

Mgr inż. Ewa Twardosz
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
ORCID: 0000-0003-0710-0656
e-mail: etwardosz@ibdim.edu.pl

Mgr. inż. Michał Karkowski
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
ORCID: 0000-0002-6323-3085
e-mail: mkarkowski@ibdim.edu.pl

Dr hab. inż. Tomasz Kamiński,
prof. IBDiM
ORCID: 0000-0002-6695-4136
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
e-mail: tkaminski@ibdim.edu.pl

Standardy i wytyczne dla systemów automatycznego ważenia pojazdów w ruchu typu HS-WIM¹

Standards and guidelines for automatic weighting in motion HS-WIM systems

Streszczenie

W artykule opisano wymagania dla systemów automatycznego ważenia pojazdów w ruchu. Systemy te można podzielić na dwa rodzaje – preselekcyjne WIM i dokładnego ważenia pojazdów HS-WIM, które nie wymagają ich zatrzymywania. Kluczowe dla skutecznego nakładania kar są wymagania metrologiczne, zakres gromadzonych danych w systemie ważenia pojazdów w ruchu i rozwiązania prawne stanowiące podstawę do nałożenia kary. W związku z tym w artykule opisano wymagania dla systemów WIM stosowane w zamówieniach realizowanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, jak również określone w standardzie COST 323, a także wytyczne określone przez Międzynarodowe Stowarzyszenia Wążeń Pojazdów w Ruchu – ISWIM (oparte na założeniach opracowanych przez International Organization of Legal Metrology, zawartych w rekomendacji OIML R 134-1) oraz określone w amerykańskim standardzie ASTM E1318-09. Opisano również przykładowy system HS-WIM działający na Węgrzech, podając założenia prawne, sposób działania systemu oraz zakres gromadzonych i przetwarzanych danych. W artykule sformułowano tezę, że do poprawnego działania systemu HS-WIM przyczyniają się przede wszystkim odpowiednio skonstruowane przepisy prawne, które są podstawą nakładania kar oraz określają zasady legalizacji systemów ważenia, a sposób zarządzania systemem i elastyczność w jego wprowadzaniu mogą mieć zasadniczy wpływ na to, czy system będzie na stałe wprowadzony w danym kraju.

Słowa kluczowe:

HS-WIM, systemy ważenia pojazdów w ruchu, ochrona dróg, bezpieczeństwo ruchu drogowego

Abstract

The article describes the requirements for automatic weighing systems for vehicles in motion. These systems can be divided into two types – preselective WIM and accurate weighing systems HS-WIM, which do not require vehicles to be stopped. The metrological requirements, the scope of data collected in a weigh-in-motion system, and the legal solutions that form the basis for imposing a penalty are key to the effective imposition of penalties. Accordingly, the article describes the requirements for WIM systems used in procurements carried out by the General Directorate of National Roads and Highways, as well as those specified in the COST 323 standard, set forth by the International Society for Weighing Vehicles in Motion – ISWIM (based on assumptions developed by the International Organization of Legal Metrology, contained in the OIML R 134-1 recommendation), and those set forth in the American ASTM E1318-09 standard. The authors describe an example of the HS-WIM system operating in Hungary, giving the legal basis, the way the system works and the scope of data collected and processed. The article formulates the thesis that the correct operation of the HS-WIM system is primarily due to appropriately designed legal provisions, which are the basis for imposing penalties and specifying the principles of legalization of weighing systems, and the method of managing the system and flexibility in its implementation can have a fundamental impact on whether the system will be permanently introduced in a given country.

Keywords:

HS-WIM, weigh-in-motion systems, road protection, road safety

JEL: R4, R41, R42

Wprowadzenie

Na przestrzeni lat charakter transportu drogowego uległ znaczącej zmianie. Wpływ na te zmiany ma wiele czynników, takich jak poprawa jakości sieci dróg, postęp technologiczny oraz zmiany geopolityczne. Wraz ze wzrostem natężenia ruchu wzrasta ryzyko degradacji nawierzchni dróg, czemu winne są m.in. przeciążone samochody. Dzięki zniwelowaniu występowania tego zjawiska możliwa jest zatem poprawa bezpieczeństwa. Przeciążony pojazd ma wydłużony czas hamowania, a w przypadkach, w których ładunek rozłożony jest nierównomiernie – istnieje m.in. zwiększone ryzyko wypadnięcia w poślizg czy też nieprzewidywalnego zachowania podczas silnych bocznych podmuchów wiatru. Przedsiębiorstwa transportowe odpowiedzialne za transport ciężki niejednokrotnie ze względów ekonomicznych doprowadzają do przeciążenia samochodów dostawczych, powodując przekroczenia związane z dopuszczalną masą całkowitą lub naciskami na oś, a w konsekwencji wpływają negatywnie na stan dróg.

W artykule opisano wymagania dla systemów automatycznego ważenia pojazdów w ruchu. Systemy te można podzielić na dwa rodzaje – preselekcyjne WIM i dokładnego ważenia pojazdów HS-WIM, które nie wymagają ich zatrzymywania.

Autorzy formułowali tezę, że do poprawnego działania systemu HS-WIM przyczyniają się przede wszystkim odpowiednio skonstruowane przepisy prawne, które są podstawą nakładania kar oraz określają zasady legalizacji systemów ważenia, a sposób zarządzania systemem i elastyczność w jego wprowadzaniu mogą odegrać kluczową rolę i mieć wpływ na to, czy system będzie na stałe wprowadzony w danym kraju, czy pozostanie bez możliwości rozwinięcia – zarówno technologicznego, jak i pod względem lokalizacji.

Główne wyzwania

Aby zapewnić zrównoważoną konkurencję między przewoźnikami oraz w celu poprawy bezpieczeństwa, organy administracyjne uprawnione są do nakładania kar na przewoźników lub kierowców, którzy dopuścili się przeciążeń. W tym celu wykorzystywane są wagi stacjonarne, na które kierowane są wytypowane wstępnie pojazdy lub te, co do których istnieje prawdopodobieństwo przekroczenia dopuszczalnych wartości masy całkowitej i/lub nacisków na oś. Używa się do tego wag preselekcyjnych, dzięki którym możliwe jest wstępne wytypowanie pojazdów o wysokim prawdopodobieństwie przeciążeń. Głównym elementem wagi preselekcyjnej jest wbudowany w nawierzchnię drogi zestaw czujników połączonych z komputerem wagowym i kompute-

rem nadrzędnym. System umożliwia detekcję pojazdów jadących pod prąd, automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych (ARTR) z możliwością rejestracji w dzień i w nocy, przy założeniu, że na podstawie zdjęcia tablic rejestracyjnych możliwa jest identyfikacja ich numeru z wyjątkiem sytuacji, gdy warunki pogodowe uniemożliwiają poprawny odczyt. Data i godzina przejazdu określana jest na podstawie zegara zsynchronizowanego z zegarem Laboratorium Czasu i Częstotliwości Głównego Urzędu Miar. Przyjmuje się założenie, że w przypadku pojazdów, co do których istnieje podejrzenie przekroczenia nacisków na oś, zdjęcie powinno umożliwić rozpoznanie liczby osi pojazdu. Powyższe elementy składają się na system WIM (*Weigh-in-Motion*). Możliwość wykonania pomiaru dla poszczególnych osi pojazdu pozwala na pomiar przekroczenia dla pojedynczej osi, grupy osi, jak i możliwość określenia masy całkowitej pojazdu. Pojazd wytypowany do kontroli przez system preselekcyjny kierowany jest na stacjonarne stanowiska pomiarowe w celu określania nacisku na osie i masy całkowitej przy użyciu dokładnej wagi stacjonarnej.

Instrukcja Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA, 2016) określa zakres gromadzonych danych w systemie WIM obejmujący m.in.:

- dane pomiarowe:
 - zdjęcie pojazdu,
 - zdjęcie tablicy rejestracyjnej,
 - liczbę pasów ruchu,
 - datę pomiaru,
 - prędkość dopuszczalną na danym odcinku.
- dane o systemie pomiarowym:
 - kod lokalizacji,
 - lokalizację wagi,
 - współrzędne GPS (np. 10.50000N i 11.00000E),
 - miejscowość, w której odbywa się pomiar,
 - numer drogi (np. A1),
 - pikietaż drogi wyrażony w km i m (np. 11,600),
 - stronę jezdni (L – zgodnie z malejącym pikietażem drogi, P – zgodnie z rosnącym pikietażem drogi),
 - ID lokalizacji oraz datę przyłączenia do bazy danych.

Sposób gromadzenia danych na podstawie instrukcji Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA, 2016) przedstawia się następująco:

- dane są kompletne (zawierają wszystkie niezbędne rekordy do przeprowadzenia analiz), pochodzą bezpośrednio ze stacji WIM i są przechowywane w danych transakcyjnych;
- dane, rozpoczynając od najstarszych, przesyłane są chronologicznie;
- zdjęcia tablic rejestracyjnych i pojazdów zapisywane są w formacie .jpg z wymaganymi ograniczeniami związanymi w maksymalną wielkością obrazu:

- tablica rejestracyjna: do 2kB,
- pojazd: do 50 kB (ujęcie diagonalne z możliwością rozpoznawania osi).

Założenia systemu HS-WIM (*High Speed Weigh-In-Motion*) opierają się na możliwości nakładania kar na kierowców i przewoźników przeciążonych pojazdów bez konieczności ich zatrzymywania. Do wyzwań stojących przed systemem należą:

- zmiany prawne, m.in.:
 - legalizacja wag,
 - karanie kierowców, którzy w polu pomiarowym próbują wpłynąć na modyfikację wyniku, np. poprzez przyspieszenie, zmianę pasa ruchu czy nagłe hamowanie,
 - rozbudowa systemu administracyjnego umożliwiająca weryfikację danych pochodzących w systemie HS-WIM wraz z nakładaniem kar;
- zmiany technologiczne:
 - aktualizacja systemów informatycznych,
 - uwzględnienie wielkości gromadzonych danych;
- utrzymanie systemu HS-WIM:
 - konserwacja,
 - kalibracja,
 - legalizacja systemu.

Wytyczne dla systemów ważenia pojazdów w ruchu w zakresie dokładności ważenia i klasyfikacji pojazdów

Rekomendacje i standardy międzynarodowe obejmujące zakres wymagań dotyczących dokładności ważenia, a także zawierające klasyfikację pojazdów zawarte są w raporcie europejskiej specyfikacji WIM, COST 323 „Ważenie pojazdów drogowych w ruchu”, zaleceniu OIML R-134 „Automatyczne przyrządy do ważenia pojazdów drogowych w ruchu i pomiaru nacisku na osie” opracowanym przez międzynarodową organizację metrologii prawnej (International Society for Weigh-In-Motion) czy amerykańskiej specyfikacji E1318-09 „Standardowa specyfikacja systemów ważenia pojazdów w ruchu (WIM) na autostradach wraz z wymaganiami użytkowników i metodami badań” opracowanej przez Amerykańskie Towarzystwo Badań i Materiałów (American Society for Testing and Materials). W dalszej części artykułu skupiono się na wymaganiach występujących w powyższych dokumentach.

Wybrane wymagania COST 323

Głównym parametrem drogowego systemu pomiarowego WIM jest dokładność pomiaru nacisku

osi i masy całkowitej pojazdu. W dokumencie COST 323 (Jacob i in., 2002) zostały opisane zalecenia związane z określeniem wielkości błędu na podstawie wykonanych testów oraz oszacowaniem poziomu ufności na podstawie przeprowadzanych badań, przy założeniu, iż występujące błędy są niezależne, losowe i mają rozkład normalny. W tabeli 1 przedstawiono zestawienie dotyczące wymagań zależnych od rodzaju pomiaru i obszaru użytkowania – oznaczenia A (5), B+ (7) itd. dotyczą klasy dokładności zależnej od planowanego zastosowania. COST 323 opisuje dokładność pomiaru, przy czym jej określeniu towarzyszy poziom ufności, który w ujęciu inżynierskim należy traktować jako przedział, gdzie nie znamy dokładnego wyniku pomiaru. Oznacza to, że w przypadku poziomu ufności wynoszącego 95% dokładny nacisk osi/masy pojazdu, znamy w przypadku 95% pomiarów. Pozostałe 5% pojazdów zostało zważonych z dokładnością mniejszą niż zakładana. Z tego względu drogowe systemy pomiarowe, których dokładność określono zgodnie z COST 323, nie powinny być stosowane jako rozwiązania umożliwiające bezpośrednie nakładanie kar ze względu na możliwość łatwego podważenia wyników pomiaru. Mimo to w dokumencie założono, że przypadek, w którym system ma służyć do egzekwowania prawa, musi spełniać wymagania względem poziomu ufności wynoszącego 99% lub 99,5%. Aby uzyskać ten wynik, należy przyjąć odpowiednio wysoki poziom tolerancji (czyli niższą klasę dokładności systemu). W innym przypadku drogowe systemy pomiarowe, których dokładność określana jest zgodnie z COST 323, powinny służyć do preselekcyjnego ważenia pojazdów.

COST 323 określa również kategorię pojazdów, wraz z przypisaniem odpowiedniego symbolu kategorii. Klasyfikację pojazdów zgodną z COST zaprezentowano w tabeli 2.

Wybrane wymagania ISWIM

Stanowisko Międzynarodowego Stowarzyszenia Ważenia Pojazdów w Ruchu ISWIM opiera się na założeniu, że wprowadzenie systemu HS-WIM (ważenia pojazdów w ruchu przy pełnej prędkości) może bazować na podobnych zasadach co automatyczne karanie kierowców za przekraczanie dozwolonej prędkości. Jednocześnie wymienione są niezbędne wymagania – struktura organizacyjna odpowiedzialna za system ma zagwarantować przy każdym pojedynczym pomiarze odpowiedni poziom dokładności i wiarygodności. ISWIM opiera się na założeniach opracowanych przez International Organization of Legal Metrology, która to organizacja wydała międzynarodową rekomendację OIML R 134-1.

Tabela 1

Klasa dokładności w zależności od rodzaju pomiaru i obszaru użytkowania

Kryteria (rodzaj pomiaru)	Obszar użytkowania	Klasa dokładności: szerokość przedziału ufności δ (%)						
		A (5)	B+ (7)	B (10)	C (15)	D+ (20)	D (25)	E
Masa całkowita	Masa całkowita > 3,5 t	5	7	10	15	20	25	25
Obciążenie osi:	Obciążenie osi > 1t							
Grupa osi		7	10	13	18	23	28	> 28
Pojedyncza oś		8	11	15	20	25	30	> 30
Oś z grupy		10	14	20	25	30	35	> 35
Prędkość	$V = 30 \text{ km/h}^a$	2	3	4	6	8	10	> 10
Odległość między osiami		2	3	4	6	8	10	> 10

^a Warunek dotyczy wyłącznie czujników/systemów, które nie działają statycznie lub działają przy bardzo niskich prędkościach.

Źródło: Jacob i in., 2002.

Tabela 2

Klasyfikacja pojazdów według COST 323

Opis kategorii	Symbol kategorii
Samochody osobowe, samochody osobowe z przyczepami lekkimi lub przyczepami kempingowymi (< 35 kN)	1
Samochody ciężarowe 2-osiowe	2
Samochody ciężarowe 3-osiowe i więcej	3
Ciągniki siodłowe z pojedynczą osią lub z dwoma osiami w grupie	4
Ciągniki siodłowe z trzema osiami w grupie	5
Samochody ciężarowe z przyczepą	6
Autobusy	7
Inne pojazdy	8

Źródło: Jacob i in., 2002.

Zatem wymagania ISWIM są zgodne z tą rekomendacją. Zgodnie z założeniami ISWIM system ważenia pojazdów powinien spełniać następujące założenia:

- działanie przez 24 godziny, 7 dni w tygodniu,
- utrzymanie możliwe przez minimalną liczbę osób personelu,
- monitorowanie wszystkich przeciążonych pojazdów,
- wspieranie uczciwej konkurencji na rynku przewoźników, ponieważ wysokość kar związanych z przeciążeniem powinna być adekwatna do stopnia przeciążenia pojazdu,
- zapewnienie możliwości finansowania infrastruktury z powstałych przychodów,

- wykrywanie przeciążonych pojazdów z zachowaniem możliwości zakazu dalszego poruszania się po drodze do czasu, gdy opłata za nadmierne przeciążenie nie zostanie uregulowana.

Do podstawowych wymagań HS-WIM należy (Oosterman, 2017):

- akceptacja prawna,
- certyfikacja systemu,
- kontrola jakości danych.

Pomiary i identyfikacja HS-WIM dotyczą następujących parametrów:

- klasyfikacji pojazdu,
- liczby osi pojazdu,
- nacisków na poszczególne osi,
- masy całkowitej,

Zakłada się przy tym, że w przypadku naruszenia dopuszczalnych nacisków osi lub masy całkowitej kara administracyjna powinna być proporcjonalna do stopnia naruszenia.

Wybrane wymagania
ASTM E1318-09

Amerykańskie standardy dla HS-WIM określone zostały w dokumencie ASTM E1318-09. Opierają się one na założeniu, że systemy WIM można podzielić na kategorie od I do IV i w celu określenia dokładności w ramach klas każdy z systemów powinien zachować wymaganą dokładność podczas przeprowadzania pomiarów, w przypadku gdy temperatura powietrza w miejscu instalacji czujników wynosi pomiędzy -20 a 120°F (od -28 do 50°C). Tabela 3 zawiera informacje dotyczące wymagań funkcjonalnych dla drogowego systemu WIM. Dokument ASTM E1318-09 wskazuje również, że odpowiedzialność za powyższe wymagania dla systemu w momencie zakupu ponosi kupujący, a dostawca powinien posiadać odpowiednie certyfikaty lub zaświadczenia poświadczające spełnienie tych kryteriów.

Systemy HS-WIM typu I i II umożliwiają klasyfikację pojazdu na podstawie rozmieszczenia i liczby osi. Klasyfikacja pojazdów opiera się na założeniach Federalnej Administracji Autostrad (FHWA). W tabeli 3 przedstawiono niektóre z typów pojazdów, a ich pełna lista jest umieszczona w Przewodniku monitorowania ruchu drogowego Departamentu Transportu Stanów Zjednoczonych (U.S. Department of Transportation, 2001).

W ASTM określono wymagania w zakresie dostępu do danych przez użytkowników systemu. Dotyczą one łatwego dostępu do klasyfikacji pojazdów

i możliwości jej zmiany. ASTM wprowadza własny podział na typy pojazdów, dla których określone zostały dwucyfrowe kody przedstawione w tabeli 4.

System automatycznego
ważenia pojazdów na przykładzie
rozwiązania węgierskiego

Na Węgrzech od 2017 r. wdrożono system automatycznego ważenia pojazdów w ruchu. Rozwiązania węgierskie zarówno od strony organizacyjnej, jak i prawnej mogą przyspieszyć działania związane z wdrożeniem systemu w krajach, które planują wdrożenie podobnego systemu.

Rozwiązania organizacyjne i techniczne

Realizacja celów, dla których jest wprowadzany system ważenia pojazdów w ruchu (HS-WIM), opierała się na założeniu, że poprawa bezpieczeństwa będzie możliwa, gdy zmniejszy się liczba przewoźników nieprzestrzegających przepisów, tempo degradacji nawierzchni oraz liczba wypadków z udziałem samochodów ciężarowych. Na terenie Węgier rozlokowano 107 stacji pomiarowych w 89 lokalizacjach. Pozwoliło to na wzrost liczby skontrolowanych pojazdów z 2% (przy podstawowej metodzie ważenia pojazdów w sposób statyczny) do 50%. Założeniem systemu jest przede wszystkim kontrola opłat, które upoważniają kierowców do poruszania się pojazdami przeciążonymi, a w dalszej kolejności nakładanie kar w przypadku braku odpowiedniej opłaty. Ponieważ system działa w dwojaki sposób, albo jako system preselekcyjny WIM, albo jako system ważenia dokładnego (HS-WIM), jednym z ważniejszych

Tabela 3
Wymagania związane z dokładnością systemu WIM

Funkcja	Błąd pomiaru dla 95-procentowego poziomu ufności ^a				
	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV	
				Wartość ≥ lb (kg) ^b	± lb (kg)
Obciążenie koła	±25%	–	±20%	5 000 (2 300)	300 (100)
Obciążenie osi	±20%	±30%	±15%	12 000 (5 400)	500 (200)
Obciążenie grupy osi	±15%	±20%	±10%	25 000 (11 300)	1200 (500)
Masa całkowita pojazdu	±10%	±15%	±6%	60 000 (27 200)	2500 (1100)
Prędkość	±1 mph (2 km/h)				
Rozmieszczenie osi i rozstaw osi	0,5 stopy (0,15 m)				

^a 95% odpowiednich danych generowanych przez system WIM musi mieścić się w granicach tolerancji; ^b niższe wartości nie są uwzględniane w egzekwowaniu przepisów.

Źródło: American Society for Testing and Materials, 2017.

Tabela 4
Typy pojazdów FHWA

Kod pojazdu	Rodzaj pojazdu
01	Motocykle
02	Samochody osobowe
03	Inne dwuosiove pojazdy jednoczęściowe z czterema oponami
04	Autobusy
05	Dwuosiove, sześcioponowe, pojedyncze pojazdy ciężarowe
06	Trzyosiove, pojedyncze pojazdy ciężarowe
07	Pojedyncze samochody ciężarowe o czterech lub więcej osiach
08	Pojazdy ciężarowe z pojedynczą przyczepą o czterech lub mniej osiach
09	Ciężarówki pięcioosiove z pojedynczą przyczepą
10	Pojazdy ciężarowe z pojedynczą przyczepą o sześciu lub więcej osiach
11	Pojazdy ciężarowe wieloosiove z przyczepami o pięciu lub mniej osiach
12	Pojazdy ciężarowe wieloosiove z sześcioma przyczepami
13	Pojazdy ciężarowe z naczepami wieloosiowymi o siedmiu lub więcej osiach

Źródło: American Society for Testing and Materials, 2017.

czynników wpływających na rodzaj sposobu pomiaru jest dokładność ważenia pojazdów przez czujniki wbudowane w nawierzchnię.

Zastosowany na Węgrzech system Nemzeti Tengelyszűlímér Rendszer – krajowy system pomiaru obciążenia osi, w skrócie TSM – został włączony do systemu egzekwowania opłat drogowych (UD), a organ ruchu drogowego, czyli Departament Kontroli Ruchu Drogowego (podlegający Ministerstwu Budownictwa i Transportu)² obsługuje krajowy system pomiaru obciążenia osi.

Operator systemu egzekwowania opłat drogowych (UD) posiada uprawnienia do rejestrowania danych o: masie całkowitej pojazdu, nacisku na oś, liczbie osi pojazdu, odległości między osiami oraz prędkości pojazdu. Informacje te są łączone z danymi (dostęp przez bezpośrednie łącze transmisji danych), pochodzącymi z krajowego systemu pomiaru obciążenia osi, zawierającymi:

- zdjęcia pojazdu,
- oznakowanie pojazdu,
- numer identyfikacyjny pojazdu,
- numer rejestracyjny,
- kraj pochodzenia,
- miejsce pomiaru,
- czas pomiaru.

Operator, bazując na powyższych danych, musi mieć pewność co do popełnionego wykroczenia i jest za te informacje odpowiedzialny, ponieważ dalsze procedury mają skutek postępowania urzędowego i dane pełnią funkcję dowodową.

Podstawy prawne

Regulacje prawne, na podstawie których działa krajowy system pomiaru obciążenia na oś, obejmują: ustawę z dnia 21 kwietnia 1988 r. o transporcie drogowym z późn. zm. (1988. évi I. Törvény a közúti közlekedésről)³ oraz dekret 36/2017 NFM o ruchu pojazdów przekraczających określoną masę całkowitą, nacisk na oś, obciążenie grupy osi i wielkość z dnia 18 września 2017 r.⁴. Zgodnie z niniejszym dekretem przepisy obejmują pojazd i zespół pojazdów przekraczający określoną masę całkowitą, nacisk na oś, nacisk na grupę osi i wielkość (określany jako pojazd przeciążony lub ponadgabarytowy), poruszający się po krajowych drogach publicznych lub lokalnych drogach publicznych. Przejazd pojazdami przeciążonymi odbywa się za zgodą zarządcy dróg, po uiszczeniu stosownej opłaty. Pojazdy ponadgabarytowe określone w dekrete są to pojazdy dla których:

- masa całkowita została przekroczona o 50%,
- przekroczenie dopuszczalnego nacisku na oś wyniosło 10%,
- przekroczenie dopuszczalnego nacisku grupy osi wyniosło 30%.

Za pojazd przeciążony uważa się pojazd, którego masa całkowita przekracza:

- 20 t – w przypadku pojazdu dwuosiovego,
- 26 t – w przypadku pojazdu trzyosiovego lub pojazdu przegubowego,
- 28 t – w przypadku pojazdów o czterech lub więcej osiach lub pojazdów przegubowych,

- 28 t – w przypadku trzyosiowego zespołu pojazdów,
- 38 t – w przypadku czteroosiowego zespołu pojazdów,
- 40 t – w przypadku zespołów pojazdów mających pięć lub więcej osi.

Zgodnie z klasyfikacją na podstawie dekretu o pojeździe przeciążonym możemy mówić również w przypadku przeciążenia osi, gdy przeciążona będzie dowolna oś pojazdu lub – w przypadku grupy osi składającej się z dwóch osi – jeżeli odległość pomiędzy sąsiednimi osiami jest mniejsza niż 1 m, a masa wynosi powyżej 11,5 t.

W przypadku obciążenia grupy osi przeciążeniem będzie przekroczenie:

- 16 t – dla grupy osi składających się z dwóch osi, jeżeli odległość pomiędzy sąsiednimi osiami wynosi co najmniej 1,00 m, ale mniej niż 1,30 m;
- 19 t – dla grupy osi składających się z dwóch osi, jeżeli odległość pomiędzy sąsiednimi osiami wynosi co najmniej 1,30 m, ale mniej niż 1,80 m;
- 22 t – dla grupy osi składających się z trzech osi, jeżeli odległość pomiędzy sąsiednimi osiami jest mniejsza niż 1,30 m;
- 24 t – dla grupy osi składających się z trzech osi, jeżeli odległość między sąsiednimi osiami wynosi co najmniej 1,30 m, ale mniej niż 1,80 m;
- 28,5 t – dla grupy osi składających się z więcej niż trzech grup osi składających się z nieparzystej liczby osi.

W systemie realizowane są dwa rodzaje pomiarów. Rodzaj kontroli określony jest jako pomiar statyczny lub pomiar dynamiczny, przy czym pomiary mogą być wykonywane jedynie przy użyciu (jak podaje ustawa) certyfikowanego lub skalibrowanego sprzętu.

Dekret określa również miejsce pomiarowe, którym może być:

- stale działające wyznaczone miejsce pomiarowe,
- wyznaczone miejsce pomiarowe o pracy przerywanej,
- okazjonalne stanowisko pomiarowe o okresowej eksploatacji,
- stale działający punkt pomiarowy.

Pojazdy wytypowane do kontroli, co do których istnieje podejrzenie przekroczenia masy całkowitej lub przeciążenia jednej z osi, są zatrzymywane do kontroli przez służby ruchu drogowego. W przypadku kontroli na miejscu, która wykaże nieprawidłowości (przeciążenie), nakładane są tzw. opłaty dodatkowe. Służby kontrolne, które wykażą poważne przeciążenie zatrzymanego pojazdu, mogą wymagać doprowadzenia pojazdu do stanu nieprzeciążonego. Opłaty dodatkowe nakładane są w systemie TSM, a w przypadku pojazdu, który nie został zatrzymany, a był przeciążony, osoba obsługująca pojazd otrzyma informację dotyczącą opłaty za pośrednictwem poczty⁵.

Dane pomiarowe, ze względu na występowanie różnic w dokładności pomiarów poszczególnych punktów pomiarowych, są korygowane za pomocą zwiększonej tolerancji pomiarowej, aby pojazdy, które nie dopuściły się przekroczeń, nie otrzymywały opłat dodatkowych. Możliwy jest również pomiar masy samochodów osobowych, pojazdów kempingowych, przyczep i samochodów osobowych, jednak na te pojazdy nie są nakładane kary. Nie zwalnia to jednak kierowców z przestrzegania prawa w tym zakresie.

Ustawa o transporcie zakazuje manipulowania wynikami pomiarów. W przypadku nieprawidłowego zachowania kierowcy w polu pomiarowym lub wykrycia pojazdów przeciążonych personel obsługujący system ma możliwość zweryfikowania, czy zachowanie kierowcy miało wpływ na wynik pomiaru.

Wysokości grzywien nakładanych w wyniku kontroli bez zatrzymania pojazdu zawarte są w załączniku nr 4 do dekretu rządowego 410/2007 z dnia 29 grudnia 2007 r. Obejmują one zakres wykroczeń drogowych podlegających karom administracyjnym, jakie mogą być nałożone w przypadku naruszenia przepisów oraz warunków współdziałania w zakresie kontroli⁶. Wysokości „opłat dodatkowych” nakładanych w wyniku kontroli z zatrzymaniem pojazdu, zawarte są w załączniku nr 8 do dekretu rządowego 156/2009 w sprawie wysokości kar pieniężnych, jakie mogą być nałożone w przypadku naruszenia niektórych przepisów związanych z transportem drogowym rzeczy, przewozem osób i ruchem drogowym, a także obowiązków służbowych związanych z karami pieniężnymi⁷.

Zgodę na przejazd okazjonalny lub na czas określony pojazdów przeciążonych po drogach krajowych, lokalnych i obszarze administracyjnym obejmującym kilka gmin wydaje Magyar Közút Nonprofit Zrt. (w skrócie: MK NZrt.), a w obszarze administracyjnym stolicy – spółka Budapest Közút Private Limited Company (w skrócie: BK Zrt.) lub zarządca drogi publicznej.

Na podstawie ustawy organ ruchu drogowego w ramach krajowego systemu pomiaru obciążenia osi zarządza danymi, do których należą:

- masa całkowita i nacisk na oś pojazdu,
- kraj pochodzenia i numer rejestracyjny pojazdu,
- prędkość pojazdu,
- zdjęcia pojazdu i tablicy rejestracyjnej,
- liczba osi pojazdu i odległość między osiami,
- miejsce i czas korzystania z drogi,
- dane otrzymane w drodze bezpośredniego dostępu do danych,
- informacje uzyskane w drodze bezpośredniego dostępu do danych podczas kontroli drogowych pojazdów i na miejscu.

Zgodnie z ustawą zarządzający drogą publiczną posiada uprawnienia do danych z krajowego systemu pomiaru obciążenia osi w zakresie:

- masy całkowitej i nacisku na oś pojazdu,
- liczby osi pojazdu, odległości między osiami,
- kraju pochodzenia i numeru rejestracyjnego pojazdu,
- miejsca i czasu korzystania z drogi,
- wykonanych zdjęć pojazdu i jego tablicy rejestracyjnej.

Ustawa przewiduje ponadto, że organ ruchu drogowego może mieć dostęp do danych w ramach kontroli drogowej lub terenowej:

- kontrolowanego pojazdu, pochodzących z rejestru pojazdów,
- identyfikacyjnych – użytkownika pojazdu,
- dotyczących ważności dowodu rejestracyjnego pojazdu,
- zarządzanych w rejestrze polis ubezpieczeniowych,
- technicznych,
- środowiskowych, bezpieczeństwa ruchu drogowego, napraw i konserwacji,
- zarządzanych w centralnym rejestrze administracyjnym mandatów i kontroli ruchu drogowego,
- posiadanych przez organ transportowy zezwoleń i dowodów osobistych w związku z wykonywaniem działalności w zakresie przewozu osób autobusem, przewozu rzeczy, przewozu osób samochodami osobowymi i taksówkami,
- zarządzanych przez organ transportowy w związku z badaniem technicznym pojazdów drogowych,
- zawartych w zezwoleniach na zarządzanie drogami posiadanych przez zarządcę drogi lub zgromadzonych w związku z kontrolami drogowymi przeprowadzanymi przez zarządcę drogi,
- o zwolnieniu z konieczności uzyskania zgody zarządcy drogi publicznej (np. na przejazd pojazdem przekraczającym masę dopuszczalną, z deklarowanym przeciążeniem),
- dotyczących zwolnienia z ograniczeń w weekendowym ruchu pojazdów ciężarowych,
- zarządzanych w rejestrze wydanych kart do tachografów,
- na podstawie umowy dwustronnej, zapisanych w zezwoleniach na przewóz rzeczy uprawniających do wjazdu na Węgry, przekazywanych przez organ transportowy organom zagranicznym, oraz danych dotyczących ich wykorzystania,
- o wynikach egzaminu zawodowego kierowcy, przeprowadzanego przez organ nadzoru ruchu drogowego,
- którymi dysponuje organ odpowiedzialny za ruch drogowy w związku z kontrolą techniczną pojazdów drogowych,
- z rejestru prawa jazdy, dotyczących numeru seryjnego, kategorii, daty wydania i okresu ważności prawa jazdy,
- dotyczących sankcji nałożonych przez organ odpowiedzialny za ruch drogowy i zastosowanych

w obcym państwie członkowskim wobec kierowców i usługodawców mających obywatelstwo węgierskie,

- dotyczących zezwoleń na odstępstwa techniczne.

Jeżeli zachodzi podejrzenie naruszenia przepisów, na mocy ustawy inspektorzy drogowi otrzymują z krajowego systemu ważenia pojazdu (w celu przeprowadzenia kontroli urzędowej wskazanego pojazdu) dane dotyczące:

- kraju pochodzenia i numeru rejestracyjnego pojazdu,
- miejsca i czasu korzystania z drogi,
- prędkości pojazdu,
- wykonanego zdjęcia pojazdu i tablicy rejestracyjnej,
- masy całkowitej i nacisku na oś pojazdu,
- liczby osi pojazdu i odległości między osiami w drodze bezpośredniego dostępu do danych.

Wymienione poniżej organizacje (uprawnione do kontroli ruchu pojazdów drogowych poruszających się w ruchu krajowym i międzynarodowym oraz m.in. na terenie operatora, w punktach załadunku, przeładunku i rozładunku, a także w innych obszarach obsługiwanych na potrzeby przeładunku towarów) uprawnione są na podstawie ustawy do przetwarzania danych niezbędnych do kontroli i wystawiania mandatów:

- organ ruchu drogowego,
 - policja,
 - organ celny,
 - organ zarządzający katastrofą,
 - organ ds. zapobiegania klęskom żywiołowym,
 - wojskowe służby porządkowe,
 - inspektor kontroli (zwany inspektorem tachografów).
- Zgodnie z ustawą dane mogą zostać udostępnione:
- sądowni, w celu prowadzenia sprawy administracyjnej związanej z administracyjną karą pieniężną,
 - w celu wykonywania zadań związanych z udziałem prokuratora w postępowaniu administracyjnym,
 - w celu umożliwienia sądowni, prokuraturze i organowi śledczemu prowadzenia postępowania karnego,
 - w celu wykonywania przez służby bezpieczeństwa narodowego zadań określonych ustawą,
 - organowi odpowiedzialnemu za koordynację działań przeciwko przestępczości zorganizowanej, na potrzeby działalności analityka i asesora,
 - agencji antyterrorystycznej.

Zgodnie z ustawą dane są usuwane zazwyczaj po 30 dniach, jeżeli od dnia rozpoczęcia korzystania z drogi nie została nałożona żadna kara pieniężna, a w przypadku nałożenia kary pieniężnej – od ostatecznego zakończenia postępowania. Organ ruchu drogowego posiada uprawnienia do przechowywania danych przez 2 lata od daty kontroli, jeżeli nie przeprowadzono kontroli na miejscu lub jeżeli nie jest możliwe ustalenie tożsamości użytkownika pojazdu za pomocą automatycznego wyszukiwania nu-

meru rejestracyjnego pojazdu z zagranicznymi tablicami rejestracyjnymi, miejsca i czasu domniemane go naruszenia, innych charakterystycznych danych lokalizacji lub nagrań obrazu.

Aktualnie nie ma oficjalnego stanowiska dotyczącego oceny wprowadzonego systemu HS-WIM na Węgrzech.

Podsumowanie

Systemy HS-WIM mają olbrzymi potencjał w zakresie wspierania utrzymania i poprawy jakości infrastruktury pomimo wielu rygorystycznych wymagań niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania systemu oraz relatywnie wysokich kosztów wprowadzenia działającego systemu na rynek (koszty nie są duże w porównaniu z kosztami napraw dróg, które uległy degradacji na skutek ruchu pojazdów przeciążonych). System umożliwia ponadto poprawę bezpieczeństwa na drogach i stwarza wymierną możliwość kontroli tych przewoźników, którzy dopuszczają się przeciążeń.

Na podstawie przykładów podanych w niniejszym artykule, a także analizy standardów i wytycznych międzynarodowych oraz przykładów z krajów, w których system został wprowadzony, można

stwierdzić zasadność postawionej na wstępie tezy, że do poprawnego działania systemu HS-WIM przyczyniają się przede wszystkim odpowiednio skonstruowane przepisy prawne, które są podstawą nakładania kar oraz określają zasady legalizacji systemów ważenia. Warto również zauważyć, że sposób zarządzania systemem i elastyczność w jego wprowadzaniu (usuwanie usterek oraz nagłych, nieprzewidzianych awarii) może odegrać kluczową rolę i może mieć wpływ na to, czy będzie na stałe wprowadzony w danym kraju, czy pozostanie w pierwotnej formie bez możliwości rozwinięcia (zarówno technologicznego, jak i pod względem lokalizacji).

Dzięki systemowi HS-WIM możliwe jest gromadzenie danych o pojazdach przeciążonych oraz prowadzenie szczegółowych statystyk uwzględniających liczbę pojazdów wraz z ich podziałem na kategorie. U podstaw poprawnie działającego systemu HS-WIM leży legalizacja przyrządów pomiarowych (w Polsce jednostką za to odpowiedzialną jest Główny Urząd Miar), dzięki którym dane z systemu będą stanowiły podstawę do nałożenia kary.

Aktualnie w Polsce funkcjonuje system preselekcyjny. Do wprowadzenia systemu HS-WIM niezbędne są rozwiązania, które zostały opisane w niniejszym artykule w aspekcie prawnym (przepisy, wytyczne, legalizacja systemu) i administracyjnym (organizacyjnym).

Przypisy/Notes

¹ Artykuł powstał w ramach projektu GOSPOSTRATEG, umowa z NCBR nr GOSPOSTRATEG9/000X/2022 „System automatycznego ważenia pojazdów w ruchu” (WIM-PL).

² <https://www.kozlekedesihatosag.kormany.hu/hu>

³ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=98800001.tv#lbj0id308a>

⁴ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1700036.nfm>

⁵ http://tengelysulymeres.hu/documents/TSM_Kisokos_POL.pdf

⁶ <http://tengelysulymeres.hu/tsm-system>

⁷ http://tengelysulymeres.hu/documents/TSM_Kisokos_POL.pdf

Bibliografia/References

Literatura/Literature

- American Society for Testing and Materials. (2017). E1318-09: Standard Specification for Highway Weigh-In-Motion (WIM) Systems with User Requirements and Test Methods. ASTM International.
- GDDKiA. (2016). *Instrukcja przesyłania danych dla użytkowników systemu ważenia pojazdów w ruchu*. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.
- International Organization of Legal Metrology. (2006). *Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests*.
- Jacob, B., O'Brien, E., & Jehaes, S. (2002). *COST 323. Weigh-in-Motion of Road Vehicles – final report*. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.
- Janikowski, T. (2014, 6 listopada). *System gromadzenia danych o ruchu w centrum zarządzania ruchem w m. Stryków. Instrukcja przesyłania danych dla użytkowników systemu ważenia pojazdów w ruchu*. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Oddział w Łodzi.
- Loo, H. (2017). *Guide for Users of Weigh-In-Motion. An introduction to Weigh-In-Motion*. International Society for Weigh-in-Motion.
- Oosterman, C. (2017). *Implementation of weigh-in-motion systems for direct enforcement of overloading*. ITS World Congress.
- U.S. Department of Transportation. (2001). *Traffic Monitoring Guide*. Federal Highway Administration, Office of Highway Information.

Strony internetowe/Websites

- <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1700036.nfm>
- <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=98800001.tv#lbj0id308a>
- http://tengelysulymeres.hu/documents/TSM_Kisokos_POL.pdf
- <http://tengelysulymeres.hu/tsm-system>
- <https://www.kozlekedesihatosag.kormany.hu/hu/>

Mgr inż. Ewa Twardosz

Absolwentka studiów inżynierskich na kierunku inżynieria materiałowa (specjalność materiały konstrukcyjne) w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie oraz studiów magisterskich w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (specjalność menedżer środowiska w przedsiębiorstwie) w Wyższej Szkole Ekologii i Zarządzania w Warszawie. Obecnie pracuje w zespole projektowym w Zakładzie Systemów Zarządzania i Telematyki w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów.

Mgr inż. Michał Karkowski

W 2000 r. uzyskał tytuł magistra inżyniera w Instytucie Radioelektroniki na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Pracuje w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów jako kierownik Zakładu Systemów Zarządzania i Telematyki. Ekspert w dziedzinie inteligentnych systemów transportowych. Interesuje się technologiami pomiarowymi i sieciowymi komputerowymi systemami pomiarowymi.

Dr hab. inż. Tomasz Kamiński, prof. IBDiM

Specjalista z zakresu inteligentnych systemów transportowych i innowacyjnych rozwiązań w transporcie drogowym. Doktor habilitowany nauk technicznych, profesor Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Absolwent studiów MBA w Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie. Przewodniczący Rady Programowej Stowarzyszenia ITS Polska. Przewodniczący Komitetu ds. Architektury i Standaryzacji działającego przy Stowarzyszeniu ITS Polska. Kierownik i uczestnik ponad 40 krajowych i międzynarodowych projektów badawczych. Autor ponad 250 publikacji naukowych i publikacji o charakterze popularyzatorskim, a także współautor monografii i podręczników z dziedziny transportu. Pomysłodawca i członek rad programowych licznych konferencji i seminariów naukowych. Wykładowca akademicki.

Mgr inż. Ewa Twardosz

Graduated with a degree in Materials Engineering (specialization in structural materials) from the Military University of Technology in Warsaw and a master's degree in the discipline of Environmental Engineering, Mining and Power Engineering (specialization in Environmental Manager in an Enterprise) from the College of Ecology and Management in Warsaw. She currently works on the project team at the Department of Management Systems and Telematics at the Road and Bridge Research Institute.

Mgr inż. Michał Karkowski

In 2000, he received the M.Sc. degree from the Institute of Radioelectronics, Faculty of Electronics and Information Technology, Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland. He is with the Roads and Bridges Research Institute as department manager in Management Systems And Telematics Division. Expert in smart transport systems. He is interested in measurement technologies and network computer measuring systems.

Dr hab. inż. Tomasz Kamiński, prof. IBDiM

Specialist in intelligent transportation systems and innovative solutions in road transportation. Doctor of technical sciences, professor at the Road and Bridge Research Institute. Graduate of MBA studies at Kozminski University in Warsaw. Chairman of the Program Council of the ITS Poland Association. Chairman of the Architecture and Standardization Committee operating at the ITS Poland Association. Manager and participant of more than 40 national and international research projects. Author of more than 250 scientific and popularization publications, and co-author of monographs and textbooks in the field of transportation. Originator and member of program boards of numerous conferences and scientific seminars. Academic lecturer.

