie spruje się po raz drugi z innym tachografem. To przenosi się na dodatkowe koszty, które w zależności od modelu i dys-trybutora wyniosą w tej sytuacji nawet kilkaset złotych. Ponadto wiąże się to z kosztem wymiany urządzeń czytujących i oprogramowania, nie licząc aplikacji ITS, której pakiet nie obejmuje. Plusem natomiast jest szybkość przepływu informacji i możliwość doglądnięcia pojazdów w sytuacjach niepokojących, a to też może zaowocować dodatkowymi zyskami.

5. PODSUMOWANIE

Wyścig zbrojeń pomiędzy organami prawa, a nieuczciwymi przedsiębiorcami i kierowcami trwa. Niezależnie od przepisów i technologii zawsze szukane są możliwości ich obejścia. Według Komisji Unii Europejskiej w ostatnich latach na 100 ciężarówek w co 7 była ingerencja w zapis tachografu. Czy inteligentne tachografy zlikwidują ten problem? Na ten moment ciężko wyciągać wnioski, ponieważ część systemów nie działa jeszcze tak jak powinna. Przykładem jest selekcja kontroli, która obowiązkowo ma być wykonywana dopiero w 2034 roku, ponieważ tyle czasu przeznaczono na zakup czytników. Nieoficjalnie mówi się o kolejnych udoskonaleniach systemu takich jak ewidencja przekraczania granic, co wpłynęłoby na zwiększony nadzór nad transportem kabotażowym, ale to dopiero przyszłość.

LITERATURA

- [1] Baza wiedzy DTCO 4.0, <https://www.lontex.pl/dtco-40>, (dostęp: 31.10.2019).
- [2] *Co zmieniły tachografy 4.0?*, CplusE Omega Pilzno videoblog., 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=yYVcDITQhEs>, (dostęp 30.10.2019).
- [3] FILIPEK P., KAMIŃSKA E., KAMIŃSKI T., MITRASZEWSKA I., NOWACKI G., WENDEKER M., *Analiza możliwości wykorzystania danych z tachografu cyfrowego i ich wpływ na bezpieczeństwo ruchu*, Journal of KONES Powertrain and Transport, 2007, Vol.14, No. 2, 253- 260.
- [4] *Nowy tachograf cyfrowy 4.0 - rejestracja czasu pracy w nowych pojazdach*, <https://www.infor.pl/prawo/praca/czas-pracy/2961732,2,Nowy-tachograf-cyfrowy-40-rejestracja-czasu-pracy-w-nowych-pojazdach.html>, (dostęp 30.10.2019).
- [5] *Od kiedy kierowcy muszą korzystać z tachografów, czyli krótka historia ewidencji czasu pracy i prędkości*, <https://40ton.net/od-kiedy-kierowcy-musza-korzystac-z-tachografow-czyli-krotka-historia-ewidencji-czasu-pracy-i-predkosci/>, (dostęp 31.10.2019).
- [6] Opracowanie własne.
- [7] *PWPW wydaje karty 2. generacji do tachografów inteligentnych*, <https://info-car.pl/infocar/artykuly/pwpw-wydaje-karty-2-generacji-do-tachografow-inteligentnych.html>, (dostęp 30.10.2019).

-
- [8] Rozporządzenie komisji (UE) 2016/403 z dnia 18 marca 2016 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A32016R0403>, (dostęp 31.10.2019).
- [9] Rozporządzenie komisji (WE) nr 1360/2002 z dnia 13 czerwca 2002 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A32002R1360>, (dostęp 31.10.2019).
- [10] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 165/2014, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0165>, (dostęp 31.10.2019).
- [11] Rozporządzenie Rady (EWG) nr 3821/85 z dnia 20 grudnia 1985 r., <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31985R3821:PL:HTML4>, (dostęp 31.10.2019).
- [12] Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 2016/799 z dnia 18 marca 2016 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0799-20160526>, (dostęp 31.10.2019).
- [13] *Tachografy cyfrowe – jak uniknąć manipulacji*, Zarządzający Transportem, 2015, Numer specjalny 9, 2-3.

SMART TACHOGRAPHS – DIFFERENCES AND POSSIBILITIES

Key words: *Smart Tachographs, IV generation, GNSS interface, DSRC interface, KITAS 4.0 motion sensor*

From 15th of June 2019 the law about new IV generation tachographs system came into force. Smart tachographs should upgrade a quality of roads controls and make new possibilities of managing data by fleets management. It stemmed from the fact that in IV generation is using DSRC interface, which allow to remote control, GNSS interface which use satellites to find vehicle position and ITS interface, which is compatibility with most of fleet management systems. In the article are describe another opportunities of smart tachographs. The article includes a part of tachographs history and some regulations to better present reasons why this equipment has to be changed.

