

SPEED LIMITERS IN THE MOTOR VEHICLE

Jacek Łaczyński, Filip Skibiński, Andrzej Wierzejski

*Instytut Transportu Samochodowego
ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa, Poland
tel.: +48 22 8113231, fax: +48 22 8114062
e-mail: jacek.laczynski@its.waw.pl*

Abstract

The paper presents current requirements for the installation of the speed limiters in the motor vehicles. The speed limiter is the equipment, which activity is the limitation of the maximum vehicle speed to the earlier assumed value. The first tests of the devices for technical limitations of the vehicle speed started in the 70's decade of the XX century. The limitation of speeds was introduced, above all, considering the contemporary fuel crisis and the need to decrease the expenditure of fuel. In the year of 1992, being guided by the results of performed road traffic safety research, European Commission decided about the applying Directive 92/6, for the first time initiating obligation to install speed restrictive equipment (SLD - „speed limitation devices”) in the vehicles of the heaviest categories.

Tests of the speed limiter for the needs of manufacturer are carried out in the Institute of Automobile Transport in accordance with the demands of Regulations 89 EKG of the United Nations, together with the later changes. Tests of this type are carried out on trucks, which are the subject of the homologation procedure.

There are test conditions listed for using DATRON firm device to test speed limiter installed in the HGV. The graphs illustrate relationships between driving speed and time. There is also an analysis of the test results to sum up the paper.

Keywords: transport, vehicles, safety, fuel consumption, speed limiters

OGRANICZNIKI PRĘDKOŚCI W POJEŹDZIE SAMOCHODOWYM

Streszczenie

W pracy przedstawiono aktualne wymagania dotyczące instalowania ogranicznika prędkości w pojazdach samochodowych. Ogranicznik prędkości jest to urządzenie, którego funkcją jest ograniczenie maksymalnej prędkości pojazdu do ustalonej wartości. Pierwsze próby technicznego ograniczania prędkości pojazdów pojawiły się w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia. Ograniczenie prędkości było wprowadzone przede wszystkim ze względu na ówczesny kryzys paliwowy oraz potrzebę zmniejszenia zużycia paliwa. W 1992 roku kierując się rezultatami przeprowadzonych badań bezpieczeństwa ruchu drogowego Komisja Europejska zdecydowała o przyjęciu Dyrektywy 92/6 wprowadzającej po raz pierwszy obowiązek wyposażania w urządzenia ograniczające prędkość (SLD - „speed limitation devices”) pojazdy najcięższych kategorii.

Badania ogranicznika prędkości dla potrzeb producenta wykonuje się w Instytucie Transportu Samochodowego zgodnie z wymaganiami Regulaminu 89 EKG ONZ wraz z późniejszymi zmianami. Badania tego typu wykonuje się na samochodach ciężarowych podlegającym homologacji.

Podano warunki badań ogranicznika prędkości zainstalowanego w samochodzie ciężarowym za pomocą urządzenia firmy DATRON. Wykresami zilustrowano zależności prędkości jazdy od czasu. Pracę zakończono analizą wyników badań.

Słowa kluczowe: transport, pojazdy samochodowe, bezpieczeństwo, zużycie paliwa, ograniczniki prędkości

1. Wstęp

Ogranicznik prędkości jest to urządzenie, którego funkcją jest ograniczenie maksymalnej prędkości pojazdu do ustalonej wartości.

Pierwsze próby technicznego ograniczania prędkości pojazdów pojawiły się w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia. Ograniczenie prędkości było wprowadzone przede wszystkim ze względu na ówczesny kryzys paliwowy oraz potrzebę zmniejszenia zużycia paliwa. W 1992 roku kierując się rezultatami przeprowadzonych badań bezpieczeństwa ruchu drogowego

Komisja Europejska zdecydowała o przyjęciu Dyrektywy 92/6¹ wprowadzającej po raz pierwszy obowiązek wyposażania w urządzenia ograniczające prędkość (SLD - „speed limitation devices”) pojazdy najcięższych kategorii. Ograniczniki prędkości należało instalować do pojazdów następujących kategorii:

- pojazdy zaprojektowane i zbudowane w celu przewozu osób o liczbie miejsc większej niż osiem nie licząc miejsca kierowcy o maksymalnej masie całkowitej powyżej dziesięciu ton. W języku technicznym oznaczało to wszystkie pojazdy należące do tzw. kategorii homologacyjnej² M₃, których maksymalna masa całkowita przekraczała 10000 kg. Takie pojazdy należało wyposażyć w urządzenia techniczne o maksymalnej nastawionej prędkości 100 [km/h],
- pojazdy zaprojektowane i zbudowane w celu przewozu towarów o maksymalnej masie całkowitej powyżej 12000 kg. Oznaczało to wszystkie pojazdy należące do tzw. kategorii homologacyjnej N₃. Odpowiednie urządzenia pokładowe powinny były zapewnić, iż rzeczywista prędkość pojazdu nie przekraczała 90 [km/h]. Ponadto, mając na względzie ówczesny poziom technologiczny nakazano, iż maksymalna prędkość ustawiona w urządzeniach nie powinna przekroczyć 85 [km/h]. Jednocześnie zezwolono krajom członkowskim UE na zaostrenie powyższych limitów w stosunku do pojazdów przeznaczonych do przewozu towarów niebezpiecznych³ i zarejestrowanych na ich terytorium.

Z wymienionego obowiązku wyłączone zostały: pojazdy sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz innych służb ratunkowych oraz sił odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego.

Tab. 1. Zakres stosowania Dyrektywy 92/6/EEG

Tab. 1. Scope of 92/6/EEC Directive application

	Data pierwszej rejestracji pojazdu		
	Po 31 grudnia 1993	Od 1 stycznia 1988	do 31 grudnia 1993
		Używane w ruchu międzynarodowym	Używane wyłącznie w ruchu krajowym
Najpóźniej od:	1 stycznia 1994	1 stycznia 1995	1 stycznia 1996

W momencie wprowadzenia pierwszych powszechnych norm prawnych, dotyczących ograniczenia prędkości najcięższych pojazdów użytkowych w 1992r., zaczęto rozważać możliwość poszerzenia wymagań o lżejsze kategorie pojazdów silnikowych. W rezultacie w 2002r. zatwierdzono rozszerzenie Dyrektywy 92/6 (powstała Dyrektywa 2002/85), przewidującą wyposażenie pojazdów w urządzenia ograniczające prędkość⁴, także pojazdy należące do następujących kategorii:

- M₃ o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej dziesięć ton, tak, aby rzeczywista prędkość pojazdu nie przekraczała 100 [km/h],
- M₂, w ten sposób, aby rzeczywista prędkość pojazdu nie przekraczała 100 [km/h],
- N₂ w ten sposób, aby rzeczywista prędkość pojazdu nie przekraczała 90 [km/h].

Od 1 stycznia 2008r. w obrębie Unii Europejskiej wymaganiom wyposażenia w urządzenia ograniczenia prędkości podlegają następujące pojazdy:

- autobusy - maksymalna prędkość nie może przekroczyć prędkości 100 km/h,
- samochody ciężarowe - maksymalna prędkość nie może przekroczyć prędkości 90 km/h,

¹ Dyrektywa Rady nr 92/6/EEG z dnia 10 lutego 1992, w sprawie montażu oraz stosowania urządzeń ograniczających prędkość pojazdów silnikowych określonych kategorii na terenie Wspólnoty.

² Według Dyrektywy Rady nr 70/156/EEG z dnia 6 lutego 1970 w sprawie ujednoczenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczącego zatwierdzania typu pojazdów mechanicznych i ich przyczep.

³ Przyp. autora: na podstawie przepisów Umowy europejskiej, dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych, sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r., ze wszystkimi zmianami (ADR).

⁴ Dyrektywa 2002/85/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 5 listopada 2002 uzupełniająca Dyrektywę Rady 92/6/EEG, w sprawie montażu oraz stosowania urządzeń ograniczających prędkość pojazdów silnikowych określonych kategorii na terenie Wspólnoty.

- ciągniki samochodowe - maksymalna prędkość nie może przekroczyć prędkości 90 km/h,
 - samochody specjalne - maksymalna prędkość nie może przekroczyć prędkości 90 km/h.
- Powyższe wymaganie nie dotyczą następujących pojazdów:
- sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz innych służb ratunkowych oraz sił odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego,
 - zabytkowych,
 - nierozwijających, ze względów konstrukcyjnych, prędkości większej niż wymagane,
 - używanych do prowadzenia badań naukowych na drogach,
 - przeznaczonych wyłącznie do robót publicznych na obszarach miejskich,
 - pojazdów zarejestrowanych po raz pierwszy przed dniem 1 stycznia 1988r.,
 - autobusów o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 10000 kg zarejestrowanych po raz pierwszy przed dniem 1 października 2001r.,
 - samochodów ciężarowych o maksymalnej masie całkowitej większej niż 3500 kg, ale nieprzekraczającej 12000 kg zarejestrowanych po raz pierwszy przed dniem 1 października 2001r.,
 - ciągników samochodowych o maksymalnej masie całkowitej większej niż 3500 kg, ale nieprzekraczającej 12000 kg zarejestrowanych po raz pierwszy przed dniem 1 października 2001r.,
 - samochodów specjalnych o maksymalnej masie całkowitej większej niż 3500 kg, ale nieprzekraczającej 12000 kg zarejestrowanych po raz pierwszy przed dniem 1 października 2001r.,
 - samochodów ciężarowych o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3500 kg.
 - ciągników samochodowych o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3500 kg,
 - samochodów specjalnych o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3500 kg.

Tab. 2. Zakres stosowania Dyrektywy 2002/85/WE
Tab. 2. Scope of 2002/85/WE Directive application

Kategoria	Maksymalna masa całkowita		Data pierwszej rejestracji pojazdu	
			Od 1 stycznia 2005	
			Używane w ruchu międzynarodowym	Używane wyłącznie w ruchu krajowym
M ₂	Do 5 t	Najpóźniej	1 stycznia 2005	1 stycznia 2005 ⁵
N ₂	Od 3.5 do 7.5 t		1 stycznia 2005	
	Od 7.5 do 12 t			
M ₃	Od 5 do 10 t	1 stycznia 2005		

Kategoria	Maksymalna masa całkowita		Data pierwszej rejestracji pojazdu	
			Od 1 października 2001	do 31 grudnia 2004 ⁶
			Używane w ruchu międzynarodowym	Używane wyłącznie w ruchu krajowym
M ₂	Do 5 t	Najpóźniej	1 stycznia 2006	1 stycznia 2007 ⁵
N ₂	Od 3.5 do 7.5 t		1 stycznia 2006	
	Od 7.5 do 12 t			
M ₃	Od 5 do 10 t	1 stycznia 2007		

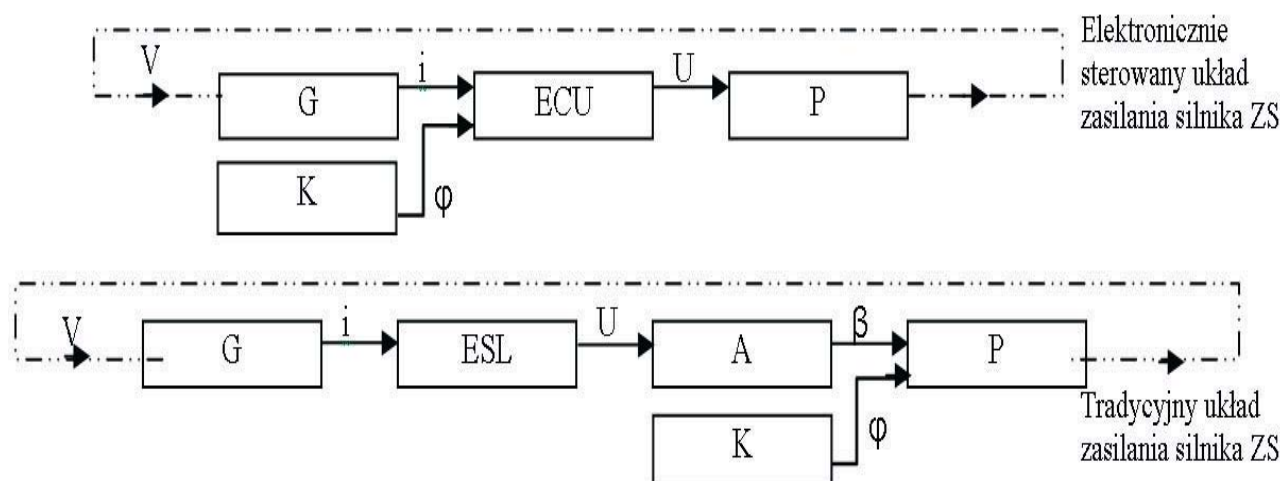
⁵ Termin obowiązywania może zostać przesunięty przez kraj członkowski maksymalnie do dnia 1 stycznia 2008r.

⁶ Dotyczy pojazdów spełniających warunki techniczne w zakresie emisji spalin, zawarte w dyrektywie Komisji 2001/27/WE z dnia 10 kwietnia 2001 r., dostosowującej do postępu technicznego dyrektywę Rady 88/77/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają zostać podjęte przeciwko emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych przez silniki wysokoprężne stosowane w pojazdach oraz emisji zanieczyszczeń gazowych z silników z wymuszonym zapłonem napędzanych gazem ziemnym lub gazem płynnym stosowanych w pojazdach.

Urządzenia ograniczenia prędkości objęte są obowiązkiem homologacji typu i muszą spełniać wymagania techniczne ustanowione w dyrektywie nr 92/24/EWG z późniejszymi zmianami (lub w regulaminie EKG ONZ Nr 89 z późniejszymi zmianami). Jednakże wszystkie pojazdy zarejestrowane po raz pierwszy przed dniem 1 stycznia 2005r. mogą nadal być wyposażone w urządzenia ograniczenia prędkości, które spełniają tylko wymogi techniczne ustanowione przez właściwe władze krajowe danego Państwa Wspólnoty Europejskiej.

2. Zasada działania ogranicznika prędkości

Sposób realizacji ograniczenia prędkości pojazdu różni się technicznie w zależności od układu zasilania (Rys. 1).



Rys. 1. Zasada działania ogranicznika prędkości pojazdu
Fig. 1. Functional principles of the vehicle speed limiter

Legenda:

Elektronicznie sterowany układ zasilania silnika

ZS - funkcja ograniczania prędkości realizowana przez ECU,

Tradycyjny układ zasilania silnika,

ZS - brak ECU (lub funkcja ograniczania prędkości nie jest realizowana przez ECU),

G - przetwornik w układzie napędowym, tachograf elektroniczny, tachograf cyfrowy,

K - kierowca,

ECU - elektroniczny moduł sterujący układem zasilania silnika,

ESL - elektroniczny moduł sterujący ogranicznikiem prędkości,

A - elektromechaniczny człon wykonawczy ogranicznika prędkości,

P - pompa wtryskowa, układ pompowtryskiwaczy lub wtryskiwaczy common-rail (tylko w układzie elektronicznym),

V - prędkość pojazdu,

i - sygnał elektryczny o wartości zależnej od prędkości pojazdu,

φ - położenie pedału przyspiesznika,

U - elektryczny sygnał sterujący,

β - położenie dźwigni (elementu sterującego) mechanicznego członu wykonawczego.

Terms used:

Electronically controlled fuel supply system of the CI engine - speed limiting function conducted by ECU,

Traditional fuel supply system of the CI engine - no ECU (or speed limiting function is not conducted by ECU),

G - converter (transducer) in the power transmission system, electronic tachograph, digital tachograph,

K - driver,

ECU - engine fuel supply system electronic control module,

ESL - speed limiter electronic control module,

A - speed limiter electromechanical executing element,

P - injection pump, system of injector-pumps or common-rail injectors (only in the electronic system),

V - vehicle speed (velocity),

- i - electric signal of a value dependent on the vehicle's speed,
- φ - acceleration pedal position,
- U - electric control signal,
- β - position of the mechanical executing element lever (control element)

Sygnal - i - zależny od prędkości pojazdu - V - pochodzi z przetwornika umieszczonego w układzie napędowym (np. skrzyni biegów), tachografu elektronicznego lub tachografu cyfrowego. W momencie osiągnięcia zaprogramowanej w pamięci urządzenia ECU lub ESL wartości sygnału i - (odpowiadającej nastawionej prędkości maksymalnej) następuje aktywacja odpowiedniego programu. W przypadku elektronicznie sterowanego układu zasilania jest to odpowiednie wysterowanie za pomocą sygnału - U - pompy wtryskowej - P - (pompowtryskiwaczy lub układu common-rail).

W przypadku tradycyjnego układu zasilania następuje aktywacja za pomocą sygnału - U - elektromechanicznego elementu wykonawczego - A - włączonego pomiędzy układ pedału przyspiesznika, a element wpływającym na wysterowanie pompy wtryskowej - P - lub układu pompowtryskiwaczy. Element - A - pomimo intencji kierowcy „ciągnącego” lub „pchającego” np. na pośrednictwem linki lub drążka dźwignię sterującą pompy wydłuża jednocześnie linkę bądź skraca lub wydłuża drążek sterujący, uniemożliwiając wysterowanie pompy w kierunku większej dawki paliwa.

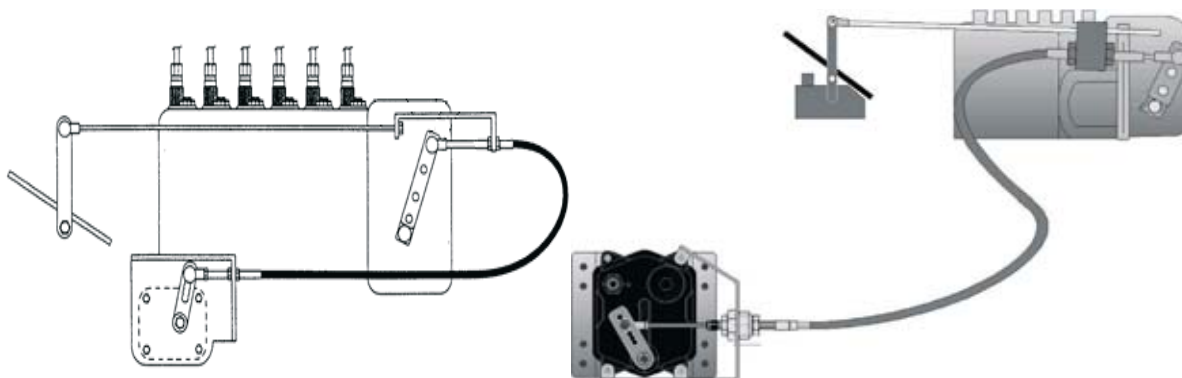
Na Rys. 2 przedstawiono najczęściej stosowane urządzenie ograniczenia maksymalnej prędkości pojazdu instalowane w tradycyjnym układzie zasilania. Drążek sterujący, poruszany przez kierowcę połączony jest z dźwignią pompy za pośrednictwem linki, elementu wykonawczego ogranicznika. W zależności od rodzaju połączenia istnieje możliwość skracania lub wydłużania drążka sterującego. Taki układ połączeń pozwala na swobodne operowanie przez kierowcę pedałem przyspieszenia bez odczuwania dodatkowych sił w układzie.

Powyższy schemat dotyczy urządzeń stanowiących wyposażenie wtórne pojazdów, chociaż we wczesnej fazie technologicznej producenci pojazdów montowali analogiczne urządzenia jako wyposażenie seryjne.

W najnowszych rozwiązaniach w przypadku pojazdów ciężkich stosuje się właściwie całkowicie układy w pełni sprzężone z elektronicznym układem zasilania i trudno jest wyodrębnić elementy odpowiedzialne za ograniczanie prędkości pojazdu.

Działanie ogranicznika prędkości jest związane z nową generacją elektronicznych pedałów gazu, w których układ elektroniczny zastąpił tradycyjną linkę.

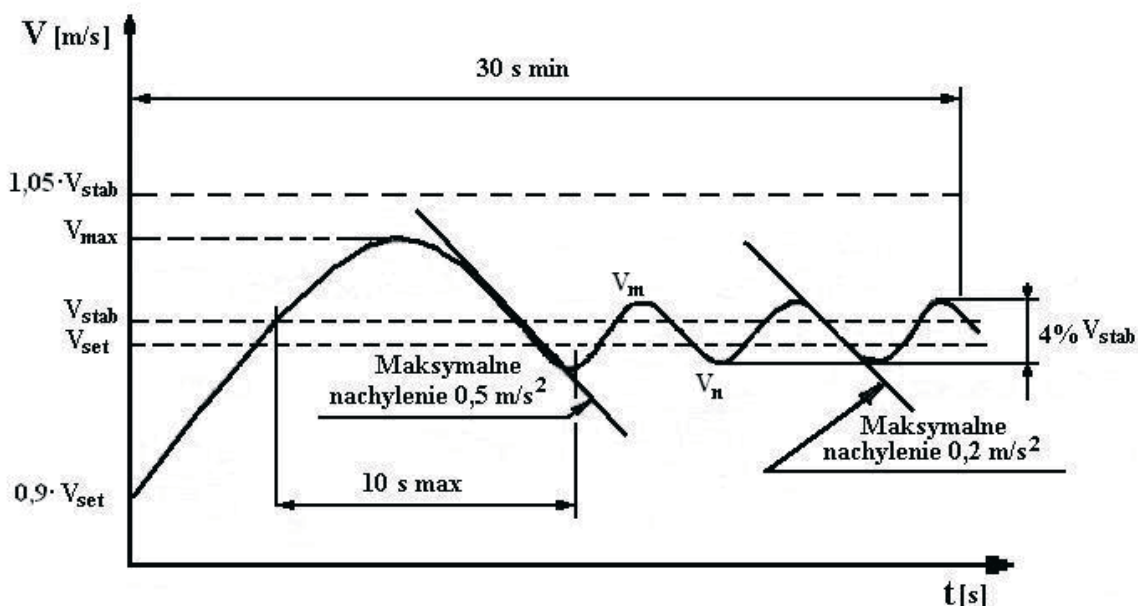
Oprócz urządzenia ograniczenia maksymalnej prędkości pojazdu coraz częściej stosuje się ograniczniki prędkości umożliwiające kierowcy ustawienie dowolnej prędkości jazdy pojazdu (V_{adj}). Ogranicznik prędkości tego typu zwykle pozwala kierowcy również na samodzielne ustalenie prędkości maksymalnej pojazdu, której nie chce on przekroczyć pod warunkiem, że będzie ona mniejsza od prędkości V_{max} .



Rys. 2. Urządzenia stosowane przy tradycyjnym sposobie zasilania silnika ZS (Groeneveld, Elson)
Fig. 2. Devices used with traditional fuel supply system of the ZS engine (Groeneveld, Elson)

3. Badanie ogranicznika prędkości z wykorzystaniem przyspieszenia pojazdu wg. Reg. 89 EKG ONZ

Celem wykonania badania jest ocena skuteczności działania ogranicznika prędkości na podstawie wyznaczonej krzywej prędkości chwilowej pojazdu w funkcji czasu $V = f(t)$ Rys. 3. Pojazd poruszający się z prędkością o 10 km/h mniejszą niż prędkość ustalona (V_{set}) należy przyspieszyć do prędkości maksymalnej (V_{max}) poprzez pełną aktywację urządzenia sterującego przyspieszeniem pojazdu. Działanie na to urządzenie należy utrzymywać przez co najmniej 30 s po ustabilizowaniu się prędkości (V_{stab}) pojazdu. Badanie jest przeprowadzone prawidłowo wówczas, gdy prędkość ustabilizowana (V_{stab}) osiągnięta przez pojazd nie przekracza wartości prędkości ustalonej (V_{set}). Dopuszcza się odchylenie wynoszące 5% wartości V_{set} lub 5 km/h w zależności, od tego która z tych wartości jest większa. Po osiągnięciu prędkości ustabilizowanej prędkość V_{max} nie może być większa od V_{stab} o więcej niż 5%, zaś zmiana prędkości w czasie $V = f(t)$ nie może być większa niż $0,5 \text{ m/s}^2$, przy pomiarze w odstępach czasu co 0,1 s. Prędkość ustabilizowana powinna być osiągnięta w ciągu pierwszych 10 s. Po osiągnięciu ustalonej prędkości V_{set} wartość prędkości nie może się zmieniać o więcej niż 4% V_{stab} lub 2 km/h zaś zmiana prędkości w czasie nie może być większa niż $0,2 \text{ m/s}^2$, przy pomiarze w odstępach czasu co 0,1 s.



Rys. 3. Zależność chwilowej prędkości pojazdu od czasu $V = f(t)$ wg. Reg. 89 EKG ONZ
 Fig. 3. Relation between momentary vehicle speed and time $V = f(t)$ acc. to Reg. 89 UN-ECE

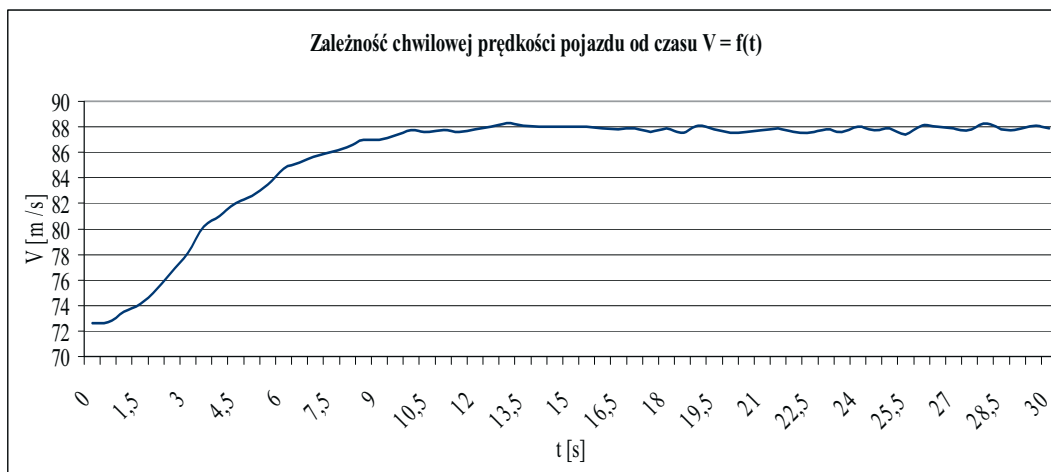
Legenda

V_{max} - maksymalna prędkość osiągnięta przez pojazd,
 V_{set} - ustalona prędkość pojazdu przy jego poruszaniu się w ustabilizowanych warunkach,
 V_{stab} - prędkość ustabilizowana - średnia arytmetyczna prędkości obliczana w czasie nie krótszym niż 20 s, po upływie pierwszych 10 s pomiaru V_m i V_n (gdzie m - maksymalna, n - minimalna prędkość każdej kolejnej amplitudy).

V_{max} - maximum speed attained by a vehicle,
 V_{set} - stable vehicle speed while driving in the stabilised conditions,
 V_{stab} - stabilised speed - average speed calculated in the time not shorter than 20 s, after the first 10 s elapsing of the V_m and V_n measurement (where m - maximum, n - minimum speed of each following amplitude).

Badania ogranicznika prędkości dla potrzeb producenta wykonuje się w Instytucie Transportu Samochodowego zgodnie z wymaganiami Regulaminu 89 EKG ONZ wraz z późniejszymi zmianami. Badania tego typu wykonuje się na samochodach ciężarowych podlegającym homologacji. Poniżej przedstawiono przykład takiego badania na samochodzie ciężarowym marki

RENAULT typu 24FP kategorii N_3^2 . Badania ogranicznika prędkości przeprowadzono za pomocą urządzenia pomiarowego firmy CORRSYS-DATRON składającego się z głowicy pomiarowej L-400 i stacji aktywizacji pomiarów DAS-2A. Po skalibrowaniu urządzenia i zamontowaniu go na pojeździe dokonano pomiaru prędkości chwilowej w odstępach czasu 0,1 s zgodnie z wymaganiami regulaminu 89 EWG ONZ. Prędkość ustabilizowana $V_{\text{stab}} = 85,5$ km/h osiągnięta przez pojazd podczas badania nie przekroczyła wartości prędkości maksymalnej ustalonej przez ogranicznik prędkości $V_{\text{set}} = 90$ km/h.



Rys. 4. Zależność chwilowej prędkości pojazdu od czasu uzyskana podczas badań
Fig. 4. Relation between momentary vehicle speed and time obtained during tests

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że ogranicznik prędkości zainstalowany w pojeździe marki RENAULT typu 24FP kategorii N_3 działa prawidłowo.

Literatura

- [1] Dyrektywa Rady nr 92/6/EWG z dnia 10 lutego 1992, w sprawie montażu oraz stosowania urządzeń ograniczających prędkość pojazdów silnikowych określonych kategorii na terenie Wspólnoty.
- [2] Dyrektywa 2002/85/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 5 listopada 2002 dostosowująca do postępu technicznego Dyrektywę Rady 92/6/EWG, w sprawie montażu oraz stosowania urządzeń ograniczających prędkość pojazdów silnikowych określonych kategorii na terenie Wspólnoty.
- [3] Dyrektywa Rady nr 92/24/EWG z dnia 31 marca 1992 roku dotycząca urządzeń ograniczających prędkość lub podobnych wewnętrznych systemów ograniczania prędkości, poszczególnych kategorii pojazdów mechanicznych.
- [4] Dyrektywa Rady nr 70/156/EWG z dnia 6 lutego 1970 w sprawie ujednoczenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczącego zatwierdzania typu pojazdów mechanicznych i ich przyczep.
- [5] Dyrektywa Rady 88/77/EWG z dnia 3 grudnia 1987 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu zapobiegania emisji zanieczyszczeń gazowych z silników Diesla w pojazdach.
- [6] Dyrektywa Komisji 2001/27/WE z dnia 10 kwietnia 2001 r., dostosowująca do postępu technicznego dyrektywę Rady 88/77/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu zapobiegania emisji zanieczyszczeń gazowych z silników Diesla w pojazdach.
- [7] Dyrektywa Rady 91/542/EWG z dnia 1 października 1991 r. dostosowująca do postępu technicznego Dyrektywę Rady 88/77/EWG z dnia 3 grudnia 1987 r. w sprawie zbliżenia

ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu zapobiegania emisji zanieczyszczeń gazowych z silników Diesla w pojazdach.

- [8] Dyrektywa Rady 96/96/WE z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich dotyczących badań przydatności do ruchu drogowego pojazdów silnikowych i ich przyczep, (z późniejszymi zmianami).
- [9] Umowa europejska, dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych, sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r., ze wszystkimi zmianami (ADR).
- [10] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. *Prawo o ruchu drogowym* (tekst jednolity - Dz. U. Nr 58 z 2003 r. poz. 515, z późniejszymi zmianami).
- [11] Regulamin nr 89 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) - Jednolite przepisy dotyczące homologacji.
- [12] Skibiński, F., *Ograniczniki prędkości pojazdu w transporcie samochodowym*, Biuletyn ITS I kwartał 2005 roku.
- [13] Opracowanie ITS dla potrzeb stacji kontroli pojazdów pod Patronatem ITS.