

**Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zakład Diagnostyki Nawierzchni**

S P R A W O Z D A N I E

z pracy pt.:


„Analiza polskich przepisów dotyczących właściwości
przeciwpoślizgowych nawierzchni drogowych w świetle wymagań
obowiązujących w krajach europejskich”

Praca wykonana na zlecenie
Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych
wg Umowy nr 15/2001 z dnia 22.05.2001

Wykonawcy:

dr inż. Bogumił Szwabik
mgr inż. Tomasz Mechowski
inż. Beata Krzysztofowicz
Radosław Borucki
Artur Grączewski

Kierownik Zakładu


mgr inż. Tomasz Mechowski

Warszawa, listopad 2001

Zakres pracy

1. Porównanie metod pomiarowych stosowanych w różnych krajach i w Polsce oraz wymagań dotyczących właściwości przeciwpoślizgowych
2. Wytypowanie odcinków badawczych
3. Wykonanie serii pomiarów na odcinkach badawczych według procedury przyjętej w Rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku
4. Analiza wyników pomiarów
5. Sformułowanie wniosków co do zasadności przyjętych w Rozporządzeniu wartości progowych oraz procedury pomiarowej
6. Opracowanie propozycji aktualizacji metody pomiarowej i wymagań wobec wartości współczynnika tarcia.

Spis treści	str.
1. Wstęp	4
2. Porównanie metod pomiarowych stosowanych w różnych krajach i w Polsce	5
3. Porównanie wymagań dotyczących właściwości przeciwpoślizgowych w różnych krajach i w Polsce	9
4. Wybór odcinków badawczych	14
5. Wykonanie serii pomiarów na odcinkach badawczych według procedury przyjętej w Rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku	15
6. Analiza wyników pomiarów	17
7. Ocena przyjętych w Rozporządzeniu wartości progowych oraz procedury pomiarowej	22
8. Wnioski i propozycje w sprawie aktualizacji metody pomiarowej i wymaganych wartości współczynnika tarcia	23
Załączniki	24

1. Wstęp

Polskie przepisy zawierające wymagania względem właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogowych budzą wiele wątpliwości zarówno co do wymaganych procedur pomiarowych jak i możliwości spełnienia tych wymagań. Podnoszony jest szczególnie, jako aktualnie nierealny, postulat prowadzenia pomiarów współczynnika tarcia przy 4 prędkościach pomiarowych, w tym przy prędkości 120 km/h. Taka prędkość pomiarowa jest po prostu niebezpieczna, głównie wobec zagrożeń ze strony innych uczestników ruchu drogowego

Propozycje w tej sprawie są przedstawione we wnioskach.

Pewne światło na omawianą problematykę może rzucić porównanie naszych wymagań i kryteriów oceny z podobnymi wymaganiami zagranicznymi. Być może kluczem do tych problemów będzie porównanie metod, urządzeń i warunków pomiaru współczynnika tarcia nawierzchni w Polsce i zagranicą.

W niniejszej pracy dużo miejsca zajmuje weryfikacja istniejącej metodyki badań własności przeciwpoślizgowych nawierzchni drogowych, wynikająca bezpośrednio z obowiązującego Rozporządzenia Ministra w tym zakresie.

Wybór odcinków drogowych, metodyka pomiarów, zakres przeprowadzonej analizy oraz wynikające stąd wnioski zawarte są w dalszej części sprawozdania.

W tym miejscu należy podkreślić fakt o zasadniczym znaczeniu dla całej sprawy: - jedyne urządzenia do badania przyczepności (współczynnika tarcia nawierzchni) w Polsce są wdrożone przez IBDiM zestawy pomiarowe SRT-3. Rzuca to w określony sposób na możliwość zastosowania metodyki pomiarów i na poziom rejestrowanych współczynników tarcia nawierzchni.

2. Porównanie metod pomiarowych stosowanych w różnych krajach i w Polsce

Stosowane w krajach europejskich metody pomiaru współczynnika przyczepności nawierzchni drogowych można podzielić na 4 grupy – w zależności od sposobu prowadzenia lub hamowania koła pomiarowego:

1⁰ - Urządzenia mierzące współczynnik przyczepności poprzecznej (Sideway-Force Coefficient)

Jest to grupa urządzeń pomiarowych, w których koło pomiarowe nie jest hamowane, lecz swobodnie toczone, odchylone od kierunku ruchu o pewien kąt – w zależności od ogólnej koncepcji rozwiązania konstrukcyjnego.

Współczynnik przyczepności (współczynnik tarcia) jest określany wg klasycznej definicji tarcia przez porównanie siły poprzecznej ((**Side-Force**) działającej na koło w warunkach skośnego, swobodnego toczenia względem kierunku ruchu, z obciążeniem statycznym tego koła (lub kół, jeśli w systemie pomiarowym występują dwa koła).

Na przykład urządzenie SCRIM (wymienione poniżej) mierzy siłę poprzecznego naporu, na jaki napotyka koło pomiarowe swobodnie toczone, odchylone od kierunku ruchu o pewien kąt α . Można wykazać, że kątowi odchylenia koła pomiarowego $\alpha = 20^0$ odpowiada poślizg poprzeczny równy składowej prędkości wzdłużnej, tj.

$$s_p = v \cdot \sin \alpha = v \cdot \sin 20^0 = 0.34 \cdot v$$

Przy prędkości urządzenia pomiarowego SCRIM $v=60$ km/h odpowiada to rzeczywistej prędkości względnej elementów koła pomiarowego i nawierzchni drogi zaledwie $v_s = 20.4$ km/h. Inaczej mówiąc wyniki pomiarów współczynnika przyczepności pomierzone urządzeniem SCRIM przy prędkości $v=60$ km/h odpowiadają wynikom pomiarów dokonanych urządzeniem LCPC Adhera lub urządzeniem SRT-3 z pełną blokadą koła pomiarowego (ostatnia z wymienionych niżej grup urządzeń pomiarowych), ale przy prędkości około 20 km/h – patrz p. 4⁰).

Do tej grupy urządzeń pomiarowych zaliczamy::

- | | |
|--|----------------------------|
| - SCRIM (Anglia, Włochy, Francja, Hiszpania, Niemcy) | $\alpha = 20^0, s = 34\%$ |
| - Mu-Meter (Hiszpania, stosowany również w Anglii) | $\alpha = 7,5^0, s = 13\%$ |
| - Stradograph (Dania) | $\alpha = 12^0, s = 20\%$ |
| - Odoliograph (Belgia) | $\alpha = 15^0, s = 25\%$ |

2⁰ - Urządzenia mierzące współczynnik przyczepności wzdłużnej przy stałym poślizgu koła pomiarowego względem nawierzchni.

(Fixed Slip)

Jest to dość liczna grupa urządzeń pomiarowych, w których koło pomiarowe porusza się względem nawierzchni drogi z pewnym poślizgiem, wymuszonym kinematycznie lub hydraulicznie, z zerowym odchyleniem od kierunku ruchu, mierzące współczynnik przyczepności obwodowej (wzdłużnej) – przez porównanie siły tarcia z naciskiem (obciążeniem) statycznym.

Do tej grupy urządzeń pomiarowych należą:

- Griptester (Anglia, Szkocja, Norwegia) s = 14%
- DWW Trailer (Holandia) s = 86%
- Skiddometer BV-8 (Szwecja, Szwajcaria)
(w jednej z opcji pomiarowych) s = 20%
- Skiddometer BV-11 (Szwecja, Słowacja) s = 18%
- Stuttgarter Reibungsmesser (Niemcy, Szwajcaria)
(w jednej z opcji pomiarowych) s = 20%
- Norsemeter Oskar (Norwegia) s = 20%
(w jednej z opcji pomiarowych)

Na uwagę zasługuje urządzenie holenderskie DWW Trailer, jako jedyne ze znanych na świecie urządzeń pomiarowych, w którym poślizg koła pomiarowego względem nawierzchni jest bliski pełnej blokady.

3⁰ - Urządzenia mierzące współczynnik przyczepności w warunkach zmiennego poślizgiem koła pomiarowego

(Variable slip)

Jest to specyficzna grupa urządzeń pomiarowych, w których koło pomiarowe w procesie pomiaru hamowane jest z kontrolowanym poślizgiem. Z założenia ta grupa urządzeń powinna umożliwiać wyznaczanie pełnych charakterystyk przyczepności wzdłużnej $\mu=f(s)$ (w funkcji poślizgu względnego) lub $\mu=f(v_s)$ (w funkcji prędkości poślizgu). Takie możliwości ma również polskie urządzenie SRT-4, ale pracujące na zupełnie innej zasadzie, o czym będzie mowa w p. 4⁰.

Do tej grupy urządzeń pomiarowych zaliczamy:

- Norsemeter Oskar (Norwegia) s = 5 – 95%
(w jednej z opcji pomiarowych)
- Petra (Niemcy) s = 0 – 100%
(na prawach prototypu – nie zdało egzaminu w praktyce)

4⁰ - **Urządzenia mierzące współczynnik przyczepności przy pełnej blokadzie koła pomiarowego (Locked Wheel)**

Jest to liczna grupa urządzeń pomiarowych, stosowanych w różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych, jako jedno i dwukołowe, w których w czasie pomiaru dochodzi do pełnej blokady koła (kół pomiarowych). Współczynnik przyczepności odpowiada klasycznej definicji tarcia (koło pomiarowe się nie obraca)

$$\mu = \frac{F}{Q} \cong \frac{F}{Q_0} \quad (1)$$

wg której siłę tarcia F, rozwijaną między kołem pomiarowym a nawierzchnią drogi porównuje się z reakcją statyczną Q₀.

Do tej grupy urządzeń pomiarowych zaliczamy

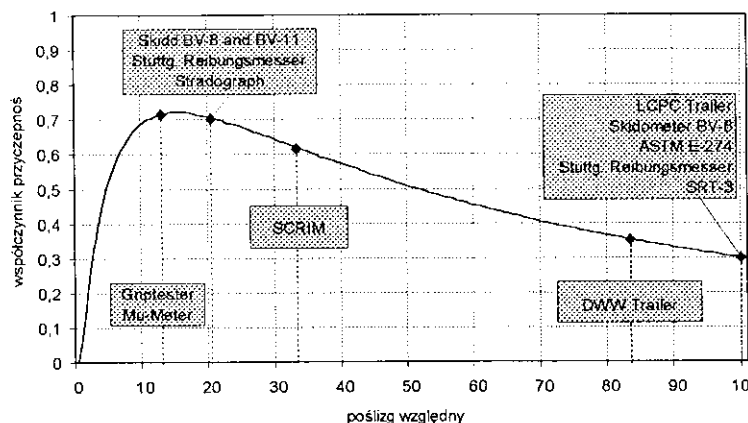
- LCPC Adhera (Francja)
- Stuttgarter Reibugsmesser (Niemcu, Szwajcaria) (w jednej z opcji pomiarowych)
- Skiddometer BV-8 (Szwecja, Szwajcaria) (w jednej z opcji pomiarowych)
- ASTM E – 274 (USA, stosowany również w Anglii i we Francji)
- Skid Resistance Tester (SRT-3) (Polska, Litwa)

Porównując wymienione grupy urządzeń pomiarowych należy podkreślić, że odmienne warunki pomiaru (głównie poślizgu) powodują, iż każde z tych urządzeń ocenia (mierzy) współczynnik przyczepności jakby w innej skali, na innym poziomie wartości liczbowych. Ilustracją graficzną tej sytuacji jest rys. 1, na którym wszystkie grupy urządzeń pomiarowych są pokazane na tle przykładowej (rzeczywistej) charakterystyki przyczepności wzdłużnej nawierzchni drogowej $\mu=f(s)$ (w funkcji poślizgu względnego).

Ten właśnie fakt tak dużej różnicy skali wyników pomiarów utrudnia wnioskowanie o własnościach przeciwpoślizgowych nawierzchni drogowych bez uprzedniego określenia metody pomiaru i miarodajnego zakresu wyników pomiarów.

Powaznym problemem jest ocena porównawcza wyników pomiarów dokonanych różnymi urządzeniami pomiarowymi, zwłaszcza w różnych krajach przez różne ośrodki badawcze. W niektórych krajach stosowanych jest równocześnie kilka metod pomiaru, niekiedy związanych z tym samym urządzeniem badawczym.

Oddzielnego omówienia wymaga urządzenie polskie SRT-3. Choć formalnie jest ono klasyfikowane jako urządzenie mierzące współczynnik przyczepności przy pełnej blokadzie koła pomiarowego, posiada ono zdolność wyznaczania pełnych charakterystyk przyczepności wzdłużnej $\mu=f(s)$ (w funkcji poślizgu względnego) lub $\mu=f(v_s)$ (w funkcji prędkości poślizgu) w każdym hamowaniu, pozwala więc na wyznaczanie współczynnika przyczepności przy tych wartościach poślizgu, przy których pracują wszystkie inne urządzenia pomiarowe.



Rys. 1. Zróżnicowanie metod pomiaru współczynnika przyczepności na tle przykładowej charakterystyki $\mu=f(s)$

Przedstawione omówienie urządzeń badawczych ze względu na metodę pomiaru współczynnika przyczepności - stosowanych w Europie - nie jest pełne. Przed kilku laty zostało wprowadzone do eksploatacji urządzenie Norsemeter ROAR, które zdobywa dużą popularność w krajach północnych, zwłaszcza w Norwegii, Danii i Holandii.

Podany podział nie obejmuje urządzeń specjalizowanych do badań nawierzchni lotniskowych, np. Saab Friction Tester (stosowanych również w Polsce). Firma Norsemeter zapowiada wprowadzenie do eksploatacji urządzenia nowej generacji SALTAR, zdolnego do prowadzenia badań również w warunkach zimowych.

Polskie urządzenie pomiarowe, opisane w kilku publikacjach, w tym w Sprawozdaniu z realizacji pracy zleconej dla GDDP wg umowy nr 17/2001 z dnia 22.05.2001, w jednej z opcji oprogramowania umożliwia wyznaczanie granicznych wartości współczynnika przyczepności: maksymalnej μ_{max} (Peak Friction), przy częściowym poślizgu i „minimalnej” $\mu_{100\%}$ - przy pełnej blokadzie koła pomiarowego, co jest zgodne z postulatem projektu normy ISO/DIS/8349 w sprawie metod badania opon i nawierzchni drogowych.

3. Porównanie wymagań dotyczących właściwości przeciwpoślizgowych w różnych krajach i w Polsce

W tabelach A, B i C porównano stosowane w praktyce metodyki badań, warunki pomiaru i minimalne poziomy utrzymaniowe (poziomy współczynnika tarcia) dla stosowanych w danym kraju urządzeń pomiarowych i opony testowej.

Tabela A. Metodyka badań i preferowane urządzenia pomiarowe

Lp	Kraj	Wielkość pomiarowa	Urządzenie preferowane	Metoda pomiaru
1	Anglia	SFC	SCRIM	SFC 20 ⁰
2	Belgia Flandria	SFC	Odoliograph	SFC 15 ⁰
3	Belgia Walonia	SFC	Odoliograph	SFC 15 ⁰
4	Francja	SFC	SCRIM	SFC 20 ⁰
5	Francja	BFC	ADHERA	Locked Wheel, Opona gładka wg PIARC
6	Węgry	SFC	SCRIM	SFC 20 ⁰
7	Włochy	SFC	SCRIM (SUMMS)	SFC 20 ⁰
8	Dania	SFC	Stradograph	SFC 12 ⁰ , opona PIARC, pomiary w obu śladach kół równocześnie
9	Holandia	BFC	DWW Trailer	BFC przy pośliz- gu 86 %
10	Hiszpania	BPN	Wahadło angielskie	Trzy powtórzenia w każdym punkcie
11	Szwecja	Współczynnik tarcia	Skiddometer	Locked Wheel
12	Szwecja	Współczynnik tarcia	Wahadło	wg instrukcji
13	Polska	Współczynnik tarcia	SRT-3	Locked Wheel

Oznaczenia do tabeli: - SFC: - współczynnik tarcia poprzecznego (przy swobodnym toczeniu koła pomiarowego)

BFC - współczynnik tarcia wzdłużnego przy pełnej blokadzie koła pomiarowego

BPN - „British Pendulum Number” – miara dla wahadła angielskiego

W tabelach B i C omówione są warunki pomiaru przypisane w wymienionych krajach oraz minimalne, poziomy utrzymaniowe (współczynniki tarcia w danej metodzie pomiaru) Podane są również nazwy i numery norm i procedur, stosowanych w tych krajach, regulujące pomiary przyczepności nawierzchni drogowych.

Tabela B. Warunki pomiaru współczynnika przyczepności

Lp	Kraj	Warunki pomiaru	Wartość miarodajna	Długość odcinka pom.	Normy i procedury
1	Anglia	50 lub 20 km/h	wartość średnia	100, 50 lub 10 m	HD 28/94 Vol. 7, s. 3,1
2	Belgia Flandria	50 km/h, 20 ⁰ C, 1 mm wody	współczynnik między 0 a 1.00	na całej długości	-
3	Belgia Walonia	oczyszczona nawierzchnia przy temp. 5 – 35 ⁰ C	jw.	jw	CCT W10 + recommendations
4	Francja	50 km/h, 0.5 mm wody	jw.	rezultat za każde 10 lub 20 m	NFP-98-220-3 i 220-4
5	Francja	60 km/h, 1 mm wody	jw.	20 m	NFP-98-220-2
6	Węgry	50 km/h, 0-40 ⁰ C	wartość średnia	20 m	Norma państwowa
7	Włochy	nawierzchnia mokra	wartość średnia	co najmniej na 10% długości	
8	Dania	0.23 mm wody	wartość średnia w każdym śladzie kół	na całej długości (po 10 lub 100 m)	Norma państwowa
9	Holandia	50 km/h, 0.5 mm wody	współczynnik między 0 a 1.00	100 m	Norma RAW Con.95,150
10	Hiszpania	nawierzchnia mokra 3 miesiące po oddaniu	BPN	punkt pomiarowy	NLT 150
11	Szwecja	nawierzchnia mokra	wartość średnia	20 m - co 50 lub 100 m	ROAD94 VVMB 104
12	Szwecja	nawierzchnia mokra	na odc. jednorodnym ≥ 1 m	kilka punktów pomiarowych	ROAD94 VVMB 582
13	Polska	60 km/h 0.5 mm wody	wartość średnia minus odchylenie standardowe	co 100 m	Procedura PB/TD-1/1 Roporządzenie MTiGM

Normy i procedury

Warunki pomiaru współczynnika przyczepności w poszczególnych krajach są bardzo zróżnicowane. Zróżnicowanie dotyczy nie tylko grubości filmu wodnego pod kołem pomiarowym (od 0.23 mm do 1 mm), ale również sposobu tworzenia wartości miarodajnej. Jest to szczególnie widoczne w przypadku urządzenia SCRIM, zwłaszcza w Anglii, gdzie przyjmowane są różne długości dla uśredniania mierzonej wartości.

Tabela C. Minimalne poziomy utrzymaniowe (wartości współczynników tarcia)

Lp	Kraj	Uwagi	Wymagany poziom współczynnika tarcia	wymagania szczególne
1	Anglia	różne wymagania dla dróg różnych kategorii	od 0.35 do 0.65	patrz komentarz do tabeli
2	Belgia Flandria		$SFC \geq 0.45$	
3	Belgia Walonia		$SFC \geq 0.45$	przy 80 km/h na autostradach i 50 km/h na innych drogach
4	Francja	brak specyfikacji dla SFC		
5	Francja	brak specyfikacji dla BFC		
6	Węgry	wartości - średnia i minimalna są porównywalne z wartością wymaganą	na autostradach $SFC > 0.6 \pm 0.04$	
7	Włochy	$SFC > 0.47$ do 065 w zależności od rodzaju nawierzchni	$SFC \geq .55$	na nowych nawierzchniach pomiary są wykonywane w 15 i w 180 dniu po oddaniu do użytku
8	Dania	w każdym śladzie kół	$SFC \geq .0.4$	
9	Holandia	opona gładka PIARC - obciążenie 1962 N	wymagania konstrukcyjne: 0.52 utrzymaniowe: 0.45	
10	Hiszpania	dla ruchu ciężkiego $BPN > 0.65$ dla ruchu lekkiego $BPN > 0.60$	0.60 i 0.65	
11	Szwecja	dot. urządzenia Skiddometer	wymagania konstrukcyjne: 0.5 utrzymaniowe: > 0.45	
12	Szwecja	dot. wahadła	wymagania konstrukcyjne > 0.45	
13	Polska	po zmianie opony testowej	w zależności od kategorii drogi	

Analiza tabel A, B i C pozwala na wyciągnięcie kilku ważnych wniosków. Po pierwsze - z przywołanych materiałów wynika, że pomiary kontrolne współczynnika tarcia są przeprowadzane na danej drodze (danej kategorii) w zasadzie przy jednej tylko prędkości pomiarowej. Po drugie - w niektórych krajach istnieje duże zróżnicowanie wymaganego współczynnika tarcia na drogach zaliczanych do różnych kategorii, zwłaszcza w przypadku różnego rodzaju

zagrożeń. Tak np. w Anglii różnica poziomów wymaganych współczynników przyczepności jest w niektórych przypadkach prawie dwukrotna, o czym świadczy tabela D:

Tabela D. Wymagania angielskie w zakresie minimalnych poziomów współczynnika przyczepności na drogach różnych kategorii

Kategoria drogi	Charakterystyka drogi	Prędkość pomiarowa km/h	Współczynnik przyczepności
A	Autostrady (trasy główne)	50	0.35
B	Drogi dwupasmowe (szybkiego ruchu) - nie na wszystkich odcinkach	50	0.35
C	Drogi jednopasmowe (szybkiego ruchu) - nie na wszystkich odcinkach	50	0.40
D	Drogi dwupasmowe z małą liczbą skrzyżowań	50	0.40
E	Drogi jednopasmowe z małą liczbą skrzyżowań	50	0.45
F	Dojazdy do skrzyżowań	50	0.45
G1	Odcinki z nachyleniem 5-10% na długości większej niż 50 m	50	0.45
G2	Strome wzniesienia dłuższe niż 50 m (na drogach dwupasmowych tylko na zjazdach, na drogach jednopasmowych na zjazdach i podjazdach)	50	0.50
H1	Krzywizny (łuki) z dopuszczalną prędkością 40 mph (mil/h) lub mniejszą dla $R < 250$ m	50	0.45
J	Dojazdy do ronda	50	0.55
K	Dojazdy do sygnalizacji świetlnej, przejść dla pieszych, przejazdów kolejowych itp.	50	0.55
H2	Krzywizny (łuki) z dopuszczalną prędkością 40 mph (mil/h) lub mniejszą dla $R < 100$ m	20	0.60
L	Ronda	20	0.55

Na uwagę zasługuje stopniowanie wymagań na drogach kolejnych kategorii. Wbrew intuicyjnym odczuciom najniższe wymagania są na autostradach. Można to tłumaczyć ustabilizowanym ruchem pojazdów, choć odbywającym się z dużą prędkością, na drogach o dużych krzywiznach i właściwym nachyleniu jezdni. Inaczej traktowane są dojazdy do skrzyżowań, przejazdów kolejowych, przejść dla pieszych i rond, gdzie wymagania są zdecydowanie wyższe. Na uwagę zasługuje również zalecany sposób pomiaru na drogach różnych kategorii. Tak np. na drogach kategorii A, B i C zaleca się tworzenie miarodajnych wartości współczyn-

nika przyczepności z kolejnych odcinków drogi o długości 100 m każdy. Na drogach kategorii D, E, F, J i K zalecane są odcinki o długości 50 m, a dla kategorii L – 10 m.

Dla porównania przytaczamy wartości średnie współczynników przyczepności pomierzone przez polskie urządzenie SRT-3 (z oponą o bieżniku „generalskim” – 5.60 S x 13) oraz przez angielski SCRIMTEX (z oponą gładką PIARC) w czasie Międzynarodowego Eksperymentu w 1992 roku na wszystkich odcinkach testowych w Belgii i Hiszpanii:

	SCRIMTEX (Anglia)	SRT-3 (Polska)
wyniki uśrednione z Belgii i Hiszpanii po przeliczeniu opony 5.60 S - do poziomu opony 165x13	0.6332	0.4325 0.5957

Przytoczone porównanie wykazuje, że wyniki pomiarów uzyskiwanych na tej samej nawierzchni drogowej za pomocą urządzenia SCRIMTEX są relatywnie wyższe niż wyniki pomiarów uzyskiwane za pomocą polskiego urządzenia SRT-3 z oponą 165x13 (przywołaną w Rozporządzeniu Ministra). Trzeba jednak dodać, że w Anglii pomiary przyczepności wykonywane są z reguły przy prędkości 50 km/h, co sprzyja generowaniu wyższych sił tarcia, a tym samym wyższych współczynników przyczepności.

Z porównania uśrednionych wyników pomiarów SCRIMTEX-a z wynikami pomiarów SRT-3 wynika współczynnik skali, który będzie uwzględniony przy porównywaniu wymagań progowych dla tych dwóch urządzeń pomiarowych:

$$k_1 = \frac{\text{wyniki}_{SRT-3}}{\text{wyniki}_{SCRIMTEX}} = \frac{0.5957}{0.6332} = 0.941 \quad (2)$$

Przez taki współczynnik należy pomnożyć progowe wartości wg wymagań angielskich, aby można je było porównać z wymaganiami polskimi.

W ten sposób będą przeliczone skale względne wyników pomiarów między różnymi urządzeniami europejskimi a urządzeniem SRT-3.

Wg informacji nadesłanej przez Ośrodek Transportu i Badań Drogowych w Crowthorne (TRL) – w Anglii nie stosuje się pomiaru współczynnika przyczepności na nowych nawierzchniach. Wychodzą z założenia, że użyte materiały i technologia wykonania nawierzchni, określone odpowiednimi normami, zapewniają wymagany poziom przyczepności. Na drogach głównych zarządzanych przez Państwową Agencję Dróg (HA) wykonują kontrolne badania przyczepności co 3 lata, głównie z użyciem urządzenia SCRIM, a na drogach regionalnych zarządzanych przez Hrabstwa, również z użyciem urządzenia Griptester.

4. Wybór odcinków badawczych

Do pomiarów współczynnika tarcia wybrano 14 odcinków dróg oddanych do eksploatacji w okresie od czerwca do sierpnia 2001 roku, wykonanych w różnych technologiach. Wyniki pomiarów zestawiono w załączniku.

Tabela 1. Odcinki badawcze

WYKAZ ODCINKÓW DO POM. WSPÓŁ. TARCIA - TEMAT TD-55

Lp	Oddział GDDP	Droga	Pikietaż	Długość, km	Odcinek	Klasa	Technologia
1	Północno-Wschodni	51	24+300 do 27+137	2,837	Osieka - Samolubie	GP	BA 0/12,8
2	Północno-Wschodni	57	2+153 do 4+550	2,397	?	G	BA 0/16
3	Północno-Wschodni	58	62+770 do 64+990	2,22	Zielonka - Stare Kiejcuty	G	CWZ 0/10
4	Północno-Wschodni	58	67+700 do 69+930	2,23	Zielonka - Stare Kiejcuty	G	CWZ 0/10
5	Wschodni	12	219+700 do 224+410	4,71	Końskowola - Kurów	GP	SMA 0/12,8
6	Wschodni	17	250+260 do 254+200	3,94	Krynice - Budy	GP	SMA 0/12,8
7	Wschodni	74	59+400 do 63+661	4,221	Husynne - Strzyżów	G	BA 0/16
8	Wschodni	74	2+900 do 5+400	2,5	Zamość - Jarosławiec	G	BA 0/16
9	Wschodni	19	292+890 do 295+260	2,37	Łukowisko - Międzyrzecz Podl.	GP	SMA 0/12,8
10	Wschodni	17	261+000 do 263+700	2,7	Tarnawatka Tartak - Tomaszów Lub.	GP	PU poj. 5/8
11	Wschodni	17	269+450 do 271+350	1,9	Tomaszów Lub. - Bełżec	GP	PU poj. 5/8
12	Wschodni	76	20+250 do 21+100	0,85	Dąbie - Łuków	G	PU poj. 5/8
13	Wschodni	19	562+361 do 563+361	3,069	Trzebownisko-Rzeszów	GP	BA 0/12,8
14	Wschodni	9	184+900 do 187+400	2,5	Głogów Małopolski	GP	BA 0/12,8

Długość odcinka - 1 km

Krok pomiarowy - 50 m, w obu kierunkach

Prędkość pomiarowa: 30, 60, 90, 120 km/h

5. Wykonanie serii pomiarów na odcinkach badawczych według procedury przyjętej w Rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku

Zarys procedury wykonywania pomiarów zawarty jest w p. 4. 2 załącznika nr 6 do Rozporządzenia pt. „Warunki Techniczne” (D.U. nr 43 poz. 430. Cytujemy:

4. 2. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0.55 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100% poślizgu opony bezpieczeństwa rozmiaru 5.60 S x 13 (wg komentarza do Warunków Technicznych wydanego przez GDDP w 2000 r jest tu oczywisty błąd, powinno być „opony bezpieczeństwa rowkowanej o wymiarach 165 R 13). Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni, wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tabela, wymieniona w p. 4.3 załącznika jw.

Tabela 2. Wymagane poziomy miarodajnego współczynnika tarcia w odniesieniu do opony F.O. Dębica (gładkiej z obwodowymi rowkami) o wymiarach 165 R 13

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
1	2	3	4	5	6
A	Pasy ruchu zasadniczego	0.52	0.46	0.42	0.37
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	0.52	0.48	0.44	
S, GP, G	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0.48	0.39	0.32	0.30

Przytoczona wyżej procedura nie precyzuje warunków określania odchylenia standardowego, tzn. nie określa ani długości odcinka kontrolnego, na którym mają być wykonane pomiary nie rzadziej niż co 50 m, ani liczby niezbędnych powtórzeń. Można przyjąć, jak to jest zwykle praktykowane w badaniach dla SOSN, że podstawowym odcinkiem kontrolnym jest odcinek o długości 1 km, natomiast liczba powtórzeń pomiarów na odcinku kontrolnym powinna odpowiadać innym wymaganiom, np. wynikać z instrukcji użytkowania urządzenia SRT-3, jako jedyne urządzenie służące do badania przyczepności nawierzchni drogowych w Polsce.

Podana procedura nie precyzuje również, jakich miesięcy roku dotyczą przywołane, jako wymagane, poziomy miarodajnego współczynnika tarcia. Jest to sprawa bardzo ważna, ponieważ wiadomo, że współczynniki w miesiącach wczesnojesiennych i późnozimowych jest wyższy, nawet do 20 %, niż w okresie letnim.

5. 1. Metodyka badań

Pomiary współczynnika tarcia na wytypowanych odcinkach drogowych przeprowadzono tylko przy 3 prędkościach pomiarowych: 30, 60 i 90 km/h. Warunki drogowe nie sprzyjały rozwinięciu prędkości 120 km/h, a same pomiary przy tak dużej prędkości ruchu samochodu Ford Transit, z jednoczesnym hamowaniem opony testowej, były zbyt niebezpieczne.

Wszystkie pomiary przeprowadzono co 50 m, co stwarzało pewne trudności przy prędkości 90 km/h. W tym przypadku zachodziła konieczność wykonywania pomiarów co 100 m drogi – z przesunięciem względnych punktów pomiarowych o 50 m.

Wszystkie pomiary wykonano na pasach ruchu zasadniczego, a więc uzyskane wyniki pomiarów mogą być porównywane tylko z wartościami miarodajnych współczynników tarcia, które tych pasów dotyczą.

5. 2. Wyniki pomiarów

W Tabeli 3 przytoczone są uśrednione wyniki pomiarów dla każdego odcinka badawczego (po stronie lewej i prawej) oraz dla każdej z 3 prędkości pomiarowych, sprowadzone do współczynnika miarodajnego $E(\mu) - D$.

Przy każdej z prędkości pomiarowych wykonano 20 pomiarów na odcinku badawczym (20 pomiarów co 50 m ma odcinku testowym o długości 1 km).

W Tabeli 3 podane są również obliczone dla każdego odcinka testowego współczynniki S_0 krzywej eksponentialnej (wykładniczej), jako współczynniki równania trendu o postaci

$$\mu(v) = A_0 \exp[-(v/S_0)] \quad (3)$$

W ostatniej kolumnie podane są pomierzone na badanych odcinkach wartości tekstury T_{MPD} (podane wartości tekstury posłużą do zweryfikowania wzorów obliczeniowych wiążących teksturę z parametrem S_0 , zalecanych do stosowania w algorytmach Międzynarodowego Indeksu Tarcia i Europejskiego Indeksu Tarcia.)

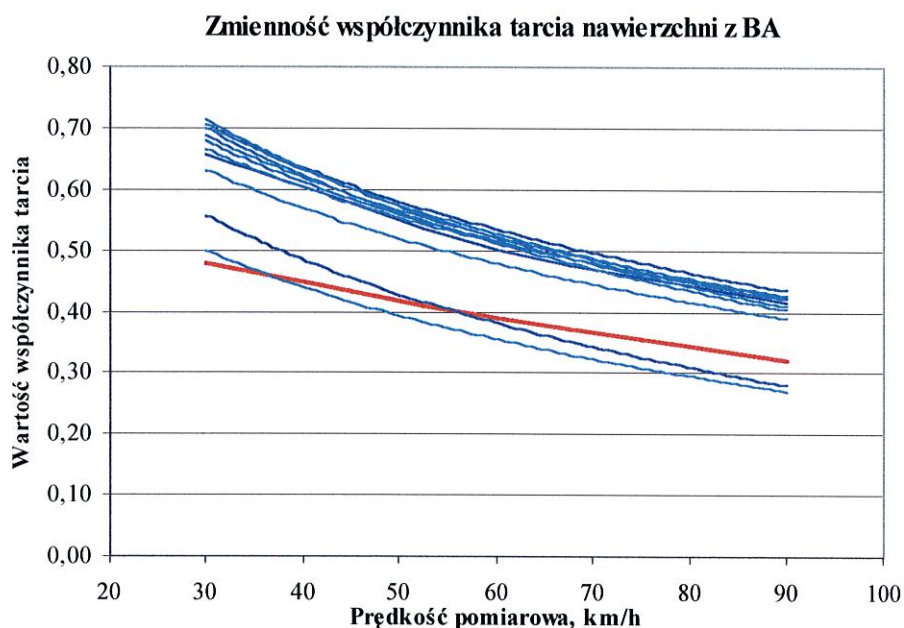
Wszystkie wyniki pomiarów wykonanych na oponie Barum Bravura zostały przeliczone do poziomu własności ciernych opony gładkiej z obwodowymi rowkami o wymiarach 165 R 13

Tabela 3. Wartości miarodajnych współczynników tarcia na odcinkach badawczych, sprawdzone do poziomu opony gładkiej z obwodowymi rowkami o wymiarach 165 R 13

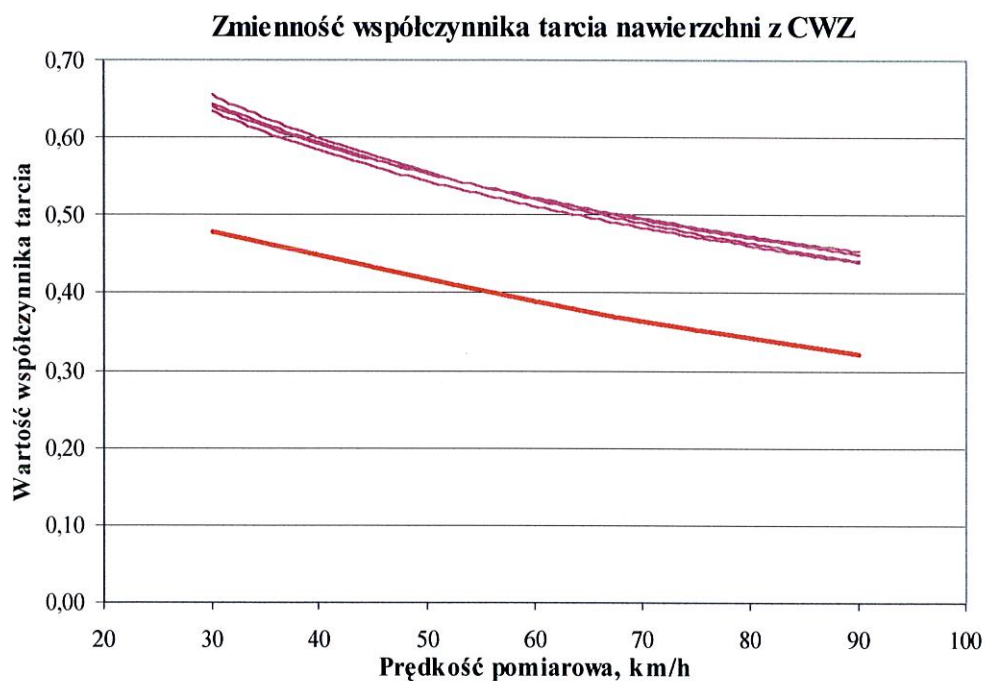
Lp	Odcinek (Tecchn.)	Miarodajny współczynnik tarcia						S ₀ strona prawa	Tekstura MPD
		Strona lewa			Strona prawa				
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	30 km/h	60 km/h	90 km/h		
1	BA	0.69	0.53	0.42	0.71	0.53	0.42	115	0.29
2	BA	0.70	0.48	0.41	0.71	0.49	0.41	105	0.35
3	CWZ	0.65	0.51	0.46	0.66	0.52	0.44	130	0.84
4	CWZ	0.63	0.51	0.44	0.65	0.52	0.45	145	1.09
5	SMA	0.69	0.41	0.30 *)	0.67	0.38 *)	0.28 *)	70	0.61
6	SMA	0.63	0.37 *)	-	0.62	0.31 *)	-	45	0.68
7	BA	0.71	0.53	0.40	0.70	0.55	0.42	114	0.25
8	BA	0.55	0.40	0.27 *)	0.50	0.35 *)	0.27 *)	115	0.30
9	SMA	0.68	0.43	0.33	0.67	0.43	0.32	90	0.52
10	PU	0.65	0.57	0.49	0.66	0.58	0.51	205	1.05
11	PU	0.55	0.42	0.35	0.59	0.48	0.40	150	0.61
12	PU	0.70	0.57	-	0.69	0.56	-	160	1.64
13	BA	0.67	0.51	0.43	0.64	0.47	0.40	125	0.52
14	BA	0.68	0.52	0.42	0.66	0.50	0.42	115	0.45

6. Analiza wyników pomiarów

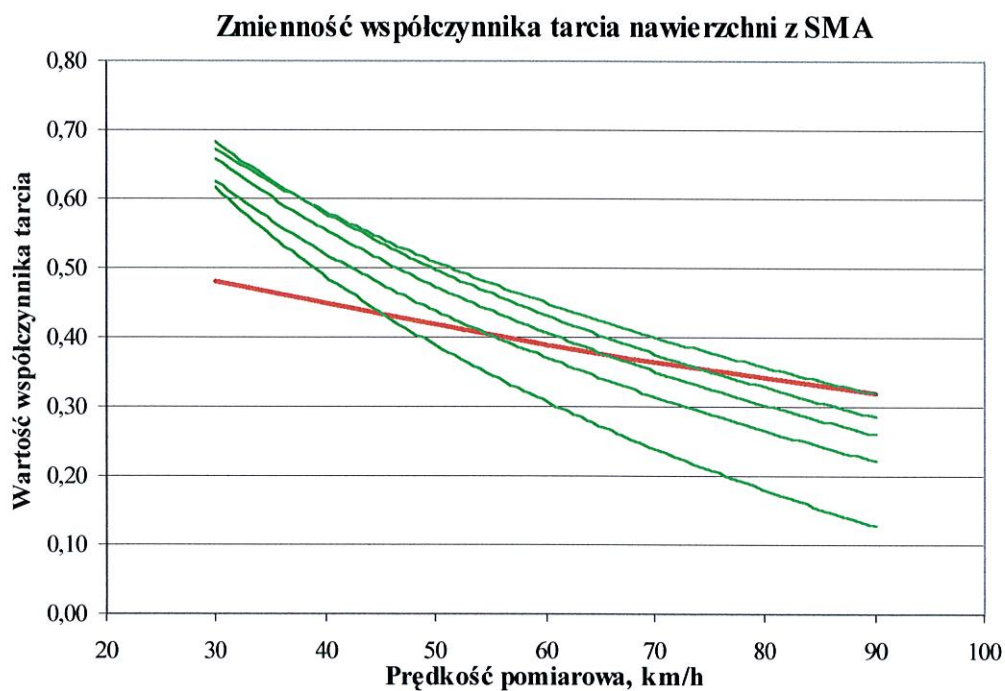
Znakiem *) zaznaczone są te odcinki pomiarowe, na których wyniki pomiarów są niższe od wartości progowych wg Rozporządzenia podanych w Tabeli 2 (3 odcinki przy niektórych prędkościach pomiarowych). Ilustrację graficzną zbiorów wyników zebranych w Tabeli 3 przedstawiają rysunki 2, 3, 4 i 5.



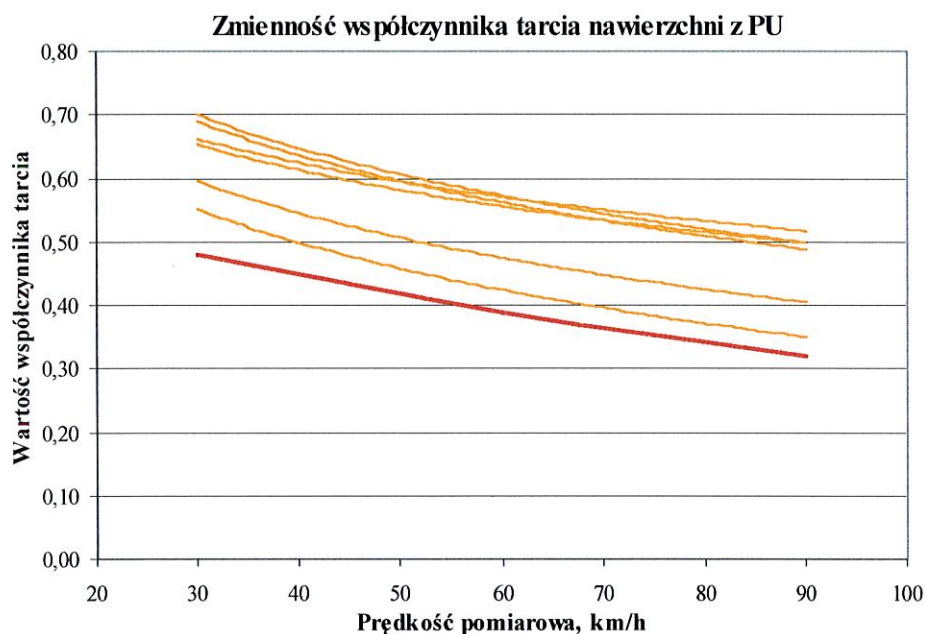
Rys. 2. Porównanie miarodajnych wartości współczynnika tarcia na odcinkach badawczych wykonanych w technologii BA z wymaganiami Rozp.Ministra



Rys. 3. Porównanie miarodajnych wartości współczynnika tarcia na odcinkach badawczych wykonanych w technologii CWZ z wymaganiami Rozp.Ministra



Rys. 4 Porównanie miarodajnych wartości współczynnika tarcia na odcinkach badawczych wykonanych w technologii SMA z wymaganiami Rozp.Ministra



Rys. 5. Porównanie miarodajnych wartości współczynnika tarcia na odcinkach badawczych wykonanych w technologii PU z wymaganiami Rozp. Ministra

Na przedstawionych rysunkach linią czerwoną zaznaczono krzywą zmienności współczynnika tarcia w zależności od prędkości, odpowiadającą wymaganiom wg Rozporządzenia.

Na odcinkach wykonanych w technologii BA tylko na jednym odcinku (po obu stronach) miarodajny współczynnik tarcia nie mieścił się w granicach progowych określonych przez Rozporządzenie Ministra (po stronie prawej przy prędkościach 60 i 90 km/h, po stronie lewej przy prędkości 90 km/h). Można powiedzieć, że dla tej technologii wykonania nawierzchni badanych odcinków drogowych wymagana charakterystyka $\mu=f(v_s)$ tylko w niewielkim stopniu jest zbyt płaska (zbyt mały gradient spadku współczynnika tarcia w funkcji prędkości poślizgu).

Oba badane odcinki drogowe wykonane w technologii CWZ cechuje bardzo duży współczynnik tarcia, a gradient spadku charakterystyki $\mu=f(v_s)$ jest prawie równoległy do charakterystyki wymaganej Rozp. Ministra. To samo można powiedzieć o odcinkach drogowych wykonanych w technologii PU.

Odmienny przebieg charakterystyk $\mu=f(v_s)$ występuje na nawierzchniach wykonanych w technologii SMA. Charakterystyka wg wymagań Rozp. Ministra przecina praktycznie wszystkie charakterystyki, zawierające rzeczywiste wyniki pomiarów.

Analiza rysunków 2, 3, 4 i 5 prowadzi do wniosku, że wymagane w Rozp. Ministra poziomy miarodajnego współczynniki tarcia preferują nawierzchnie wykonane w grubej, ostrej teksturze. Świadczą o tym nie tylko charakterystyki na rysunkach jw., ale również zamieszczone w Tabeli 3 wartości tekstury T_{MPD} pomierzone na poszczególnych odcinkach badawczych.

Pewne światło na tę sprawę rzuca analiza parametrów S_0 przypisanych każdej z charakterystyk $\mu=f(v_s)$, reprezentowanych przez wartości współczynnika tarcia przy prędkościach $v=30, 60$ i 90 km/h.

W materiałach pierwszego Międzynarodowego Eksperymentu, poświęconego metodom pomiaru współczynnika tarcia, podany jest wzór, który wiąże parametr S_0 z teksturą badanej nawierzchni drogowej

$$S_0 = 14,23 + 89,72 T_{MPD} \quad (4)$$

z którego można wyznaczyć teksturę

$$T_{MPD} = \frac{S_0 - 14,23}{89,72} \quad (5)$$

Estymowane wartości tekstury wg wzoru (5) oraz wartości pomierzone metodą piasku kalibrowanego są zestawione w Tabeli 4.

Tabela 4. Porównanie estymowanych i pomiarowych wartości tekstury T_{MPD}

Nr odcinka	Technologia	S_0	T_{MPD} ESTYMOWANE	T_{MPD} POMIAROWE
1	BA	115	1.12	0.29
2	BA	105	1.01	0.35
3	CWZ	130	1.29	0.84
4	CWZ	145	1.46	1.09
5	SMA	70	0.62	0.61
6	SMA	45	0.34	0.68
7	BA	114	1.11	0.25
8	BA	115	1.12	0.30
9	SMA	90	0.84	0.52
10	PU	205	2.12	1.05
11	PU	150	1.51	0.61
12	PU	160	1.62	1.64
13	BA	125	1.23	0.52
14	BA	115	1.12	0.45
1*		260	2.74	
2*		330	3.51	
3*		155	1.56	

1*, 2* i 3* - estymowane parametry S_0 i wartości T_{MPD} wg wzoru (5) na podstawie wymaganych wartości progowych wg Rozp. Ministra. Potwierdza się wcześniej sformułowany

wniosek, że charakterystyki $\mu=f(v_s)$, reprezentowane przez wartości wymagań progowych wg Rozp. Ministra preferują nawierzchnie o grubej, ostrej teksturze. Estymacja wartości tekstury T_{MPD} na podstawie parametru S_0 krzywej spadku współczynnika tarcia w funkcji prędkości poślizgu, niestety sprawdziła się tylko w kilku przypadkach (wiersze wytłuszczone w Tabeli 3). W tym przypadku potwierdza się wniosek, formułowany już kilkakrotnie przez IBDiM, że nie ma jednoznacznego, ogólnego związku między teksturą a przyczepnością (współczynnikiem tarcia) nawierzchni. Tu właśnie może tkwić główna trudność wprowadzenia, jako aktu obowiązującego, projektu europejskiej normy w sprawie Europejskiego Indeksu Tarcia EFI (w najnowszej wersji RSI).

7. Ocena przyjętych w Rozporządzeniu wartości progowych oraz procedury pomiarowej

W tabeli 5 porównane są wymagania progowe 8 krajów europejskich z wymaganiami polskimi. W określeniu skali podobieństwa wyników pomiarów różnych urządzeń zachodnich i urządzenia polskiego SRT-3 posłużono się porównaniem wyników pomiarów uzyskanych na 48 odcinkach testowych w Belgii i Hiszpanii w czasie Międzynarodowego Eksperymentu w 1992 roku – z uwzględnieniem współczynnika przeliczeniowego dla opony testowej polskiej (w 1995 r oponę testową 5.60 S x 13 zastąpiono oponą gładką z obwodowymi rowkami o wymiarach 165 R 13).

Tabela 5. Porównanie wymagań progowych różnych krajów europejskich i Polski w zakresie badań przyczepności nawierzchni drogowych

Lp	Kraj	Urządzenie preferowane	Warunki pomiaru	Wymagania progowe		
				Zachodnie *)	Polskie	
					S, GP, G	A
1	Anglia	SCRIM	50 km/h	0.29 A 0.39 inne	0.39	0.46
2	Belgia Flandria	Odoliograph	50 km/h	0.43	0.39	0.46
3	Belgia Walonia	Odoliograph	50 km/h	0.44	0.39	0.46
4	Francja	SCRIM	60 km/h	-	0.39	0.46
5	Francja	Adhera	60 km/h	-	0.39	0.46
6	Węgry	SCRIM	50 km/h	0.52	0.39	0.46
7	Włochy	SCRIM	50 km/h	0.48	0.39	0.46
8	Dania	Stradograph	60 km/h	0.33	0.39	0.46
9	Holandia	DWW Trailer	50 km/h	0.51 k 0.43 u	0.39	0.46
10	Hiszpania	BP (wahadło)	-	-	-	-
11	Szwecja	Skiddometer	60 km/h	0.57 k 0.55 u	0.39	0.46

*) wartości przeliczone do skali wymagań polskich wg Rozp. MTiGM

k – wymagania konstrukcyjne dla nawierzchni nowych

u – wymagania utrzymaniowe dla nawierzchni eksploatowanych

Duża zgodność wymagań występuje między Polską a Anglią i Danią. Dostateczna zgodność występuje między Polską a Belgią i Holandią. Najostrzejsze wymagania występują w Szwecji.

8. Wnioski i propozycje w sprawie aktualizacji metody pomiarowej i wymaganych wartości współczynnika tarcia

Przeprowadzone pomiary na nowych odcinkach drogowych wykazały, że w zasadzie poziomy progowe podane w Rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 r są ustalone prawidłowo. Niewielkie odstępstwo od trendu charakterystyki $\mu=f(v_s)$ wykazuje wymagany poziom współczynnika tarcia przy prędkości $v=120$ km/h dla dróg S, GP i G (zawyżenie o 0.02-0.03).

Analiza wyników pomiarów wykazuje, że charakterystyki współczynnika tarcia, opisane na podanych poziomach progowych są nadmiernie spłaszczone względem charakterystyk ciernych najczęściej występujących na naszych nawierzchniach drogowych. Przykładem na potwierdzenie tej tezy są rys. 2 i 4, przedstawiające charakterystyki tarcia na nawierzchniach wykonanych w technologii SMA i BA.

O tym, że charakterystyki tarcia opisane na wartościach progowych wg Rozp. Ministra są zbyt spłaszczone świadczy również ich podobieństwo do charakterystyk ciernych nawierzchni wykonanych w technologiach CWZ i PU – o wysokich wartościach tekstury.

Bardzo ważnym elementem aktualnej procedury wykonywania badań zgodnie z wymaganiami Rozp. Ministra jest postulat pomiarów przy 4 prędkościach pomiarowych – 30, 60, 90 i 120 km/h. Wykonywanie pomiarów przy prędkości 120 km/h jest praktycznie niemożliwe z kilku względów, głównie jednak ze względów bezpieczeństwa. Z drugiej strony wątpliwość budzi konieczność wykonywania badań przy kilku prędkościach pomiarowych. Przypadek może zdarzyć, że przy jednej z prędkości pomiarowych wynik pomiaru może być niższy, niż poziom wymagany. Przykładem mogą być kraje europejskie, które kontrolę wartości progowych ograniczają z reguły do jednej umownej, ale i bezpiecznej prędkości pomiarowej.

Proponujemy pozostawienie jako obowiązujących poziomów progowych tylko tych wartości Rozp. Ministra, które są podane dla prędkości poślizgu $v_s = 60$ km/h. W tym przypadku zniknie problem wpływu tekstury na przebieg charakterystyki $\mu=f(v_s)$.

Wnioskowanie o hipotetycznych własnościach przeciwpoślizgowych danej nawierzchni drogowej powinno być oparte o zależność matematyczną:

$$\mu(v) = \mu_{60} \exp [(60 - v) / S_0]$$

dla uśrednionej wartości parametru S_0 , np. $S_0 = 160$.

ZAŁĄCZNIK

Wyniki pomiarów współczynnika tarcia oraz tekstury metodą piasku kalibrowanego

Droga nr 51; km 26+000 do km 27+000; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,70	0,71
2	50	31	0,73	0,73
3	100	34	0,71	0,72
4	150	32	0,72	0,73
5	200	33	0,68	0,67
6	250	33	0,69	0,70
7	300	31	0,76	0,74
8	350	31	0,73	0,73
9	400	31	0,70	0,71
10	450	30	0,73	0,73
11	500	31	0,73	0,73
12	550	31	0,68	0,68
13	600	32	0,66	0,67
14	650	32	0,69	0,70
15	700	32	0,73	0,74
16	750	32	0,72	0,71
17	800	32	0,71	0,71
18	850	32	0,70	0,70
19	900	33	0,65	0,65
20	950	32	0,71	0,70
Średnia		32	0,71	0,71
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,68	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	28	0,73	0,72
2	50	30	0,71	0,72
3	100	30	0,73	0,72
4	150	30	0,75	0,75
5	200	30	0,72	0,71
6	250	30	0,73	0,72
7	300	31	0,74	0,75
8	350	31	0,73	0,74
9	400	31	0,74	0,74
10	450	31	0,72	0,73
11	500	30	0,72	0,73
12	550	31	0,68	0,66
13	600	31	0,70	0,71
14	650	30	0,70	0,71
15	700	29	0,73	0,71
16	750	30	0,73	0,73
17	800	31	0,75	0,74
18	850	31	0,75	0,76
19	900	31	0,67	0,68
20	950	32	0,69	0,70
Średnia		30	0,72	0,72
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,70	

Droga nr 51; km 26+000 do km 27+000; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	60	0,53	0,54	0,91
2	50	58	0,55	0,56	0,91
3	100	58	0,52	0,52	0,81
4	150	60	0,56	0,56	0,82
5	200	59	0,54	0,53	0,82
6	250	58	0,55	0,54	0,84
7	300	56	0,54	0,53	0,84
8	350	58	0,47	0,46	0,79
9	400	61	0,55	0,55	0,88
10	450	60	0,54	0,55	0,89
11	500	61	0,58	0,60	0,95
12	550	61	0,53	0,53	0,88
13	600	61	0,53	0,54	0,92
14	650	61	0,55	0,55	0,88
15	700	62	0,55	0,54	0,86
16	750	60	0,54	0,54	0,89
17	800	60	0,56	0,55	0,83
18	850	59	0,54	0,54	0,89
19	900	59	0,54	0,55	0,80
20	950	60	0,54	0,55	0,88
Średnia		60	0,54	0,54	0,86
Odchylenie standardowe			0,02	0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,52		

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	58	0,55	0,54	0,77
2	50	56	0,53	0,52	0,88
3	100	59	0,58	0,56	0,85
4	150	59	0,55	0,54	0,81
5	200	60	0,58	0,57	0,86
6	250	60	0,55	0,54	0,89
7	300	61	0,50	0,50	0,90
8	350	61	0,56	0,54	0,82
9	400	59	0,57	0,56	0,85
10	450	59	0,56	0,57	0,90
11	500	60	0,53	0,52	0,84
12	550	60	0,56	0,57	0,86
13	600	58	0,51	0,52	0,92
14	650	58	0,59	0,59	0,80
15	700	59	0,55	0,55	0,89
16	750	59	0,54	0,54	0,91
17	800	58	0,56	0,56	0,87
18	850	59	0,53	0,53	0,88
19	900	59	0,52	0,51	0,88
20	950	61	0,52	0,52	0,81
Średnia		59	0,55	0,54	0,86
Odchylenie standardowe			0,02	0,02	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,52		

Droga nr 51; km 26+000 do km 27+000; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	87	0,46	0,46
2	50	86	0,43	0,42
3	100	84	0,47	0,49
4	150	86	0,42	0,42
5	200	84	0,45	0,45
6	250	88	0,43	0,43
7	300	88	0,46	0,46
8	350	88	0,45	0,47
9	400	88	0,47	0,48
10	450	89	0,46	0,46
11	500	87	0,43	0,44
12	550	85	0,45	0,45
13	600	84	0,46	0,47
14	650	88	0,42	0,42
15	700	93	0,41	0,42
16	750	90	0,43	0,45
17	800	90	0,41	0,41
18	850	91	0,44	0,45
19	900	92	0,43	0,43
20	950	93	0,41	0,42
Średnia		88	0,44	0,45
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,42	0,04

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	82	0,42	0,42
2	50	83	0,43	0,44
3	100	85	0,47	0,47
4	150	85	0,43	0,44
5	200	86	0,45	0,44
6	250	87	0,39	0,40
7	300	86	0,47	0,48
8	350	85	0,49	0,49
9	400	84	0,45	0,44
10	450	85	0,47	0,47
11	500	88	0,47	0,47
12	550	86	0,49	0,51
13	600	88	0,48	0,49
14	650	89	0,45	0,45
15	700	90	0,46	0,46
16	750	91	0,40	0,41
17	800	92	0,41	0,41
18	850	91	0,46	0,46
19	900	90	0,46	0,47
20	950	91	0,45	0,45
Średnia		87	0,45	0,45
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,42	0,04

Droga nr 57; km 3+400 do km 4+400; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	33	0,68	0,68
2	50	34	0,71	0,70
3	100	34	0,76	0,76
4	150	33	0,80	0,81
5	200	33	0,72	0,74
6	250	32	0,72	0,72
7	300	32	0,73	0,73
8	350	32	0,71	0,70
9	400	34	0,70	0,70
10	450	33	0,73	0,73
11	500	33	0,71	0,72
12	550	33	0,69	0,68
13	600	32	0,71	0,70
14	650	33	0,65	0,65
15	700	34	0,69	0,69
16	750	33	0,72	0,72
17	800	33	0,73	0,74
18	850	33	0,74	0,73
19	900	33	0,72	0,70
20	950	31	0,72	0,73
Średnia		33	0,72	0,72
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,69	0,04

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,83	0,83
2	50	30	0,77	0,78
3	100	29	0,75	0,75
4	150	30	0,73	0,73
5	200	31	0,75	0,76
6	250	32	0,72	0,70
7	300	32	0,73	0,71
8	350	33	0,72	0,72
9	400	32	0,73	0,72
10	450	31	0,76	0,75
11	500	31	0,75	0,75
12	550	32	0,70	0,70
13	600	31	0,74	0,74
14	650	32	0,71	0,71
15	700	30	0,78	0,78
16	750	31	0,72	0,72
17	800	31	0,71	0,70
18	850	31	0,70	0,70
19	900	32	0,69	0,68
20	950	33	0,73	0,74
Średnia		31	0,74	0,73
Odchylenie standardowe			0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,70	0,05

Droga nr 57; km 3+400 do km 4+400; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	59	0,53	0,53	0,81
2	50	59	0,55	0,55	0,85
3	100	58	0,52	0,51	0,78
4	150	57	0,61	0,60	0,90
5	200	55	0,56	0,57	0,92
6	250	56	0,55	0,54	0,88
7	300	57	0,52	0,50	0,86
8	350	57	0,50	0,51	0,92
9	400	59	0,49	0,49	0,87
10	450	61	0,49	0,47	0,92
11	500	60	0,49	0,50	0,90
12	550	59	0,49	0,49	0,90
13	600	61	0,48	0,47	0,89
14	650	62	0,47	0,47	0,84
15	700	61	0,49	0,52	0,86
16	750	62	0,53	0,51	0,95
17	800	61	0,52	0,53	0,83
18	850	61	0,52	0,52	0,91
19	900	61	0,49	0,50	0,91
20	950	60	0,52	0,52	0,89
		Średnia	0,52	0,52	0,88
		Odchylenie standardowe		0,03	0,04
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,48	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	57	0,54	0,56	0,76
2	50	56	0,49	0,53	0,81
3	100	56	0,47	0,47	0,81
4	150	54	0,54	0,54	0,80
5	200	54	0,52	0,51	0,80
6	250	56	0,48	0,46	0,89
7	300	58	0,50	0,49	0,82
8	350	58	0,51	0,51	0,81
9	400	59	0,47	0,47	0,89
10	450	58	0,53	0,53	0,90
11	500	58	0,51	0,52	0,86
12	550	59	0,51	0,52	0,84
13	600	59	0,52	0,53	0,90
14	650	59	0,53	0,53	0,89
15	700	59	0,53	0,54	0,86
16	750	60	0,48	0,49	0,88
17	800	60	0,50	0,50	0,87
18	850	60	0,51	0,51	0,87
19	900	59	0,51	0,52	0,87
20	950	59	0,52	0,52	0,87
		Średnia	0,51	0,51	0,85
		Odchylenie standardowe		0,02	0,04
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,49	

Droga nr 57; km 3+400 do km 4+400; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	79	0,47	0,46
2	50	79	0,51	0,53
3	100	80	0,43	0,43
4	150	82	0,42	0,43
5	200	85	0,40	0,40
6	250	84	0,38	0,40
7	300	84	0,43	0,43
8	350	85	0,45	0,45
9	400	85	0,43	0,43
10	450	82	0,44	0,45
11	500	74	0,43	0,43
12	550	78	0,46	0,49
13	600	79	0,50	0,51
14	650	80	0,44	0,44
15	700	84	0,47	0,47
16	750	86	0,42	0,42
17	800	89	0,40	0,41
18	850	88	0,41	0,42
19	900	88	0,52	0,53
20	950	88	0,47	0,47
Srednia		83	0,44	0,45
Odchylenie standardowe			0,04	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,41	0,05

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	73	0,42	0,44
2	50	73	0,43	0,52
3	100	77	0,45	0,45
4	150	81	0,41	0,41
5	200	81	0,42	0,42
6	250	82	0,43	0,44
7	300	84	0,45	0,43
8	350	82	0,43	0,45
9	400	82	0,43	0,43
10	450	84	0,41	0,41
11	500	75	0,48	0,49
12	550	77	0,42	0,42
13	600	79	0,44	0,45
14	650	80	0,43	0,43
15	700	82	0,43	0,42
16	750	80	0,43	0,45
17	800	82	0,46	0,47
18	850	82	0,45	0,45
19	900	81	0,42	0,42
20	950	82	0,41	0,42
Srednia		80	0,43	0,44
Odchylenie standardowe			0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,41	0,05

Droga nr 58; km 63+000 do km 64+000; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	29	0,64	0,93
2	50	32	0,62	1,03
3	100	33	0,60	0,96
4	150	31	0,64	0,98
5	200	32	0,66	0,97
6	250	32	0,67	1,02
7	300	32	0,66	1,05
8	350	32	0,66	1,02
9	400	32	0,66	0,89
10	450	33	0,63	1,03
11	500	33	0,64	0,93
12	550	33	0,67	0,99
13	600	33	0,68	0,98
14	650	33	0,67	0,99
15	700	33	0,70	1,01
16	750	32	0,70	1,00
17	800	31	0,67	0,92
18	850	31	0,72	0,98
19	900	31	0,73	1,02
20	950	31	0,66	1,01
Średnia		32	0,66	0,99
Odchylenie standardowe			0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,63	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	30	0,67	0,94
2	50	31	0,65	0,96
3	100	32	0,68	0,98
4	150	31	0,66	0,98
5	200	30	0,68	0,97
6	250	29	0,69	0,91
7	300	29	0,69	1,00
8	350	29	0,70	0,99
9	400	29	0,68	1,03
10	450	31	0,65	1,04
11	500	31	0,65	1,00
12	550	31	0,64	0,95
13	600	30	0,64	1,00
14	650	29	0,67	1,01
15	700	29	0,68	1,02
16	750	30	0,67	0,96
17	800	31	0,66	0,97
18	850	32	0,64	0,97
19	900	32	0,63	0,91
20	950	30	0,62	0,97
Średnia		30	0,66	0,98
Odchylenie standardowe			0,02	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,64	

Droga nr 58; km 63+000 do km 64+000; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	59	0,50	0,52
2	50	58	0,49	0,48
3	100	59	0,49	0,49
4	150	59	0,50	0,51
5	200	59	0,53	0,54
6	250	59	0,54	0,53
7	300	59	0,54	0,52
8	350	59	0,54	0,54
9	400	60	0,49	0,50
10	450	63	0,50	0,49
11	500	62	0,50	0,49
12	550	62	0,52	0,51
13	600	62	0,55	0,54
14	650	62	0,56	0,55
15	700	62	0,55	0,54
16	750	62	0,54	0,52
17	800	62	0,52	0,52
18	850	61	0,56	0,55
19	900	59	0,54	0,53
20	950	59	0,54	0,53
Średnia		60	0,53	0,52
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,50	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	61	0,56	0,55
2	50	59	0,54	0,54
3	100	58	0,57	0,58
4	150	58	0,56	0,55
5	200	59	0,55	0,54
6	250	60	0,55	0,52
7	300	61	0,55	0,54
8	350	60	0,54	0,53
9	400	61	0,52	0,51
10	450	62	0,50	0,49
11	500	62	0,48	0,47
12	550	61	0,51	0,49
13	600	59	0,55	0,54
14	650	59	0,56	0,54
15	700	59	0,55	0,54
16	750	59	0,55	0,54
17	800	59	0,52	0,52
18	850	59	0,52	0,52
19	900	59	0,53	0,54
20	950	58	0,53	0,52
Średnia		60	0,54	0,53
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,51	

Droga nr 58; km 63+000 do km 64+000; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	91	0,43	0,44
2	50	86	0,47	0,47
3	100	88	0,46	0,45
4	150	91	0,48	0,48
5	200	93	0,48	0,48
6	250	93	0,46	0,45
7	300	95	0,47	0,45
8	350	96	0,48	0,48
9	400	92	0,50	0,50
10	450	87	0,48	0,47
11	500	90	0,45	0,44
12	550	87	0,45	0,44
13	600	88	0,48	0,47
14	650	92	0,46	0,45
15	700	93	0,43	0,44
16	750	93	0,49	0,48
17	800	94	0,48	0,48
18	850	96	0,50	0,48
19	900	92	0,48	0,47
20	950	90	0,46	0,46
		Średnia	0,47	0,46
		Odchylenie standardowe		0,02
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,45

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	80	0,50	0,48
2	50	79	0,50	0,50
3	100	82	0,47	0,49
4	150	84	0,46	0,46
5	200	84	0,47	0,48
6	250	86	0,43	0,43
7	300	87	0,46	0,47
8	350	89	0,45	0,45
9	400	89	0,44	0,45
10	450	89	0,40	0,40
11	500	88	0,46	0,46
12	550	86	0,49	0,48
13	600	87	0,56	0,54
14	650	89	0,46	0,47
15	700	90	0,49	0,49
16	750	90	0,42	0,43
17	800	91	0,41	0,41
18	850	93	0,48	0,47
19	900	93	0,47	0,47
20	950	92	0,43	0,42
		Średnia	0,46	0,46
		Odchylenie standardowe		0,04
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,43

Droga nr 58; km 68+000 do km 69+000; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,69	0,70
2	50	32	0,64	0,62
3	100	32	0,62	0,61
4	150	32	0,63	0,64
5	200	32	0,63	0,63
6	250	32	0,58	0,58
7	300	32	0,64	0,64
8	350	33	0,63	0,63
9	400	33	0,64	0,64
10	450	32	0,66	0,65
11	500	31	0,65	0,64
12	550	31	0,66	0,66
13	600	32	0,65	0,64
14	650	33	0,63	0,62
15	700	32	0,65	0,65
16	750	32	0,65	0,62
17	800	33	0,64	0,64
18	850	33	0,67	0,66
19	900	31	0,67	0,68
20	950	31	0,67	0,68
Średnia		32	0,65	0,64
Odchylenie standardowe			0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,62	0,05

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,64	0,66
2	50	31	0,64	0,65
3	100	32	0,65	0,65
4	150	33	0,67	0,66
5	200	33	0,59	0,58
6	250	33	0,69	0,69
7	300	34	0,70	0,69
8	350	34	0,65	0,65
9	400	34	0,67	0,65
10	450	33	0,70	0,69
11	500	33	0,71	0,72
12	550	34	0,63	0,63
13	600	34	0,67	0,68
14	650	33	0,68	0,68
15	700	33	0,66	0,66
16	750	33	0,65	0,64
17	800	34	0,63	0,61
18	850	32	0,66	0,68
19	900	33	0,66	0,65
20	950	34	0,65	0,64
Średnia		33	0,66	0,66
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,63	0,04

Droga nr 58; km 68+000 do km 69+000; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	60	0,55	0,52
2	50	61	0,54	0,53
3	100	59	0,51	0,50
4	150	59	0,52	0,51
5	200	61	0,52	0,49
6	250	60	0,52	0,51
7	300	61	0,51	0,50
8	350	61	0,51	0,51
9	400	61	0,51	0,51
10	450	60	0,51	0,52
11	500	60	0,49	0,47
12	550	59	0,54	0,54
13	600	61	0,50	0,49
14	650	63	0,49	0,50
15	700	61	0,50	0,49
16	750	60	0,55	0,54
17	800	60	0,51	0,52
18	850	61	0,52	0,50
19	900	61	0,49	0,50
20	950	61	0,51	0,50
		Średnia	0,52	0,51
		Odchylenie standardowe		0,02
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,50

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	60	0,51	0,52	0,94
2	50	60	0,53	0,51	0,93
3	100	60	0,53	0,52	0,93
4	150	60	0,51	0,49	0,85
5	200	61	0,51	0,51	0,91
6	250	60	0,54	0,53	1,05
7	300	61	0,57	0,57	0,93
8	350	61	0,54	0,53	0,87
9	400	62	0,55	0,53	1,01
10	450	61	0,63	0,62	0,88
11	500	58	0,57	0,58	0,95
12	550	61	0,54	0,54	1,13
13	600	63	0,56	0,53	0,97
14	650	59	0,53	0,54	0,89
15	700	60	0,54	0,53	0,97
16	750	61	0,52	0,50	0,99
17	800	61	0,52	0,49	0,97
18	850	60	0,54	0,55	0,95
19	900	61	0,53	0,51	0,90
20	950	61	0,51	0,49	0,97
		Średnia	0,54	0,53	0,95
		Odchylenie standardowe		0,03	0,06
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,51	

Droga nr 58; km 68+000 do km 69+000; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	87	0,41	0,43
2	50	89	0,44	0,44
3	100	90	0,48	0,48
4	150	89	0,47	0,47
5	200	84	0,50	0,49
6	250	82	0,49	0,49
7	300	86	0,46	0,46
8	350	90	0,49	0,48
9	400	93	0,47	0,47
10	450	95	0,47	0,47
11	500	86	0,48	0,50
12	550	87	0,48	0,47
13	600	89	0,44	0,44
14	650	91	0,41	0,41
15	700	91	0,41	0,39
16	750	85	0,46	0,45
17	800	82	0,46	0,46
18	850	86	0,44	0,44
19	900	90	0,48	0,48
20	950	91	0,48	0,48
Średnia		88	0,46	0,46
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,43	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	88	0,43	0,43	0,97
2	50	89	0,44	0,43	0,75
3	100	88	0,53	0,51	0,87
4	150	78	0,47	0,46	0,90
5	200	78	0,54	0,52	0,89
6	250	83	0,50	0,49	0,91
7	300	86	0,49	0,48	0,86
8	350	89	0,45	0,46	0,96
9	400	91	0,42	0,41	0,92
10	450	93	0,47	0,47	0,88
11	500	94	0,46	0,46	0,93
12	550	96	0,44	0,43	0,93
13	600	92	0,49	0,50	1,07
14	650	86	0,50	0,50	0,91
15	700	82	0,52	0,51	1,05
16	750	84	0,52	0,52	0,86
17	800	87	0,47	0,47	0,99
18	850	91	0,46	0,46	1,04
19	900	91	0,45	0,46	1,13
20	950	89	0,49	0,49	0,79
Średnia		88	0,48	0,47	0,93
Odchylenie standardowe			0,03	0,03	0,09
Miarodajny współczynnik tarcia			0,44		

Droga nr 12; km 219+700 do km 220+700; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	30	0,68	0,70
2	50	32	0,71	0,72
3	100	32	0,64	0,66
4	150	32	0,67	0,68
5	200	32	0,69	0,70
6	250	32	0,65	0,67
7	300	33	0,68	0,70
8	350	33	0,61	0,63
9	400	34	0,65	0,66
10	450	32	0,70	0,70
11	500	31	0,66	0,66
12	550	31	0,69	0,71
13	600	32	0,69	0,70
14	650	32	0,66	0,66
15	700	32	0,70	0,71
16	750	32	0,70	0,72
17	800	32	0,67	0,67
18	850	33	0,67	0,69
19	900	34	0,66	0,67
20	950	34	0,65	0,66
Srednia		32	0,67	0,68
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,65	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,65	0,66
2	50	32	0,69	0,70
3	100	33	0,68	0,68
4	150	33	0,67	0,68
5	200	34	0,67	0,67
6	250	34	0,65	0,66
7	300	33	0,66	0,66
8	350	32	0,66	0,67
9	400	31	0,65	0,65
10	450	31	0,68	0,69
11	500	32	0,68	0,67
12	550	32	0,59	0,59
13	600	31	0,63	0,64
14	650	32	0,59	0,60
15	700	32	0,66	0,68
16	750	32	0,65	0,66
17	800	32	0,66	0,67
18	850	31	0,69	0,70
19	900	32	0,71	0,71
20	950	32	0,67	0,68
Srednia		32	0,66	0,67
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,63	

Droga nr 12; km 219+700 do km 220+700; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	57	0,44	0,45
2	50	57	0,41	0,42
3	100	58	0,43	0,44
4	150	58	0,46	0,47
5	200	58	0,44	0,45
6	250	59	0,45	0,46
7	300	59	0,39	0,39
8	350	60	0,41	0,42
9	400	61	0,42	0,42
10	450	61	0,45	0,44
11	500	61	0,40	0,41
12	550	61	0,40	0,40
13	600	60	0,38	0,39
14	650	60	0,43	0,44
15	700	59	0,44	0,45
16	750	60	0,43	0,43
17	800	60	0,41	0,41
18	850	60	0,39	0,39
19	900	61	0,37	0,36
20	950	61	0,37	0,37
Średnia		60	0,42	0,42
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,39	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	62	0,37	0,38
2	50	63	0,36	0,36
3	100	60	0,35	0,36
4	150	61	0,37	0,38
5	200	61	0,39	0,39
6	250	62	0,41	0,42
7	300	62	0,40	0,40
8	350	61	0,42	0,42
9	400	61	0,33	0,34
10	450	61	0,41	0,41
11	500	60	0,42	0,44
12	550	59	0,33	0,34
13	600	59	0,43	0,43
14	650	60	0,43	0,43
15	700	61	0,36	0,36
16	750	61	0,41	0,41
17	800	60	0,47	0,48
18	850	60	0,48	0,48
19	900	60	0,47	0,47
20	950	60	0,41	0,41
Średnia		61	0,40	0,41
Odchylenie standardowe			0,04	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,36	

Droga nr 12; km 219+700 do km 220+700; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	93	0,28	0,28
2	50	90	0,28	0,29
3	100	88	0,33	0,33
4	150	89	0,31	0,31
5	200	89	0,28	0,29
6	250	90	0,32	0,32
7	300	90	0,29	0,29
8	350	90	0,31	0,30
9	400	90	0,26	0,27
10	450	90	0,26	0,27
11	500	90	0,30	0,30
12	550	88	0,30	0,32
13	600	86	0,29	0,30
14	650	86	0,32	0,33
15	700	87	0,27	0,28
16	750	88	0,30	0,30
17	800	88	0,29	0,29
18	850	87	0,30	0,29
19	900	86	0,30	0,31
20	950	86	0,30	0,30
Średnia		89	0,29	0,30
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,28	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	88	0,22	0,23
2	50	86	0,30	0,30
3	100	85	0,34	0,34
4	150	86	0,34	0,34
5	200	87	0,32	0,32
6	250	88	0,29	0,30
7	300	88	0,25	0,25
8	350	88	0,26	0,26
9	400	88	0,31	0,31
10	450	88	0,30	0,31
11	500	88	0,30	0,31
12	550	83	0,26	0,26
13	600	84	0,26	0,27
14	650	85	0,31	0,31
15	700	87	0,27	0,27
16	750	90	0,27	0,27
17	800	90	0,32	0,34
18	850	91	0,32	0,32
19	900	91	0,28	0,28
20	950	92	0,29	0,30
Średnia		88	0,29	0,29
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,26	

Droga nr 17; km 250+300 do km 251+300; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	28	0,61	0,63	0,93
2	50	29	0,67	0,69	0,90
3	100	31	0,63	0,66	0,96
4	150	33	0,58	0,58	0,92
5	200	34	0,60	0,61	0,88
6	250	35	0,57	0,59	0,93
7	300	35	0,62	0,63	0,91
8	350	34	0,64	0,65	0,92
9	400	34	0,58	0,60	0,89
10	450	34	0,63	0,64	0,90
11	500	33	0,65	0,68	0,91
12	550	34	0,61	0,63	0,90
13	600	34	0,66	0,68	0,94
14	650	34	0,60	0,61	0,89
15	700	34	0,57	0,59	0,92
16	750	34	0,60	0,62	0,94
17	800	33	0,62	0,64	0,91
18	850	34	0,65	0,61	0,93
19	900	33	0,61	0,61	0,95
20	950	34	0,60	0,61	0,91
		Srednia	0,62	0,63	0,92
		Odchylenie standardowe		0,03	0,02
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,59	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	30	0,59	0,61	0,91
2	50	30	0,69	0,71	0,97
3	100	32	0,61	0,63	0,90
4	150	35	0,58	0,55	0,89
5	200	34	0,61	0,61	0,86
6	250	32	0,64	0,68	0,90
7	300	30	0,63	0,64	0,93
8	350	32	0,61	0,63	0,92
9	400	33	0,68	0,68	0,84
10	450	33	0,59	0,59	0,89
11	500	33	0,65	0,67	0,92
12	550	32	0,58	0,60	0,90
13	600	32	0,65	0,66	0,91
14	650	30	0,62	0,64	0,93
15	700	31	0,68	0,69	0,93
16	750	32	0,60	0,59	0,88
17	800	33	0,65	0,66	0,87
18	850	34	0,57	0,57	0,89
19	900	29	0,68	0,69	0,89
20	950	30	0,57	0,59	0,87
		Srednia	0,62	0,63	0,90
		Odchylenie standardowe		0,04	0,03
		Miarodajny współczynnik tarcia		0,58	

Droga nr 17; km 250+300 do km 251+300; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	54	0,38	0,39
2	50	56	0,42	0,43
3	100	57	0,41	0,39
4	150	55	0,47	0,48
5	200	58	0,35	0,35
6	250	62	0,42	0,41
7	300	64	0,39	0,38
8	350	62	0,38	0,39
9	400	61	0,37	0,38
10	450	61	0,38	0,39
11	500	60	0,34	0,36
12	550	60	0,33	0,34
13	600	61	0,37	0,36
14	650	62	0,38	0,38
15	700	62	0,36	0,36
16	750	62	0,36	0,34
17	800	61	0,37	0,36
18	850	63	0,42	0,42
19	900	62	0,34	0,35
20	950	62	0,39	0,40
Średnia		60	0,38	0,38
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,35	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	60	0,34	0,37
2	50	60	0,32	0,32
3	100	61	0,30	0,31
4	150	61	0,30	0,30
5	200	62	0,30	0,29
6	250	61	0,32	0,34
7	300	63	0,27	0,26
8	350	64	0,27	0,28
9	400	64	0,32	0,30
10	450	62	0,32	0,32
11	500	62	0,33	0,33
12	550	62	0,37	0,38
13	600	62	0,30	0,31
14	650	62	0,36	0,37
15	700	62	0,32	0,32
16	750	62	0,42	0,41
17	800	61	0,41	0,41
18	850	59	0,42	0,43
19	900	58	0,35	0,35
20	950	59	0,41	0,42
Średnia		61	0,34	0,34
Odchylenie standardowe			0,05	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,29	

Droga nr 74; km 62+200do km 63+200; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	30	0,68	0,69
2	50	31	0,70	0,72
3	100	31	0,72	0,73
4	150	30	0,69	0,70
5	200	30	0,66	0,68
6	250	31	0,67	0,69
7	300	31	0,68	0,69
8	350	31	0,67	0,68
9	400	31	0,71	0,72
10	450	32	0,72	0,73
11	500	32	0,70	0,71
12	550	32	0,69	0,70
13	600	31	0,73	0,74
14	650	31	0,69	0,71
15	700	31	0,71	0,73
16	750	31	0,70	0,71
17	800	32	0,70	0,72
18	850	32	0,69	0,69
19	900	31	0,68	0,69
20	950	31	0,66	0,66
Średnia		31	0,69	0,70
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,67	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	32	0,67	0,68	0,92
2	50	34	0,67	0,68	0,93
3	100	34	0,64	0,65	0,95
4	150	35	0,68	0,70	0,93
5	200	34	0,64	0,64	0,94
6	250	33	0,65	0,66	0,94
7	300	33	0,68	0,67	0,89
8	350	30	0,72	0,74	1,03
9	400	31	0,74	0,74	0,98
10	450	31	0,71	0,73	0,96
11	500	31	0,70	0,71	0,99
12	550	31	0,70	0,72	0,88
13	600	32	0,72	0,72	0,98
14	650	31	0,71	0,73	0,94
15	700	30	0,70	0,70	0,96
16	750	31	0,67	0,67	0,82
17	800	32	0,65	0,66	0,97
18	850	32	0,67	0,70	0,98
19	900	31	0,70	0,70	0,96
20	950	32	0,71	0,72	0,93
Średnia		32	0,69	0,70	0,94
Odchylenie standardowe			0,03	0,03	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,66		

Droga nr 74; km 62+200 do km 63+200; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	59	0,50	0,52	0,93
2	50	58	0,56	0,58	0,88
3	100	59	0,57	0,58	0,92
4	150	60	0,55	0,55	0,91
5	200	61	0,51	0,52	0,89
6	250	61	0,52	0,53	0,81
7	300	62	0,48	0,48	0,81
8	350	62	0,50	0,50	0,95
9	400	63	0,50	0,49	0,88
10	450	62	0,52	0,52	0,93
11	500	63	0,50	0,51	0,93
12	550	63	0,55	0,55	0,97
13	600	63	0,52	0,53	0,97
14	650	62	0,55	0,56	0,93
15	700	61	0,50	0,50	0,86
16	750	62	0,54	0,54	0,98
17	800	62	0,51	0,51	0,92
18	850	63	0,56	0,56	0,95
19	900	64	0,51	0,51	1,01
20	950	63	0,55	0,52	0,89
		Srednia	0,53	0,53	0,92
		Odchylenie standardowe			
			0,03	0,03	0,05
		Miarodajny współczynnik tarcia			
			0,50		

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	57	0,53	0,54	0,86
2	50	57	0,55	0,56	0,86
3	100	58	0,54	0,55	0,91
4	150	59	0,54	0,56	0,88
5	200	60	0,55	0,55	0,93
6	250	61	0,49	0,49	0,94
7	300	60	0,53	0,55	0,86
8	350	61	0,53	0,54	0,99
9	400	59	0,55	0,57	0,88
10	450	58	0,55	0,55	0,95
11	500	57	0,54	0,55	0,91
12	550	58	0,49	0,49	0,86
13	600	58	0,56	0,56	0,89
14	650	58	0,52	0,53	0,87
15	700	58	0,56	0,56	0,98
16	750	57	0,54	0,56	0,90
17	800	57	0,55	0,55	0,88
18	850	57	0,56	0,57	0,89
19	900	58	0,57	0,59	0,94
20	950	58	0,56	0,56	0,89
		Srednia	0,54	0,55	0,90
		Odchylenie standardowe			
			0,02	0,02	0,04
		Miarodajny współczynnik tarcia			
			0,52		

Droga nr 74; km 62+200 do km 63+200; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	86	0,41	0,42
2	50	87	0,45	0,45
3	100	88	0,41	0,42
4	150	90	0,33	0,34
5	200	91	0,41	0,42
6	250	92	0,40	0,40
7	300	92	0,41	0,42
8	350	91	0,46	0,47
9	400	90	0,41	0,43
10	450	91	0,43	0,43
11	500	88	0,42	0,43
12	550	88	0,46	0,48
13	600	90	0,43	0,45
14	650	91	0,36	0,36
15	700	93	0,40	0,41
16	750	93	0,42	0,42
17	800	94	0,41	0,43
18	850	94	0,40	0,42
19	900	93	0,42	0,43
20	950	94	0,41	0,41
		Średnia	0,41	0,42
		Odchylenie standardowe	0,03	0,03
		Miarodajny współczynnik tarcia	0,38	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	86	0,40	0,42
2	50	88	0,45	0,46
3	100	89	0,43	0,44
4	150	92	0,41	0,43
5	200	93	0,40	0,42
6	250	93	0,41	0,42
7	300	93	0,40	0,42
8	350	94	0,41	0,42
9	400	94	0,38	0,40
10	450	94	0,41	0,41
11	500	93	0,43	0,44
12	550	91	0,43	0,44
13	600	93	0,43	0,44
14	650	95	0,43	0,43
15	700	97	0,39	0,40
16	750	93	0,40	0,41
17	800	91	0,42	0,43
18	850	91	0,41	0,42
19	900	90	0,39	0,39
20	950	86	0,43	0,45
		Średnia	0,41	0,42
		Odchylenie standardowe	0,02	0,02
		Miarodajny współczynnik tarcia	0,40	

Droga nr 74; km 4+000do km 5+000; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,56	0,57
2	50	31	0,49	0,50
3	100	31	0,48	0,49
4	150	31	0,55	0,55
5	200	32	0,51	0,52
6	250	32	0,59	0,59
7	300	32	0,57	0,58
8	350	31	0,55	0,56
9	400	31	0,57	0,58
10	450	31	0,57	0,58
11	500	32	0,56	0,57
12	550	33	0,57	0,58
13	600	32	0,59	0,60
14	650	31	0,60	0,61
15	700	31	0,59	0,60
16	750	31	0,58	0,59
17	800	31	0,54	0,56
18	850	31	0,60	0,60
19	900	30	0,56	0,57
20	950	30	0,56	0,57
Średnia		31	0,56	0,57
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,53	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	32	0,51	0,54	0,81
2	50	32	0,55	0,57	0,81
3	100	32	0,49	0,50	0,82
4	150	32	0,56	0,58	0,82
5	200	33	0,52	0,53	0,82
6	250	33	0,50	0,50	0,87
7	300	33	0,50	0,52	0,88
8	350	33	0,55	0,57	0,87
9	400	33	0,49	0,50	0,82
10	450	33	0,51	0,52	0,85
11	500	32	0,51	0,52	0,83
12	550	32	0,58	0,60	0,86
13	600	33	0,48	0,49	0,82
14	650	33	0,42	0,42	0,79
15	700	33	0,49	0,49	0,78
16	750	32	0,56	0,57	0,86
17	800	33	0,54	0,56	0,93
18	850	33	0,47	0,48	0,87
19	900	33	0,50	0,50	0,82
20	950	34	0,57	0,59	0,83
Średnia		33	0,52	0,53	0,84
Odchylenie standardowe			0,04	0,04	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,48		

Droga nr 74; km 4+000 do km 5+000; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	61	0,36	0,38
2	50	60	0,42	0,43
3	100	60	0,39	0,39
4	150	60	0,38	0,39
5	200	60	0,41	0,42
6	250	59	0,41	0,41
7	300	59	0,42	0,43
8	350	60	0,37	0,37
9	400	59	0,41	0,41
10	450	58	0,40	0,41
11	500	58	0,35	0,35
12	550	59	0,41	0,42
13	600	59	0,39	0,40
14	650	59	0,42	0,42
15	700	58	0,45	0,44
16	750	59	0,43	0,43
17	800	58	0,43	0,44
18	850	59	0,41	0,42
19	900	59	0,41	0,42
20	950	58	0,40	0,39
Średnia		59	0,40	0,41
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,38	0,04

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	61	0,37	0,39
2	50	61	0,32	0,32
3	100	62	0,39	0,39
4	150	59	0,38	0,39
5	200	59	0,36	0,36
6	250	59	0,40	0,41
7	300	59	0,43	0,43
8	350	60	0,39	0,39
9	400	60	0,36	0,37
10	450	59	0,36	0,27
11	500	60	0,38	0,39
12	550	61	0,32	0,32
13	600	60	0,36	0,20
14	650	60	0,34	0,34
15	700	60	0,41	0,41
16	750	59	0,40	0,41
17	800	60	0,34	0,34
18	850	61	0,32	0,32
19	900	59	0,42	0,43
20	950	59	0,39	0,41
Średnia		60	0,37	0,36
Odchylenie standardowe			0,03	0,06
Miarodajny współczynnik tarcia			0,34	0,03

Droga nr 74; km 4+000do km 5+000; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	84	0,26	0,30
2	50	82	0,31	0,32
3	100	82	0,32	0,35
4	150	84	0,33	0,34
5	200	86	0,30	0,31
6	250	87	0,28	0,29
7	300	88	0,33	0,33
8	350	85	0,36	0,38
9	400	85	0,34	0,35
10	450	87	0,31	0,32
11	500	88	0,28	0,30
12	550	87	0,31	0,33
13	600	87	0,26	0,27
14	650	89	0,29	0,31
15	700	92	0,18	0,19
16	750	89	0,29	0,32
17	800	91	0,26	0,28
18	850	93	0,30	0,31
19	900	93	0,32	0,33
20	950	94	0,29	0,29
Średnia		88	0,30	0,31
Odchylenie standardowe			0,04	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,26	0,08

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	82	0,33	0,33
2	50	84	0,28	0,29
3	100	82	0,27	0,28
4	150	80	0,31	0,31
5	200	80	0,33	0,32
6	250	76	0,18	0,19
7	300	82	0,25	0,25
8	350	84	0,33	0,34
9	400	82	0,29	0,29
10	450	79	0,33	0,36
11	500	80	0,33	0,34
12	550	82	0,31	0,33
13	600	82	0,29	0,30
14	650	83	0,30	0,30
15	700	85	0,32	0,32
16	750	82	0,24	0,25
17	800	82	0,31	0,33
18	850	83	0,28	0,29
19	900	84	0,33	0,34
20	950	86	0,30	0,32
Średnia		82	0,30	0,30
Odchylenie standardowe			0,04	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,26	0,15

Droga nr 19; km 293+100 do km 294+100; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	30	0,69	0,69	0,93
2	50	31	0,65	0,66	0,94
3	100	32	0,61	0,63	0,91
4	150	32	0,58	0,59	0,90
5	200	33	0,62	0,63	0,99
6	250	33	0,61	0,62	0,98
7	300	33	0,62	0,63	0,97
8	350	34	0,63	0,64	0,95
9	400	34	0,60	0,61	0,97
10	450	32	0,63	0,67	0,90
11	500	31	0,61	0,62	0,98
12	550	32	0,61	0,61	0,97
13	600	33	0,62	0,62	0,89
14	650	34	0,64	0,65	0,95
15	700	34	0,66	0,67	0,96
16	750	34	0,64	0,64	0,92
17	800	32	0,63	0,64	0,97
18	850	34	0,65	0,66	0,98
19	900	33	0,64	0,65	0,97
20	950	33	0,64	0,65	0,94
		Średnia	0,66	0,67	1,01
		Odchylenie standardowe	0,02	0,02	0,03
		Miarodajny współczynnik tarcia	0,64		

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	31	0,63	0,65	0,85
2	50	31	0,68	0,69	0,95
3	100	31	0,66	0,67	0,87
4	150	33	0,63	0,64	0,93
5	200	34	0,66	0,67	0,92
6	250	31	0,66	0,68	0,92
7	300	32	0,67	0,68	0,97
8	350	32	0,66	0,66	0,97
9	400	32	0,60	0,60	0,95
10	450	32	0,68	0,69	0,97
11	500	32	0,66	0,68	0,91
12	550	32	0,66	0,68	0,94
13	600	32	0,66	0,66	0,93
14	650	33	0,66	0,68	0,89
15	700	33	0,63	0,64	0,94
16	750	33	0,60	0,61	0,92
17	800	34	0,64	0,67	0,90
18	850	33	0,63	0,65	0,94
19	900	31	0,66	0,67	0,97
20	950	31	0,69	0,71	0,93
		Średnia	0,65	0,66	0,93
		Odchylenie standardowe	0,02	0,03	0,03
		Miarodajny współczynnik tarcia	0,63		

Droga nr 19; km 293+100do km 294+100; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	61	0,45	0,47
2	50	63	0,47	0,47
3	100	62	0,43	0,43
4	150	62	0,37	0,38
5	200	62	0,42	0,42
6	250	63	0,41	0,41
7	300	63	0,43	0,44
8	350	63	0,42	0,41
9	400	62	0,45	0,46
10	450	61	0,44	0,44
11	500	61	0,44	0,44
12	550	61	0,40	0,41
13	600	61	0,39	0,39
14	650	61	0,45	0,45
15	700	62	0,42	0,42
16	750	62	0,43	0,43
17	800	62	0,46	0,47
18	850	61	0,45	0,45
19	900	62	0,43	0,43
20	950	62	0,43	0,43
Średnia		62	0,43	0,43
Odchylenie standardowe			0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,41	0,03

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	58	0,43	0,44
2	50	60	0,45	0,45
3	100	59	0,47	0,47
4	150	59	0,43	0,44
5	200	58	0,46	0,47
6	250	59	0,43	0,44
7	300	60	0,47	0,46
8	350	61	0,45	0,45
9	400	62	0,44	0,44
10	450	62	0,42	0,43
11	500	62	0,41	0,41
12	550	63	0,41	0,40
13	600	62	0,45	0,45
14	650	59	0,47	0,48
15	700	59	0,43	0,44
16	750	59	0,42	0,43
17	800	59	0,39	0,39
18	850	60	0,39	0,40
19	900	60	0,42	0,42
20	950	60	0,43	0,42
Średnia		60	0,43	0,44
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,41	0,03

Droga nr 19; km 293+100do km 294+100; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	86	0,32	0,32
2	50	89	0,31	0,32
3	100	89	0,32	0,32
4	150	90	0,31	0,31
5	200	92	0,31	0,32
6	250	93	0,28	0,28
7	300	94	0,31	0,31
8	350	93	0,36	0,35
9	400	90	0,34	0,34
10	450	89	0,35	0,35
11	500	84	0,37	0,38
12	550	88	0,30	0,31
13	600	90	0,33	0,34
14	650	90	0,33	0,33
15	700	92	0,33	0,34
16	750	91	0,31	0,33
17	800	91	0,33	0,33
18	850	91	0,34	0,34
19	900	91	0,35	0,35
20	950	93	0,34	0,34
Średnia		90	0,33	0,33
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,31	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	93	0,35	0,36
2	50	91	0,32	0,33
3	100	92	0,30	0,31
4	150	93	0,33	0,34
5	200	92	0,30	0,29
6	250	93	0,31	0,32
7	300	93	0,30	0,32
8	350	90	0,30	0,31
9	400	89	0,29	0,30
10	450	88	0,34	0,34
11	500	89	0,32	0,32
12	550	89	0,35	0,36
13	600	89	0,31	0,31
14	650	91	0,33	0,34
15	700	91	0,40	0,41
16	750	90	0,32	0,32
17	800	89	0,34	0,34
18	850	89	0,32	0,33
19	900	87	0,33	0,34
20	950	87	0,32	0,31
Średnia		90	0,32	0,33
Odchylenie standardowe			0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,30	

Droga nr 17; km 262+000 do km 263+000; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	33	0,62	0,64	0,90
2	50	33	0,62	0,63	0,93
3	100	32	0,63	0,64	0,98
4	150	33	0,65	0,66	0,92
5	200	34	0,64	0,66	1,01
6	250	33	0,64	0,65	0,95
7	300	31	0,62	0,63	0,90
8	350	32	0,62	0,64	0,89
9	400	33	0,61	0,62	0,91
10	450	33	0,59	0,60	0,97
11	500	33	0,58	0,60	0,90
12	550	33	0,63	0,65	0,91
13	600	31	0,63	0,65	0,91
14	650	30	0,64	0,65	0,95
15	700	31	0,62	0,66	0,88
16	750	33	0,63	0,64	0,99
17	800	33	0,64	0,65	0,93
18	850	33	0,61	0,65	1,00
19	900	32	0,63	0,65	0,87
20	950	31	0,63	0,64	0,95
		Średnia	0,62	0,64	0,93
		Odchylenie standardowe	0,02	0,02	0,04
		Miarodajny współczynnik tarcia	0,61		

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	31	0,63	0,63	0,90
2	50	30	0,64	0,64	0,90
3	100	31	0,62	0,64	0,86
4	150	31	0,64	0,65	0,85
5	200	31	0,62	0,61	0,93
6	250	31	0,61	0,62	0,84
7	300	32	0,63	0,63	0,96
8	350	32	0,63	0,64	0,90
9	400	32	0,62	0,63	0,91
10	450	32	0,63	0,65	0,93
11	500	30	0,64	0,67	0,91
12	550	32	0,62	0,65	0,98
13	600	31	0,61	0,65	0,92
14	650	32	0,65	0,64	0,88
15	700	33	0,64	0,66	0,88
16	750	32	0,65	0,65	0,92
17	800	32	0,63	0,64	0,89
18	850	32	0,65	0,67	0,91
19	900	32	0,69	0,69	0,96
20	950	31	0,64	0,66	0,87
		Średnia	0,63	0,65	0,91
		Odchylenie standardowe	0,02	0,02	0,04
		Miarodajny współczynnik tarcia	0,62		

Droga nr 17; km 262+000 do km 263+000; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	59	0,57	0,57	0,92
2	50	60	0,59	0,58	0,86
3	100	59	0,54	0,56	0,91
4	150	59	0,52	0,54	0,92
5	200	60	0,55	0,58	0,86
6	250	60	0,54	0,53	0,96
7	300	61	0,55	0,56	0,91
8	350	61	0,53	0,54	0,89
9	400	62	0,51	0,53	0,84
10	450	63	0,52	0,54	0,88
11	500	61	0,51	0,52	0,98
12	550	61	0,54	0,56	0,93
13	600	61	0,54	0,55	0,87
14	650	60	0,55	0,56	0,85
15	700	61	0,57	0,59	0,89
16	750	61	0,54	0,55	0,84
17	800	60	0,53	0,55	0,97
18	850	61	0,54	0,56	0,93
19	900	61	0,54	0,55	0,88
20	950	60	0,54	0,55	0,85
Średnia		61	0,54	0,55	0,90
Odchylenie standardowe			0,02	0,02	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,52		

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	61	0,51	0,52	0,79
2	50	61	0,56	0,58	0,88
3	100	62	0,57	0,57	0,82
4	150	62	0,56	0,56	0,91
5	200	63	0,60	0,60	1,05
6	250	63	0,53	0,54	0,91
7	300	63	0,53	0,52	0,86
8	350	61	0,54	0,56	0,90
9	400	62	0,57	0,58	0,92
10	450	61	0,61	0,62	0,92
11	500	62	0,54	0,55	0,96
12	550	61	0,54	0,56	0,94
13	600	61	0,55	0,56	0,87
14	650	62	0,55	0,53	0,86
15	700	62	0,53	0,53	0,88
16	750	62	0,53	0,52	0,90
17	800	62	0,55	0,53	0,90
18	850	62	0,56	0,56	0,86
19	900	62	0,56	0,55	0,85
20	950	60	0,56	0,58	0,87
Średnia		62	0,55	0,56	0,89
Odchylenie standardowe			0,02	0,03	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,53		

Droga nr 17; km 262+000 do km 263+000; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	92	0,47	0,48	0,94
2	50	91	0,49	0,49	0,91
3	100	92	0,47	0,47	0,97
4	150	94	0,46	0,45	0,77
5	200	91	0,43	0,43	0,96
6	250	91	0,46	0,48	0,91
7	300	91	0,52	0,54	0,94
8	350	91	0,53	0,53	0,82
9	400	91	0,52	0,51	0,86
10	450	91	0,48	0,47	0,92
11	500	91	0,47	0,48	0,99
12	550	92	0,49	0,49	0,88
13	600	93	0,47	0,49	0,91
14	650	95	0,48	0,46	0,90
15	700	94	0,47	0,49	0,95
16	750	91	0,49	0,51	0,95
17	800	89	0,55	0,57	0,90
18	850	89	0,51	0,52	1,00
19	900	89	0,48	0,50	0,92
20	950	89	0,49	0,50	0,86
Średnia			0,49	0,49	0,91
Odchylenie standardowe			0,03	0,03	0,06
Miarodajny współczynnik tarcia			0,46		

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	92	0,47	0,48	0,86
2	50	92	0,48	0,51	0,94
3	100	93	0,50	0,50	0,93
4	150	96	0,48	0,48	0,90
5	200	93	0,55	0,56	0,89
6	250	90	0,51	0,52	0,91
7	300	90	0,49	0,50	0,83
8	350	91	0,45	0,48	1,07
9	400	91	0,52	0,53	0,89
10	450	90	0,52	0,54	0,95
11	500	89	0,52	0,53	0,81
12	550	90	0,52	0,52	1,02
13	600	91	0,49	0,50	0,89
14	650	91	0,51	0,52	0,94
15	700	93	0,52	0,53	0,95
16	750	93	0,50	0,52	1,01
17	800	91	0,53	0,52	0,92
18	850	90	0,53	0,54	0,98
19	900	89	0,53	0,54	0,89
20	950	90	0,49	0,50	0,91
Średnia			0,51	0,52	0,92
Odchylenie standardowe			0,02	0,02	0,06
Miarodajny współczynnik tarcia			0,48		

Droga nr 17; km 270+200 do km 271+200; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	30	0,56	0,57	0,83
2	50	30	0,51	0,52	0,86
3	100	29	0,51	0,54	0,87
4	150	30	0,55	0,57	0,85
5	200	31	0,57	0,59	0,90
6	250	31	0,56	0,58	0,85
7	300	31	0,56	0,58	0,85
8	350	30	0,57	0,59	0,88
9	400	31	0,56	0,59	0,94
10	450	31	0,49	0,51	0,77
11	500	31	0,56	0,59	0,87
12	550	31	0,54	0,55	0,86
13	600	32	0,53	0,56	0,93
14	650	32	0,52	0,54	0,83
15	700	31	0,53	0,54	0,86
16	750	32	0,56	0,58	0,91
17	800	34	0,52	0,54	0,90
18	850	33	0,55	0,56	0,90
19	900	32	0,58	0,59	0,89
20	950	32	0,58	0,59	0,85
Średnia		31	0,55	0,56	0,87
Odchylenie standardowe			0,03	0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,52		

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	29	0,58	0,62	0,93
2	50	31	0,60	0,60	0,92
3	100	31	0,57	0,59	0,87
4	150	31	0,57	0,60	0,92
5	200	31	0,55	0,57	0,87
6	250	31	0,61	0,63	0,90
7	300	30	0,60	0,62	0,89
8	350	29	0,50	0,53	0,85
9	400	29	0,52	0,54	0,91
10	450	29	0,62	0,65	0,90
11	500	29	0,62	0,64	0,87
12	550	31	0,63	0,65	0,92
13	600	31	0,60	0,61	0,87
14	650	31	0,60	0,62	0,90
15	700	31	0,63	0,65	0,93
16	750	32	0,62	0,64	0,93
17	800	32	0,62	0,63	0,92
18	850	32	0,62	0,63	0,84
19	900	32	0,63	0,64	0,87
20	950	32	0,64	0,66	0,95
Średnia		31	0,60	0,62	0,90
Odchylenie standardowe			0,04	0,04	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,56		

Droga nr 17; km 270+200 do km 271+200; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	59	0,41	0,44
2	50	59	0,41	0,42
3	100	59	0,36	0,38
4	150	59	0,42	0,43
5	200	60	0,44	0,45
6	250	60	0,45	0,46
7	300	61	0,42	0,42
8	350	58	0,45	0,47
9	400	56	0,48	0,50
10	450	56	0,44	0,46
11	500	57	0,49	0,52
12	550	57	0,45	0,47
13	600	57	0,44	0,47
14	650	58	0,39	0,42
15	700	58	0,40	0,41
16	750	59	0,43	0,45
17	800	59	0,37	0,39
18	850	59	0,43	0,45
19	900	60	0,43	0,45
20	950	60	0,46	0,47
Średnia		59	0,43	0,45
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,40	0,05

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	62	0,47	0,49	0,83
2	50	64	0,47	0,47	0,86
3	100	61	0,47	0,50	0,89
4	150	60	0,46	0,48	0,92
5	200	60	0,43	0,44	0,90
6	250	61	0,49	0,49	0,88
7	300	60	0,46	0,47	1,00
8	350	60	0,40	0,40	0,83
9	400	60	0,49	0,50	0,88
10	450	59	0,47	0,48	0,82
11	500	59	0,54	0,56	0,86
12	550	60	0,52	0,54	0,85
13	600	60	0,48	0,50	0,82
14	650	59	0,49	0,51	0,95
15	700	59	0,52	0,52	0,84
16	750	58	0,52	0,53	0,89
17	800	58	0,51	0,53	0,93
18	850	59	0,53	0,55	0,82
19	900	59	0,52	0,53	0,88
20	950	59	0,51	0,54	0,76
Średnia		60	0,49	0,50	0,87
Odchylenie standardowe			0,04	0,04	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,45		

Droga nr 17; km 270+200 do km 271+200; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	88	0,44	0,48
2	50	87	0,37	0,39
3	100	87	0,39	0,40
4	150	88	0,35	0,36
5	200	89	0,40	0,41
6	250	91	0,36	0,37
7	300	93	0,34	0,36
8	350	92	0,38	0,39
9	400	93	0,40	0,41
10	450	95	0,26	0,25
11	500	91	0,33	0,37
12	550	91	0,43	0,45
13	600	89	0,39	0,40
14	650	89	0,36	0,37
15	700	90	0,37	0,40
16	750	91	0,39	0,39
17	800	91	0,29	0,29
18	850	93	0,35	0,35
19	900	93	0,41	0,42
20	950	94	0,38	0,36
Średnia		91	0,37	0,38
Odchylenie standardowe			0,04	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,33	0,06

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	95	0,43	0,43
2	50	93	0,36	0,38
3	100	94	0,36	0,38
4	150	96	0,37	0,39
5	200	98	0,34	0,34
6	250	98	0,40	0,42
7	300	93	0,42	0,43
8	350	93	0,41	0,43
9	400	94	0,45	0,47
10	450	95	0,43	0,43
11	500	88	0,40	0,43
12	550	88	0,43	0,46
13	600	86	0,38	0,37
14	650	80	0,41	0,42
15	700	70	0,43	0,45
16	750	79	0,47	0,48
17	800	85	0,43	0,45
18	850	89	0,43	0,43
19	900	94	0,45	0,43
20	950	89	0,43	0,44
Średnia		90	0,41	0,42
Odchylenie standardowe			0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,38	0,04

Droga nr 76; km 20+500 do km 21+500; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,70	0,71
2	50	31	0,70	0,72
3	100	32	0,68	0,68
4	150	31	0,68	0,70
5	200	31	0,67	0,68
6	250	33	0,69	0,71
7	300	34	0,66	0,66
8	350	33	0,67	0,69
9	400	32	0,66	0,65
10	450	32	0,67	0,69
11	500	32	0,69	0,68
12	550	33	0,66	0,67
13	600	32	0,67	0,67
14	650	32	0,67	0,67
15	700	32	0,67	0,67
16	750	33	0,67	0,67
17	800	33	0,67	0,68
18	850	32	0,68	0,68
19	900	31	0,68	0,71
20	950	32	0,68	0,69
Średnia		32	0,68	0,68
Odchylenie standardowe			0,01	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,66	0,04

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	31	0,68	0,70
2	50	31	0,67	0,70
3	100	32	0,66	0,69
4	150	33	0,66	0,67
5	200	33	0,66	0,68
6	250	32	0,67	0,68
7	300	33	0,66	0,66
8	350	34	0,65	0,67
9	400	32	0,68	0,70
10	450	32	0,65	0,66
11	500	32	0,69	0,71
12	550	32	0,68	0,68
13	600	33	0,66	0,66
14	650	33	0,66	0,66
15	700	33	0,66	0,68
16	750	32	0,66	0,69
17	800	32	0,67	0,70
18	850	32	0,67	0,69
19	900	32	0,64	0,65
20	950	32	0,62	0,63
Średnia		32	0,66	0,68
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,65	0,02

Droga nr 76; km 20+500 do km 21+500; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	58	0,60	0,60
2	50	58	0,58	0,59
3	100	59	0,58	0,59
4	150	63	0,59	0,55
5	200	61	0,58	0,58
6	250	61	0,56	0,56
7	300	61	0,58	0,57
8	350	61	0,59	0,59
9	400	61	0,55	0,55
10	450	61	0,53	0,54
11	500	61	0,55	0,55
12	550	61	0,55	0,56
13	600	61	0,57	0,57
14	650	62	0,57	0,58
15	700	60	0,57	0,57
16	750	62	0,51	0,50
17	800	62	0,55	0,54
18	850	61	0,57	0,58
19	900	61	0,57	0,56
20	950	61	0,55	0,53
Średnia		61	0,57	0,56
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,54	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	61	0,56	0,55
2	50	62	0,53	0,56
3	100	62	0,56	0,55
4	150	62	0,54	0,55
5	200	63	0,52	0,54
6	250	62	0,53	0,53
7	300	63	0,55	0,55
8	350	63	0,56	0,56
9	400	64	0,56	0,55
10	450	63	0,54	0,54
11	500	62	0,56	0,56
12	550	61	0,55	0,55
13	600	60	0,53	0,55
14	650	61	0,55	0,56
15	700	61	0,56	0,58
16	750	61	0,56	0,56
17	800	61	0,56	0,56
18	850	61	0,55	0,55
19	900	58	0,53	0,53
20	950	53	0,53	0,53
Średnia		61	0,55	0,55
Odchylenie standardowe			0,01	0,01
Miarodajny współczynnik tarcia			0,53	

Droga nr 19; km 562+300 do km 563+300; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	30	0,65	0,65	0,84
2	50	29	0,66	0,67	0,91
3	100	29	0,66	0,64	0,93
4	150	29	0,67	0,65	0,94
5	200	29	0,68	0,68	0,96
6	250	30	0,67	0,67	0,94
7	300	30	0,67	0,67	0,96
8	350	30	0,66	0,67	0,94
9	400	29	0,67	0,68	0,97
10	450	29	0,62	0,60	0,89
11	500	29	0,61	0,60	0,97
12	550	30	0,67	0,67	0,92
13	600	30	0,67	0,67	0,95
14	650	30	0,69	0,69	0,93
15	700	29	0,66	0,66	0,93
16	750	29	0,69	0,68	0,91
17	800	30	0,64	0,65	0,92
18	850	30	0,67	0,68	0,90
19	900	31	0,66	0,66	0,85
20	950	31	0,66	0,66	0,93
Średnia		30	0,66	0,66	0,92
Odchylenie standardowe			0,02	0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,64		

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	28	0,65	0,66	0,82
2	50	28	0,62	0,61	0,83
3	100	29	0,60	0,60	0,84
4	150	31	0,60	0,52	0,80
5	200	30	0,60	0,63	0,85
6	250	31	0,62	0,62	0,85
7	300	31	0,63	0,63	0,88
8	350	31	0,65	0,66	0,85
9	400	30	0,59	0,62	0,89
10	450	30	0,65	0,65	0,89
11	500	30	0,65	0,65	0,85
12	550	30	0,62	0,61	0,90
13	600	30	0,64	0,64	0,90
14	650	30	0,66	0,64	0,84
15	700	30	0,67	0,68	0,91
16	750	30	0,65	0,65	0,91
17	800	31	0,65	0,65	0,92
18	850	31	0,63	0,64	0,96
19	900	31	0,63	0,62	0,88
20	950	31	0,65	0,65	0,94
Średnia		30	0,63	0,63	0,88
Odchylenie standardowe			0,02	0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,61		

Droga nr 19; km 562+300 do km 563+300; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	63	0,51	0,47
2	50	61	0,49	0,48
3	100	58	0,52	0,53
4	150	57	0,48	0,49
5	200	58	0,50	0,50
6	250	58	0,51	0,51
7	300	59	0,51	0,51
8	350	59	0,51	0,51
9	400	59	0,53	0,55
10	450	59	0,46	0,46
11	500	59	0,51	0,52
12	550	59	0,52	0,50
13	600	60	0,55	0,56
14	650	60	0,52	0,52
15	700	60	0,55	0,56
16	750	60	0,50	0,50
17	800	59	0,51	0,51
18	850	59	0,52	0,52
19	900	58	0,54	0,55
20	950	61	0,51	0,51
Średnia		59	0,51	0,51
Odchylenie standardowe			0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,49	0,04

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	59	0,47	0,52
2	50	60	0,41	0,39
3	100	61	0,47	0,46
4	150	61	0,45	0,45
5	200	61	0,43	0,42
6	250	61	0,49	0,49
7	300	59	0,46	0,45
8	350	59	0,48	0,49
9	400	57	0,46	0,46
10	450	56	0,50	0,51
11	500	58	0,47	0,48
12	550	60	0,47	0,46
13	600	61	0,48	0,49
14	650	60	0,48	0,49
15	700	60	0,53	0,53
16	750	59	0,51	0,51
17	800	59	0,50	0,50
18	850	60	0,50	0,50
19	900	60	0,46	0,45
20	950	59	0,51	0,51
Średnia		60	0,48	0,48
Odchylenie standardowe			0,03	0,04
Miarodajny współczynnik tarcia			0,45	0,04

Droga nr 19; km 562+300 do km 563+300; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	85	0,41	0,42
2	50	88	0,40	0,40
3	100	87	0,43	0,43
4	150	88	0,45	0,46
5	200	88	0,41	0,41
6	250	89	0,43	0,44
7	300	91	0,44	0,44
8	350	93	0,41	0,42
9	400	91	0,40	0,43
10	450	91	0,41	0,41
11	500	81	0,42	0,42
12	550	84	0,43	0,45
13	600	85	0,40	0,41
14	650	85	0,45	0,44
15	700	81	0,42	0,43
16	750	73	0,44	0,45
17	800	73	0,45	0,45
18	850	79	0,44	0,43
19	900	78	0,47	0,48
20	950	81	0,44	0,43
Średnia		85	0,43	0,43
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,41	0,05

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	85	0,41	0,41
2	50	83	0,36	0,36
3	100	80	0,42	0,43
4	150	82	0,40	0,43
5	200	85	0,41	0,42
6	250	88	0,41	0,41
7	300	91	0,43	0,44
8	350	92	0,40	0,41
9	400	91	0,37	0,39
10	450	84	0,40	0,42
11	500	91	0,39	0,40
12	550	91	0,35	0,36
13	600	92	0,39	0,40
14	650	90	0,42	0,42
15	700	84	0,40	0,44
16	750	87	0,44	0,46
17	800	90	0,41	0,41
18	850	91	0,43	0,43
19	900	91	0,43	0,44
20	950	92	0,36	0,36
Średnia		88	0,40	0,41
Odchylenie standardowe			0,03	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,38	0,04

Droga nr 9; km185+000 do km 186+000; prędkość 30 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	30	0,69	0,71	0,92
2	50	30	0,68	0,67	0,94
3	100	31	0,64	0,64	0,85
4	150	32	0,66	0,66	0,89
5	200	31	0,66	0,67	0,95
6	250	31	0,67	0,68	0,98
7	300	31	0,68	0,68	0,91
8	350	31	0,70	0,69	0,92
9	400	31	0,66	0,66	0,92
10	450	31	0,66	0,66	1,01
11	500	31	0,68	0,68	0,98
12	550	30	0,65	0,65	0,90
13	600	31	0,65	0,65	0,90
14	650	31	0,63	0,63	0,77
15	700	31	0,64	0,64	0,98
16	750	31	0,68	0,67	0,92
17	800	31	0,68	0,68	0,93
18	850	31	0,69	0,69	0,98
19	900	31	0,70	0,69	0,98
20	950	31	0,69	0,68	0,97
Średnia		31	0,67	0,67	0,93
Odchylenie standardowe			0,02	0,02	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,65		

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia		
			miM	miF	maxF
1	0	33	0,66	0,68	0,99
2	50	31	0,69	0,69	1,00
3	100	31	0,67	0,66	0,97
4	150	31	0,67	0,67	0,96
5	200	30	0,70	0,70	0,96
6	250	28	0,67	0,67	0,98
7	300	31	0,63	0,62	1,01
8	350	31	0,61	0,62	0,97
9	400	31	0,64	0,64	0,92
10	450	31	0,63	0,62	0,94
11	500	31	0,62	0,62	0,92
12	550	31	0,65	0,66	0,96
13	600	30	0,66	0,65	0,94
14	650	30	0,67	0,66	0,90
15	700	32	0,66	0,64	0,94
16	750	33	0,65	0,65	0,96
17	800	34	0,67	0,65	0,95
18	850	32	0,69	0,69	0,96
19	900	33	0,68	0,67	0,98
20	950	34	0,65	0,65	0,94
Średnia		31	0,66	0,66	0,96
Odchylenie standardowe			0,02	0,02	0,03
Miarodajny współczynnik tarcia			0,63		

Droga nr 9; km185+000 do km 186+000; prędkość 60 km/h

Strona lewa

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	61	0,50	0,51
2	50	61	0,49	0,49
3	100	60	0,50	0,50
4	150	61	0,50	0,49
5	200	61	0,52	0,52
6	250	60	0,49	0,48
7	300	58	0,51	0,53
8	350	59	0,53	0,52
9	400	60	0,52	0,51
10	450	58	0,52	0,52
11	500	58	0,53	0,54
12	550	58	0,53	0,53
13	600	57	0,51	0,50
14	650	56	0,52	0,52
15	700	58	0,50	0,50
16	750	58	0,53	0,52
17	800	57	0,55	0,55
18	850	57	0,54	0,53
19	900	58	0,54	0,53
20	950	57	0,50	0,51
Średnia		59	0,52	0,52
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,50	0,04

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	62	0,53	0,54
2	50	59	0,53	0,52
3	100	58	0,53	0,52
4	150	59	0,52	0,50
5	200	59	0,51	0,50
6	250	60	0,50	0,49
7	300	61	0,47	0,46
8	350	61	0,50	0,50
9	400	62	0,49	0,46
10	450	61	0,47	0,47
11	500	62	0,49	0,48
12	550	62	0,47	0,46
13	600	63	0,48	0,47
14	650	63	0,48	0,47
15	700	63	0,48	0,47
16	750	63	0,48	0,47
17	800	62	0,48	0,47
18	850	62	0,50	0,50
19	900	63	0,50	0,49
20	950	63	0,51	0,48
Średnia		61	0,50	0,49
Odchylenie standardowe			0,02	0,02
Miarodajny współczynnik tarcia			0,48	0,03

Droga nr 9; km185+000 do km 186+000; prędkość 90 km/h

Strona lewa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	85	0,43	0,87
2	50	89	0,42	0,91
3	100	89	0,41	0,97
4	150	89	0,43	0,87
5	200	86	0,44	0,93
6	250	85	0,42	0,94
7	300	87	0,43	0,92
8	350	88	0,46	0,90
9	400	89	0,40	0,92
10	450	90	0,39	0,98
11	500	88	0,44	0,88
12	550	86	0,42	0,91
13	600	89	0,45	0,90
14	650	91	0,42	0,90
15	700	90	0,37	0,79
16	750	91	0,40	0,93
17	800	92	0,39	0,90
18	850	93	0,42	0,84
19	900	92	0,41	0,82
20	950	92	0,42	0,85
Średnia		89	0,42	0,90
Odchylenie standardowe			0,02	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,40	

Strona prawa

Numer punktu	Dystans (m)	V (km/h)	Wartość współczynnika tarcia	
			miM	miF
1	0	93	0,43	0,45
2	50	92	0,43	0,44
3	100	92	0,42	0,43
4	150	90	0,40	0,41
5	200	87	0,40	0,41
6	250	90	0,40	0,41
7	300	92	0,40	0,39
8	350	93	0,39	0,39
9	400	94	0,39	0,39
10	450	94	0,41	0,41
11	500	94	0,43	0,44
12	550	91	0,42	0,42
13	600	88	0,42	0,42
14	650	88	0,44	0,45
15	700	86	0,39	0,41
16	750	88	0,42	0,43
17	800	85	0,40	0,45
18	850			
19	900			
20	950			
Średnia		90	0,41	0,42
Odchylenie standardowe			0,02	0,05
Miarodajny współczynnik tarcia			0,40	

ODCINEK NR 1

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
26+100	29	34	30	34
26+500	37	36	35	35
26+950	34	32	32	31
Średnia głębokość tekstury 0,29 mm				

ODCINEK NR 2

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
4+300	29	31	32	31
3+950	30	29	29	28
3+450	29	31	30	32
Średnia głębokość tekstury 0,35 mm				

ODCINEK NR 3

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
63+000	16	17	19	17
63+500	21	21	21	21
64+000	20	20	20	20
Średnia głębokość tekstury 0,84 mm				

ODCINEK NR 4

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
69+000	18	15	18	15
68+300	17	18	17	21
68+000	15	17	15	19
Średnia głębokość tekstury 1,09 mm				

ODCINEK NR 5

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
219+800	22	23	24	26
220+200	21	23	23	23
220+600	20	23	23	24
Średnia głębokość tekstury 0,61 mm				

ODCINEK NR 6

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
250+300	21	19	21	19
250+800	20	24	20	24
251+300	22	22	25	22
Średnia głębokość tekstury 0,68 mm				

ODCINEK NR 7

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
63+200	35	33	35	36
62+700	36	34	36	37
62+200	38	35	36	34
Średnia głębokość tekstury 0,25 mm				

ODCINEK NR 8

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
5+000	31	31	33	35
4+400	30	32	32	34
4+000	30	40	32	34
Średnia głębokość tekstury 0,30 mm				

ODCINEK NR 9

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
293+200	25	28	26	28
293+600	23	24	25	26
294+000	22	23	25	23
Średnia głębokość tekstury 0,52 mm				

ODCINEK NR 10

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
263+000	16	17	16	18
262+500	17	19	18	20
262+000	16	18	17	17
Średnia głębokość tekstury 1,05 mm				

ODCINEK NR 11

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
270+200	20	18	20	20
270+700	33	32	31	33
271+200	16	17	16	18
Średnia głębokość tekstury 0,61 mm				

ODCINEK NR 12

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
20+500	16	12	15	15
21+000	14	14	13	14
21+400	12	13	14	15
Średnia głębokość tekstury 1,64 mm				

ODCINEK NR 13

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
563+200	22	27	22	27
562+800	22	26	22	28
562+400	24	26	26	26
Średnia głębokość tekstury 0,52 mm				

ODCINEK NR 14

Pikietaż	Wyniki pomiarów, cm			
186+000	26	27	30	31
185+500	25	26	25	26
185+000	25	24	25	28
Średnia głębokość tekstury 0,45 mm				