

Załącznik D2

Instrukcja pomiarów profilografem laserowym RSP

Warszawa, maj 2019

Niniejsze opracowanie stanowi załącznik do dokumentu głównego:

**DIAGNOSTYKA STANU NAWIERZCHNI
I WYBRANYCH ELEMENTÓW KORPUSU DROGI**
Wytyczne stosowania

W załącznikach zamieszczono m.in.: szczegółowe zasady realizacji pomiarów, instrukcje dotyczące oceny i klasyfikacji poszczególnych parametrów, zasady wizualizacji i analizy wyników diagnostycznych, instrukcje wykonywania pomiarów, procedury przedsezonowych badań porównawczych, procedury badań kontrolnych na własnym odcinku testowym, katalogi uszkodzeń nawierzchni oraz elementów korpusu drogi

Dokumenty systemu DSN zostały opracowane przez Zespół Autorski pracowników
Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

Wszelkie prawa zastrzeżone

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	5
2. Podstawowe elementy składowe profilografu RSP-3	5
3. Przygotowanie profilografu RSP-3 do pomiarów ramach DSN	5
4. Wykonywanie pomiarów profilografem RSP-3 w ramach DSN	5
4.1. Sprawdzenie bieżące profilografu wg dziennej listy kontrolnej	5
4.2. Sprawdzenie prawidłowości stanu systemu sterująco-pomiarowego w trybie bezczynności podczas ruchu	7
5. Realizacja pomiarów	8
5.1. Ustawienia pomiarowe	8
5.2. Opcje lasera — zastosowanie tylko przy pomiarach równości poprzecznej	10
5.2.1. Odniesienie uwierzytelnienia	10
5.2.2. Lasery uwierzytelnione	10
5.2.3. Odniesienie przekroju	11
5.2.4. Ustawienia kolein	11
5.3. Przygotowanie pomiaru	16
5.4. Wykonanie pomiaru	18
5.5. Czynności wykonywane po zakończeniu pomiarów	20

1. Wprowadzenie

W niniejszym załączniku przedstawiono szczegółowe zasady wykonywania pomiarów za pomocą profilografów RSP-3 w ramach systemu DSN. Instrukcja obejmuje wszystkie rodzaje pomiarów realizowanych przez te urządzenia, to jest:

1. równości podłużnej nawierzchni,
2. równości poprzecznej nawierzchni,
3. makrotekstury nawierzchni.

Dane pomiarowe rejestruje się w oparciu o pikietaż /system referencyjny drogi oraz współrzędne geograficzne.

2. Podstawowe elementy składowe profilografu RSP-3

W skład urządzenia pomiarowego profilografu mobilnego typu RSP-3 wchodzi następujące elementy:

1. pojazd pomiarowy,
2. belka pomiarowa z obustronnymi rozszerzeniami („skrzydła”),
3. zestaw 21 czujników laserowych (11 pionowych + 10 kątowych),
4. zestaw 2 akcelerometrów,
5. inercyjny czujnik ruchu IMS (żyroskop),
6. fotodetektor,
7. czujnik dystansu,
8. odbiornik GPS,
9. zewnętrzna kamera cyfrowa,
10. układ przetwarzania danych (procesor DPU),
11. komputer pokładowy (laptop) z oprogramowaniem sterującym DCC (Dynatest Control Center),
12. zestaw kalibracyjny (belka referencyjna z zestawem dystansów).

3. Przygotowanie profilografu RSP-3 do pomiarów w ramach DSN

Podstawowe czujniki profilografu: lasery, akcelerometry, czujnik dystansu oraz żyroskop powinny być kalibrowane zgodnie z instrukcjami producenta [3] w regularnych odstępach czasowych lub po każdorazowej czynności serwisowej.

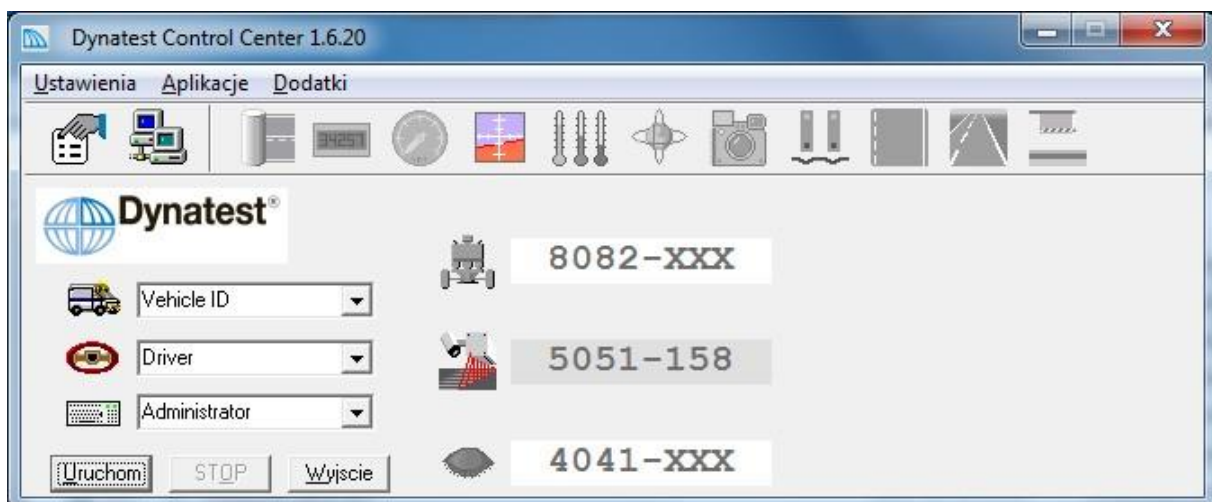
4. Wykonywanie pomiarów profilografem RSP-3 w ramach DSN

4.1. Sprawdzenie bieżące profilografu wg dziennej listy kontrolnej

Każdorazowo przed rozpoczęciem dnia pomiarowego należy:

1. Sprawdzić ciśnienie w oponach pojazdu pomiarowego. Jeżeli zachodzi konieczność zmiany ciśnienia w oponach należy przed pomiarami przeprowadzić sprawdzenie czujnika dystansu i w razie potrzeby wykonać jego kalibrację.
2. Sprawdzić stan zamocowania belki pomiarowej w pozycji normalnej, sprawdzić czy wysokość belki z laserami nad powierzchnią jezdni wynosi 270–310 mm.
3. Sprawdzić prawidłowość połączeń i napięcie skrzydeł belki pomiarowej z laserami kątowymi.
4. Sprawdzić stan okablowania zewnętrznego.
5. Sprawdzić zamocowanie czujnika dystansu na kole pojazdu pomiarowego.

6. Sprawdzić stan soczewek czujników laserowych ze względu na uszkodzenie, zabrudzenie, wilgoć, jeżeli konieczne — przetrześć je najpierw wilgotną, a następnie suchą ściereczką.
7. Sprawdzić działanie świateł ostrzegawczych w pojeździe pomiarowym.
8. Sprawdzić stan systemu sterująco-pomiarowego w trybie bezczynności podczas postoju, a w tym:
 - a) prawidłowość zasilania procesora DPU,
 - b) prawidłowość zasilania komputera pokładowego,
 - c) aktualną datę i czas systemowy po włączeniu komputera pokładowego RSP,
 - d) działanie połączenia sieciowego DPU z komputerem pokładowym RSP po włączeniu procesora DPU,
 - e) prawidłowość zasilania laserów po włączeniu zasilania czujników laserowych,
 - f) obecność wskaźnika dla każdego czujnika — czerwonej plamki utworzonej na nawierzchni przez promień lasera,
 - g) działanie wentylatora wewnątrz belki z laserami (przy włączonym silniku).
9. Uruchomić program sterujący Dynatest Control Center DCC na komputerze pokładowym (rys. 4.1):
 - a) w razie potrzeby zainstalować dodatkowe urządzenia rejestrujące (żyroskop, GPS, kamera zewnętrzna) oraz uaktywnić odpowiadające im aplety programu sterującego DCC oraz wybrać identyfikację pojazdu i operatora pomiaru;
 - b) uruchomić opcję pomiaru RSP (klawisz **Uruchom**).



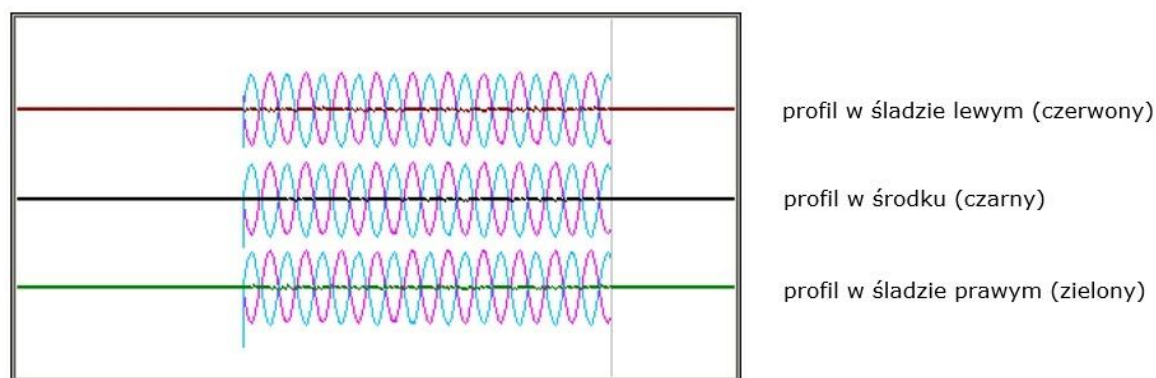
Rys. 4.1. Okno programu sterującego DCC-RSP (prawidłowy stan połączenia z procesorem DPU jest sygnalizowany pogrubieniem numeru seryjnego Profilografu obok ikony profilografu)

W oknie głównym programu polowego RSP (rys. 4.2) należy:

1. Sprawdzić wszystkie wskaźniki blokowe aktywnych laserów — powinny być w kolorze zielonym.
2. Sprawdzić oba wskaźniki blokowe aktywnych akcelometrów — powinny być w kolorze zielonym.
3. Przeprowadzić test bujania (klawisz **Bujanie**) w celu sprawdzenia prawidłowości działania całego zestawu pomiarowego.

Zestaw pomiarowy funkcjonuje prawidłowo jeżeli podczas testu bujania pojazdu akcelerometry są w stanie kompensować ruch czujników laserowych. Wykresy profili w oknie testu bujania: w śladzie lewym (kolor czerwony), w środku (kolor czarny) i w śladzie prawym (kolor zielony) powinny być płaskie, a wykresy wskazań odpowiadających im akcelometrów (kolor magenta) oraz laserów (kolor cyjan) powinny znajdować się w przeciwnych fazach. Poprawne wykresy profili przedstawiono na rys. 4.3.

Rys. 4.2. Okno główne programu polowego RSP



Rys. 4.3. Okno testu bujania

4.2. Sprawdzenie prawidłowości stanu systemu sterującego-pomiarowego w trybie bezczynności podczas ruchu.

Podczas ruchu profilografu:

1. Wskazania pomiaru dystansu powinny się zmieniać.
2. Wskazania prędkości powinny odpowiadać aktualnej prędkości.
3. Wykresy i wskaźniki liczbowe danych pomiarowych (IRI, RN, koleina, MPD, RMS) powinny się zmieniać zgodnie z zadanyim interwałem.

Opcjonalnie sprawdzić działanie dodatkowych urządzeń pomiarowo-rejestrujących profilografu jeżeli mają być używane podczas pomiaru:

1. **Fotodetektor** — klawisz **F3 Arm** powinien się aktywować (zmienić kolor z szarego na zielony) po wykryciu materiału odblaskowego w zasięgu jego działania (np. na jezdni).

2. **Żyroskop (IMS)** — okno żyroskopu ze wskaźnikami liczbowymi powinno mieć białe tło a wskaźniki liczbowe oraz graficzne w oknach żyroskopu powinny się zmieniać podczas jazdy.
3. **Odbiornik GPS** — okno GPS ze wskaźnikami liczbowymi powinno mieć białe tło, a wskaźniki liczbowe w oknach GPS (ewentualnie graficzne w oknie mapy) powinny się zmieniać podczas jazdy;
4. **Kamera** — obraz w oknie kamery powinien być zgodny z obrazem rzeczywistym, ostry i wyraźny. W ustawieniach kamery sprawdzić, czy opcja zapisu zdjęć jest włączona, częstotliwość wykonywania (zaleca się co 50m), format pliku zdjęciowego (zaleca się JPG);
5. **Okno zdarzeń** — sprawdzić czy został zaimportowany odpowiedni plik ze zdarzeniami na drodze.

Wyniki sprawdzenia profilografu należy odnotować w dziennej liście kontrolnej (tabela 4.1).

Tabela 4.1. Wzór dziennej listy kontrolnej

ZAŁĄCZNIK 1 KARTA SPRAWDZENIA BIEŻĄCEGO PROFILOGRAFU (DZIENNA LISTA KONTROLNA)												
	Data sprawdzenia											
Ciśnienie w oponach pojazdu pomiarowego												
Zamocowania belki pomiarowej												
Skrzydła belki pomiarowej												
Okablowanie zewnętrzne												
Czujnik dystansu												
Soczewki czujników laserowych												
Światła ostrzegawcze na pojeździe pomiarowym												
Stan systemu sterującego pomiarowego w trybie bezczynności na postoju	zasilanie procesora DPU											
	zasilanie komputera											
	data i czas systemowe											
	połączenie sieciowe DPU											
	zasilanie laserów											
	wskaźniki laserów na jezdni											
	wentylator w belce											
	wkaźniki blokowe laserów											
Systemu sterującego pomiarowego w trybie bezczynności podczas ruchu	wkaźniki blok. akceleroometrów											
	test bujania											
	dystans											
	prędkość											
	IRI / RN											
Urządzenia dodatkowe (opcjonalnie - gdy mają być używane)	Koleina											
	MPD / RMS											
	fotodetektor											
	żyroskop IMS											
	GPS / mapa											
Sprawdzenie wykonane	kamera											
	plik ze zdarzeniami											

5. Realizacja pomiarów

5.1. Ustawienia pomiarowe

Każdorazowo przed wykonaniem pomiaru należy sprawdzić w oknie Ustawienia Testu (rys. 5.1) prawidłowość ustawień parametrów pomiarowych wymaganych podczas pomiarów w ramach DSN. Zaleca się wykorzystywanie przygotowanych wcześniej zestawów ustawień testowych zapisanych pod oddzielną nazwą np. „DSN”.

Część ustawień znajdująca się w górnej części okna ustawień testu dotycząca między innymi interwałów rejestracji, filtra, trybu **Start/Stop** jest niezależna od szerokości pasa ruchu i powinna być wspólna dla różnych ustawień.

Część ustawień znajdująca się w dolnej części okna ustawień testu dotycząca opcji laserów powinna być zróżnicowana w zależności od szerokości pasa ruchu.

Rejestracja danych pomiarowych w pliku wynikowym RSP (Interwały rejestracji) podano w tabeli 5.1.

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Prędkość

50 m ☒ Jakość lasera

1 m ☒ Wysokość lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczeń ☐ Detektor foto

Kryteria zniszczeń

Najazd Zniszczenia Zjazd

Długości 300 50 300 mm

Zniszczenie minimum 5 mm

Okno wykrycie 500

Dystans powrotu 1000

Ustawienia filtra

Długość fali 100 m

Tłumienie 0.50

Niewł maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtórz

Ograniczenia Prędkości

Min maks

20.0 120.0 km/h

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pełna koleina Prawa koleina

1	2	3	4	5	LW	7	8	9	10	CL	12	13	14	15	RW	17	18	19	20	21
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Limity powyżej linii referencyjnej walidacji mm

Limity poniżej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 09:07:41 -

Rys. 5.1. Okno ustawień testu

Tabela 5.1. Wymagane ustawienia początkowe rejestracji danych pomiarowych w pliku RSP

Ustawienie początkowe		Jednostka	Wartość
Interwały rejestracji	Prędkość	m	10
	Jakość pomiaru laserowego	m	50
	Wysokość wg czujnika laserowego	m	1
	Profil podłużny	mm	100
	Tekstura	m	1
	Głębokość koleiny	m	1
	IRI	m	1
	Geometria (IMS)	m	10
	GPS	m	10
Kryterium zniszczeń (uskoki)	Długość najazdu	mm	300
	Długość zniszczenia	mm	50
	Długość zjazdu	mm	300
	Zniszczenie minimum	mm	5
	Okno wykrycia	mm	500
	Dystans powrotu	mm	1000
Ustawienia filtra	Długość fali	m	100
	Tłumienie	—	0,50
	Wadliwe max	%	10
	MPD max	mm	3
Tryb Start/Stop	Start	—	tryb ręczny
	Stop	—	tryb ręczny
Zakres granicznych prędkości rejestrowanych jako zdarzenia		km/h	25–110
Auto-zawieszenie		—	wyłączone

5.2. Opcje lasera — zastosowanie tylko przy pomiarach równości poprzecznej

Opcje lasera pozwalają na określenie zakresu (liczby i położenia) czujników laserowych biorących udział w pomiarze równości poprzecznej oraz wartości progowych wykorzystywanych przy ich walidacji. Na wąskich drogach wskazania zewnętrznych laserów mogą być zafałszowane na dłuższych odcinkach z powodu pomiaru na poboczu, krawężniku, itp., co w konsekwencji może skutkować znacznym zawyżeniem głębokości koleiny.

5.2.1 Odniesienie uwierzytelnienia

Ustawienie, które powinno być stosowane podczas pomiaru na pasie ruchu o pełnej szerokości (nie mniej niż 3,5 m), gdy wszystkie czujniki laserowe biorą udział w określeniu linii regresji, przedstawiono na rys. 5.2.

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji:

Metric: 4.2 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 mm ☒ Raport GPS

1 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra:

Długość fali: 100 m

Tłumienie: 0.50

Niewł maks: 10.0 Procent

MPD Maks: 2 mm

Tryby Start/Stop:

Start: Recznie (F4) Stacja km: 0.000

Stop: Recznie (F8) 0.500

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci:

Min: 20.0 maks: 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Kryteria zniszczenia:

Najazd Zniszczenia Zjazd

Długości: 300 50 300 mm

Zniszczenie minimum: 5 mm

Okno wykrycie: 500

Dystans powrotu: 1000

Opcje lasera:

Odniesienie uwierzytelnienia					Lasery uwierzytelnione					Odniesienie przekroju					Lewa koleina					Prawa koleina				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Limity powyżej linii referencyjnej walidacji mm																								
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
Limity poniżej linii referencyjnej walidacji																								
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25				

OK Zastosuj Anuluj

2014-10-16 22:36:03 - Administrator

Rys. 5.2. Okno z ustawieniami testu — odniesienie uwierzytelnienia

5.2.2. Lasery uwierzytelnione

W tej opcji można ustawić indywidualne wartości graniczne dla laserów uwierzytelnionych.

W przypadku, gdy przewiduje się pomiar na dłuższym odcinku na pasie ruchu o szerokości mniejszej niż 3,5 m, można wyłączyć co najmniej jeden z zewnętrznych prawych laserów z obliczeń linii regresji. Oznaczać to będzie, że jeśli wskazania tych laserów przekroczą wartości graniczne (limity walidacji) poniżej lub powyżej linii regresji, to traktowane będą jako fałszywe i zastąpione przez odpowiadający im punkt na linii regresji. Na rys. 5.3 przedstawiono ustawienie z wyłączonym jednym laserem zewnętrznym prawym, zalecane podczas pomiaru na wąskim pasie ruchu.

Rys. 5.3. Okno z ustawieniami testu — lasery uwierzytelnione

5.2.3. Odniesienie przekroju

W tej opcji należy zaznaczyć czujniki laserowe biorące udział w określeniu linii regresji przy obliczaniu pochylenia poprzecznego.

5.2.4. Ustawienia kolein

Ustawienia pomiarowe kolein należy dostosować do szerokości pasa ruchu oraz długości zastosowanej w DSN „łaty teoretycznej” równej 2 m.

W związku z tym, przed rozpoczęciem kampanii pomiarowej DSN, zaleca się utworzyć trzy oddzielne zestawy ustawień testowych:

1. Ustawienie DSN_1 — dostosowane do pomiarów na drogach, gdzie można wykorzystywać pełną szerokość bazy pomiarowej profilografów RSP (około 3,3 m), tj.:
 - a) na drogach klasy A i S,
 - b) na pozostałych drogach (dwu i jednojezdniowych) z poboczami utwardzonymi,
 - c) na pozostałych drogach, gdy szerokość pasa ruchu jest większa lub równa 3,5 m.
2. Ustawienie DSN_2 — dostosowane do pomiarów na drogach, gdzie wykorzystanie pełnej szerokości bazy pomiarowej profilografów RSP może być znacznie ograniczone na całej długości odcinka pomiaru lub jego części, tj. na drogach bez poboczy utwardzonych, o szerokość pasa ruchu mniejszej niż 3,3m.
3. Ustawienie DSN_3 — ustawienie pośrednie pomiędzy DSN_1 i DSN_2.

Na kolejnych rysunkach przedstawiono okna z poszczególnymi ustawieniami pomiaru kolein.

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra

Dlugosc fali 100 m

Tlumienie 0.50

Niewl maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci

Min maks

20.0 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pelna koleina Prawa koleina

1 2 3 4 5 LW 7 8 9 10 CL 12 13 14 15 RW 17 18 19 20 21

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

50 50

25 25

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 09:07:41 -

Rys. 5.4. Okno z ustawieniem testu DSN_1 — koleina prawa

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra

Dlugosc fali 100 m

Tlumienie 0.50

Niewl maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci

Min maks

20.0 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pelna koleina Prawa koleina

1 2 3 4 5 LW 7 8 9 10 CL 12 13 14 15 RW 17 18 19 20 21

☒ ☒

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

50 50

25 25

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 09:07:41 -

Rys. 5.5. Okno z ustawieniem testu DSN_1 — koleina lewa

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji
Metric 0.9 MB/km
10 m ☒ Predkosc
50 m ☒ Jakosc lasera
1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil
1 m ☒ Tekstura
1 m ☒ Koleina
1 m ☒ IRI ☐ HRI
1 m ☐ Ride Number
10 m ☒ Raport IMS
10 m ☒ Raport GPS
10 m ☐ Czas dnia
☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Nowy Kasuj Rel Zmien nazwe

Nazwa ustawien
DSN_1

Komentarz
szerokość pasa ruchu > 3.5m, jezdnia z poboczem utwardzonym

Kryteria zniszczen

Najazd Zniszczenia Zjazd
Dlugosci 300 50 300 mm

Zniszczenie minimum 5 mm

Okno wykrycie 500

Dystans powrotu 1000

Ustawienia filtra
Dlugosc fali 100 m
Tlumienie 0.50
Niewl maks 10.0 Procent
MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop
Start Stacja km
Recznie (F4) 0.000
Stop
Recznie (F8) 0.000
☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci
Min maks
20.0 120.0 km/g
☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina **Pełna koleina** Prawa koleina

1	2	3	4	5	LW	7	8	9	10	CL	12	13	14	15	RW	17	18	19	20	21
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 09:07:41 -

Rys. 5.6. Okno z ustawieniem testu DSN_1 — koleina pełna

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji
Metric 0.9 MB/km
10 m ☒ Predkosc
50 m ☒ Jakosc lasera
1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil
1 m ☒ Tekstura
1 m ☒ Koleina
1 m ☒ IRI ☐ HRI
1 m ☐ Ride Number
10 m ☒ Raport IMS
10 m ☒ Raport GPS
10 m ☐ Czas dnia
☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Nowy Kasuj Rel Zmien nazwe

Nazwa ustawien
DSN_2

Komentarz
szerokość pasa ruchu < 3.5m, bez pobocza utwardzonego

Kryteria zniszczen

Najazd Zniszczenia Zjazd
Dlugosci 300 50 300 mm

Zniszczenie minimum 5 mm

Okno wykrycie 500

Dystans powrotu 1000

Ustawienia filtra
Dlugosc fali 100 m
Tlumienie 0.50
Niewl maks 10.0 Procent
MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop
Start Stacja km
Recznie (F4) 0.000
Stop
Recznie (F8) 0.000
☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci
Min maks
20.0 120.0 km/g
☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina **Pełna koleina** Prawa koleina

1	2	3	4	5	LW	7	8	9	10	CL	12	13	14	15	RW	17	18	19	20	21
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 13:09:16 - Administrator

Rys. 5.7. Okno z ustawieniem testu DSN_2 — koleina prawa

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra

Dlugosc fali 100 m

Tlumienie 0.50

Niewl maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci

Min maks

20.0 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pełna koleina Prawa koleina

1	2	3	4	5	LW	7	8	9	10	CL	12	13	14	15	RW	17	18	19	20	21
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 13:07:44 - Administrator

Rys. 5.8. Okno z ustawieniem testu DSN_2 — koleina lewa

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra

Dlugosc fali 100 m

Tlumienie 0.50

Niewl maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci

Min maks

20.0 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pełna koleina Prawa koleina

1	2	3	4	5	LW	7	8	9	10	CL	12	13	14	15	RW	17	18	19	20	21
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2016-05-24 13:05:15 - Administrator

Rys. 5.9. Okno z ustawieniem testu DSN_2 — koleina pełna

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra

Dlugosc fali 100 m

Tlumienie 0.50

Niewl maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci

Min maks

20.0 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pełna koleina Prawa koleina

1 2 3 4 5 LW 7 8 9 10 CL 12 13 14 15 RW 17 18 19 20 21

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50

25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2017-05-26 15:39:31 -

Rys. 5.10. Okno z ustawieniem testu DSN_3 — koleina prawa

Ustawienia Testu

Interwały rejestracji

Metric 0.9 MB/km

10 m ☒ Predkosc

50 m ☒ Jakosc lasera

1 m ☒ Wysokosc lasera

100 mm ☒ Profil

1 m ☒ Tekstura

1 m ☒ Koleina

1 m ☒ IRI ☐ HRI

1 m ☐ Ride Number

10 m ☒ Raport IMS

10 m ☒ Raport GPS

10 m ☐ Czas dnia

☐ Raport zniszczen ☐ Detektor foto

Ustawienia filtra

Dlugosc fali 100 m

Tlumienie 0.50

Niewl maks 10.0 Procent

MPD Maks 2 mm

Tryby Start/Stop

Start Stacja km

Recznie (F4) 0.000

Stop

Recznie (F8) 0.000

☒ Zamknij plik ☐ Powtorz

Ograniczenia Predkosci

Min maks

20.0 120.0 km/g

☐ Auto-Zawieszenie

Opcje lasera

Odniesienie uwierzytelnienia Lasery uwierzytelnione Odniesienie przekroju Lewa koleina Pełna koleina Prawa koleina

1 2 3 4 5 LW 7 8 9 10 CL 12 13 14 15 RW 17 18 19 20 21

Limity powyzej linii referencyjnej walidacji mm

50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50

25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25

Limity ponizej linii referencyjnej walidacji

OK Zastosuj Anuluj

2017-05-26 15:39:31 -

Rys. 5.11. Okno z ustawieniem testu DSN_3 — koleina lewa

Rys. 5.12. Okno z ustawieniem testu DSN_3 — koleina pełna

5.3. Przygotowanie pomiaru

Przed rozpoczęciem pomiaru należy:

1. Założyć nowy katalog i plik pomiarowy RSP (**Plik > Nowy**),
2. W polach okna tworzenia nowego pliku (rys. 5.13) wpisać dane opisowe dotyczące badanego odcinka,
3. Zapisać nowy plik (klawisz **Zapisz**).

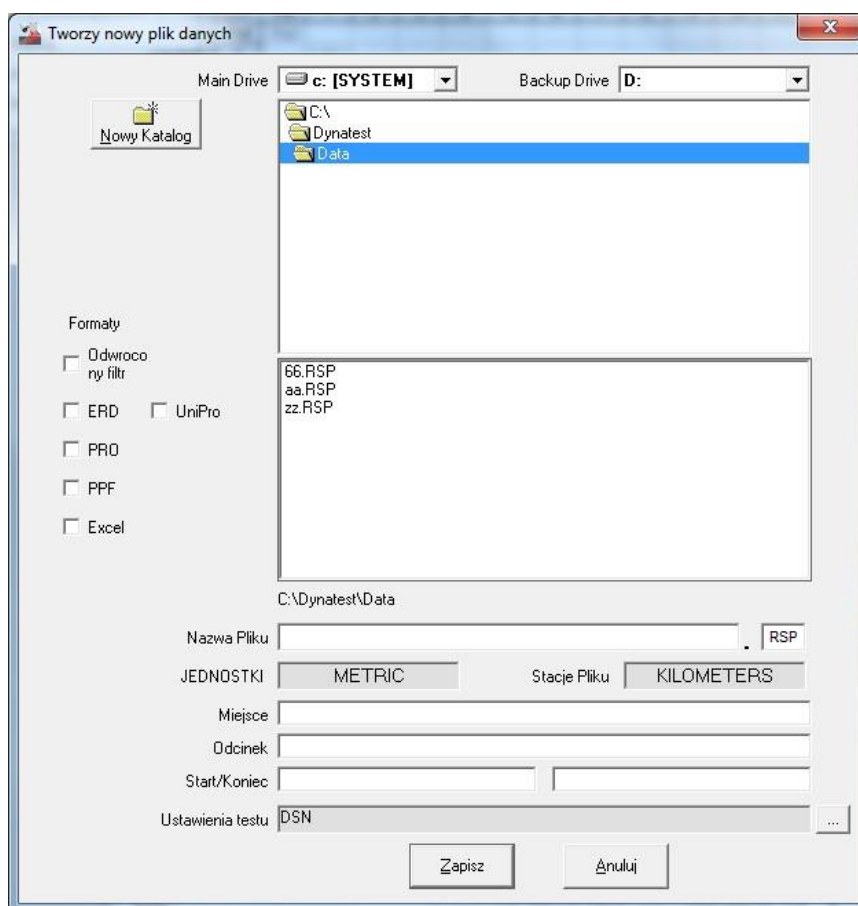
Po założeniu pliku pomiarowego RSP lub po naciśnięciu klawisza **F2 Akcja** w oknie głównym programu (rys. 5.14) program przechodzi do operacji przygotowania do zbierania danych (rys. 5.15).

W oknie Przygotowanie do zbierania danych w polu DMI można wpisać/zmienić wartość odpowiadającą aktualnemu kilometrowi pomiaru. Znacznik strzałki do góry oznacza pomiar w kierunku rosnącego kilometrażu, znacznik strzałki w dół oznacza pomiar w kierunku malejącego kilometrażu.

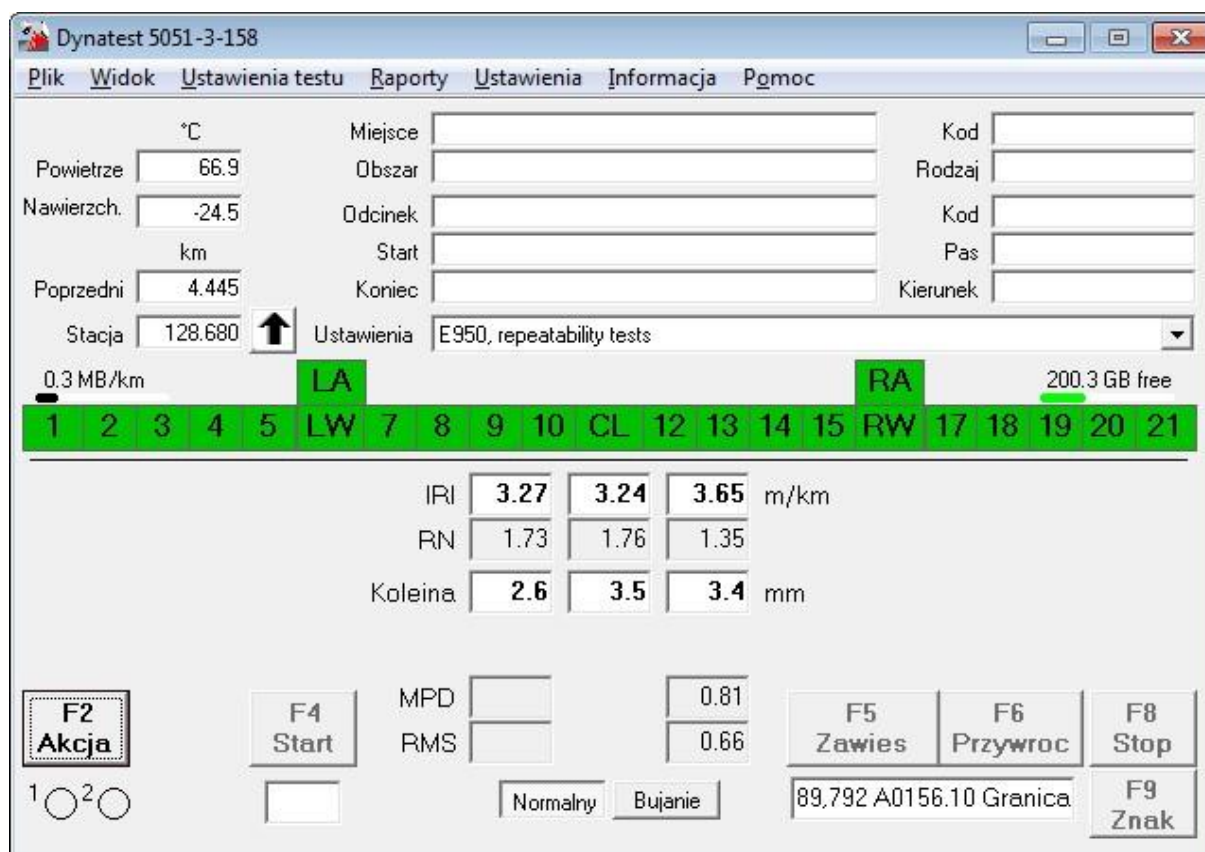
W polu **Start** należy wpisać wartość odpowiadającą początkowi mierzonego odcinka na drodze (pomiar w kilometrażu globalnym) lub wartość 0 (pomiar w kilometrażu lokalnym).

Pomiar właściwy można rozpocząć i zakończyć w trybie ręcznym (klawisz **F4** i **F8**), automatycznym lub za pomocą fotodetektora, zaleca się tryb ręczny.

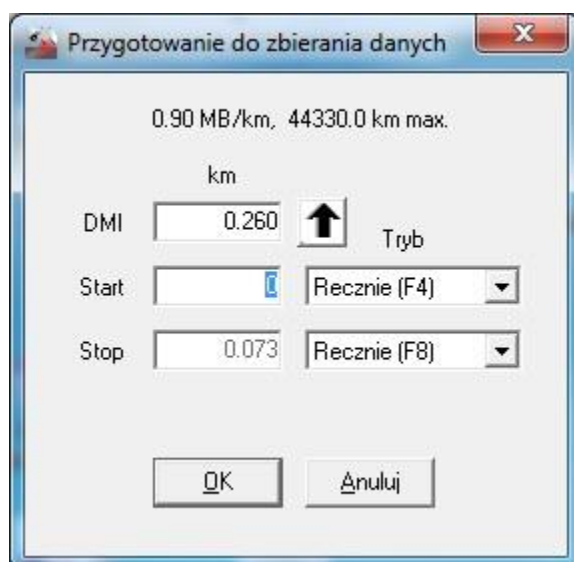
Przyciskiem OK wprowadzić program w stan gotowości do pomiaru sygnalizowanym przez migający w kolorze żółtym klawisz **F4 Start** (rys. 5.16).



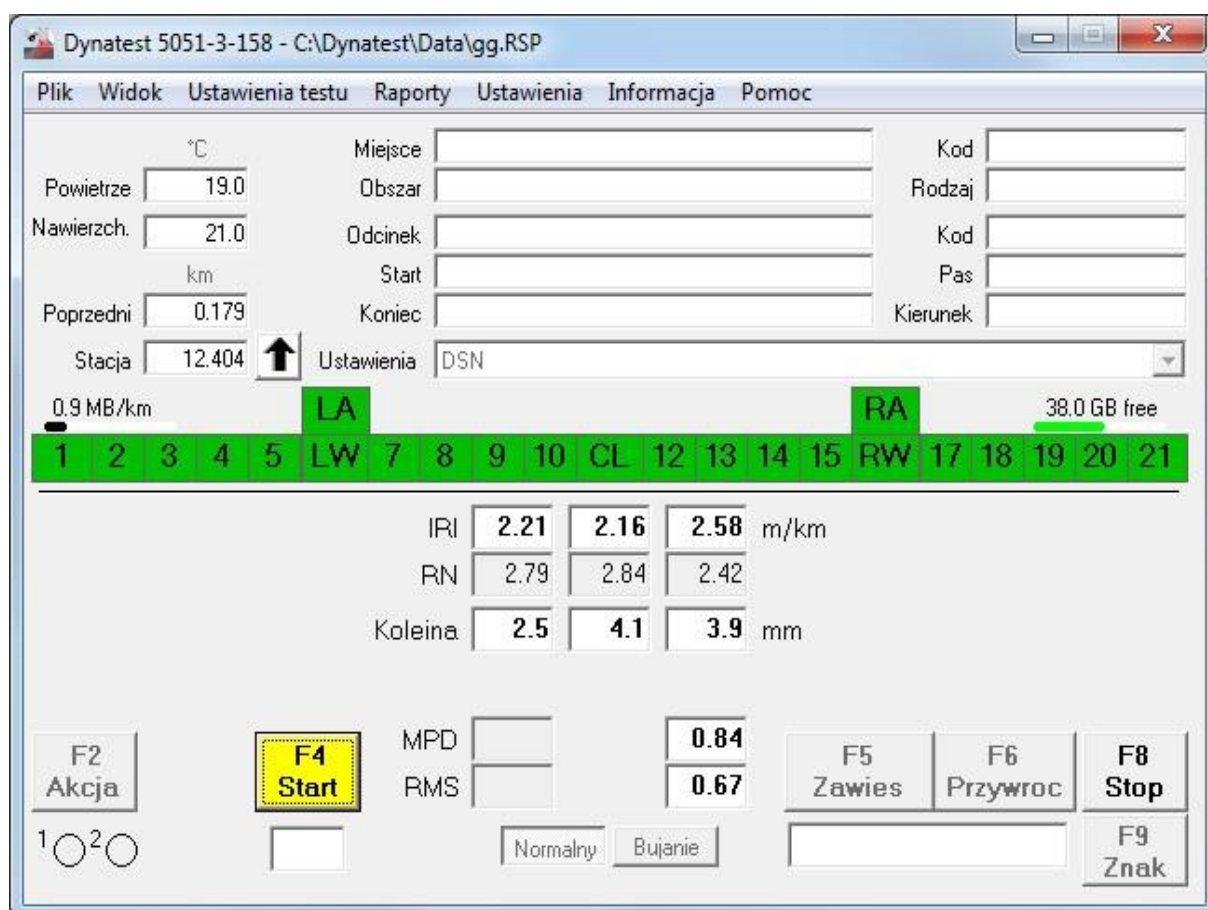
Rys. 5.13. Okno tworzenia nowego pliku



Rys. 5.14. Główny ekran pomiarowy



Rys. 5.15. Okno przygotowania do zbierania danych



Rys. 5.16. Główny ekran pomiarowy — start pomiaru

5.4. Wykonanie pomiaru

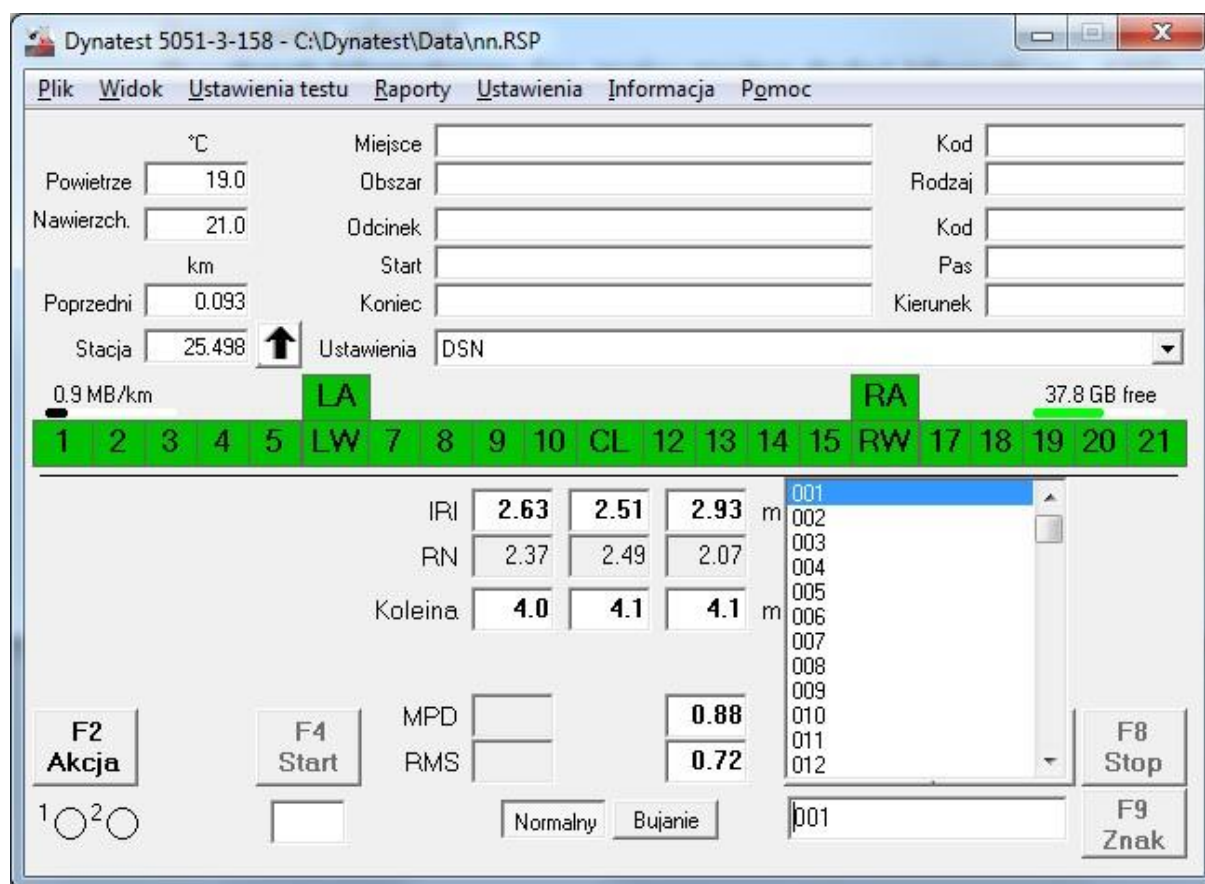
Po zakończeniu przygotowania do pomiaru zaleca się, w celu uzyskania właściwej prędkości i stabilności pojazdu, rozpoczęcie najazdu około 200 m przed początkiem badanego odcinka. W momencie najazdu belką profilografu na początek odcinka należy uruchomić pomiar klawiszem **F4 Start**. W przypadku braku takiej możliwości trzeba najechać na początek mierzonego odcinka drogi i jednocześnie uruchomić pomiar klawiszem **F4 Start**.

W czasie pomiaru należy rejestrować zdarzenia na drodze mogące mieć wpływ na wynik pomiaru oraz słupki kilometrowe i punkty referencyjne umożliwiające dowiązania do istniejącego kilometrażu drogi na późniejszym etapie przetwarzania danych pomiarowych. Istnieją dwie metody wprowadzania informacji o zdarzeniach:

1. Za pomocą pojedynczych znaków klawiatury alfanumerycznej — kodów zdarzeń.
2. Za pomocą wpisu w polu edycji aktywowanego klawiszem **F9 Znak**.

Posługując się metodą pierwszą przy zapisie punktu dowiązania należy dodatkowo podać aktualny pełny kilometr zdarzenia w postaci ciągu cyfr 1–999. W przypadku błędnie wpisanej liczby (kilometrażu) należy niezwłocznie dokonać korekty zapisu poprzez wciśnięcie litery X i podanie właściwej wartości.

W przypadku drugiej metody operator może najpierw wpisać w polu edycji kod zdarzenia wraz z jego opisem (np. km), a następnie aktywować to zdarzenie za pomocą klawisza **F9 Znak**. Istnieje również możliwość wcześniejszego przygotowania pliku tekstowego z gotowymi opisami punktów charakterystycznych na drodze (np. kilometrów lub punktów systemu referencyjnego). Po jego otwarciu w oknie edycji operator rejestruje dane zdarzenie jedynie poprzez wybór zdarzenia z listy i zatwierdzenie go klawiszem **F9 Znak**, po czym następuje automatyczne przejście zaznaczenia do następnego punktu dowiązania z listy (rys. 5.17).



Rys. 5.17. Główny ekran pomiaru — zdarzenia

Zalecane oznaczenia (kody) zdarzeń:

1. Punkty dowiązania:
 - Q — słupek kilometrowy (po znaku można dodać kilometr np. 123),
 - R — punkt referencyjny,
 - X — korekta ostatniego komentarza (podać właściwą liczbę).

2. Pomiar:

- P — początek pomiaru,
- K — koniec pomiaru,
- T — zmiana toru jazdy,
- O — powrót — optymalny tor jazdy,
- Z — początek odcinka z możliwością wystąpienia zawyżonej koleiny (np. kra-
węznik, zawyżone/ zaniżone pobocza),
- B — koniec odcinka z możliwością wystąpienia zawyżonej koleiny.

3. Obiekt inżynierski (np. most, wiadukt):

- M — początek mostu (pierwsza dylatacja),
- N — koniec mostu (ostatnia dylatacja),
- D — dylatacja.

4. Granice miejscowości, skrzyżowania:

- A — wjazd do miejscowości (tablica — teren zabudowany),
- W — wyjazd z miejscowości (tablica — koniec terenu zabudowanego),
- L — linia kolejowa (przejazd kolejowy),
- S — skrzyżowanie (można podać numer drogi).

W czasie pomiaru należy monitorować stan czujników pomiarowych w ich zakresach pomiarowych:

1. Bloki akcelerometrów powinny być w kolorze zielonym, kolor żółty wskazuje, że pomiar przyspieszenie ziemskiego jest błędny.
2. Bloki czujników laserowych powinny być w kolorze zielonym co oznacza, że mniej niż 13% próbek jest poza zakresem pomiarowym 200–400 mm, kolor jasno zielony wskazuje 13–25% wadliwości sygnału, kolor żółty 25–50%, kolor pomarańczowy 50–75%, kolor czerwony 75–100%.

Po przejechaniu mierzonego odcinka drogi zakończyć pomiar klawiszem **F8 Stop** — plik pomiarowy RSP zostanie zamknięty automatycznie.

Zasady prawidłowego wykonywania pomiarów:

1. Pomiar należy rozpoczynać w miarę możliwości podczas ruchu (ze startu lotnego).
2. Pomiar należy prowadzić płynnie, z prędkością odpowiadającą prędkości potoku ruchu, unikając zbędnego zatrzymywania się oraz gwałtownego przyspieszenia lub hamowania.
3. Unikać zmiany toru jazdy na pasie ruchu, wszelkie wymuszone zmiany toru jazdy powinny być zaznaczone jako zdarzenia na drodze oraz odnotowywane w dzienniku operatora.
4. Pomiary nie powinny być prowadzone podczas opadów deszczu, nawierzchnia powinna być sucha i wolna od zanieczyszczeń i jakichkolwiek obcych obiektów.
5. Czasie pomiaru pojazd musi mieć włączone światła ostrzegawcze.

5.5. Czynności wykonywane po zakończeniu pomiarów

Po zakończeniu pomiarów należy:

1. Zamknąć program sterujący DCC,
2. Wyłączyć komputer pokładowy i procesor DPU,
3. Wyłączyć zasilanie czujników laserowych i prądnice,
4. Wyłączyć i zdemontować dodatkowe urządzenia rejestrujące (GPS, kamera),
5. Zdemontować wszystkie ruchome połączenia kablowe oraz „skrzydła” z dodatkowymi laserami a w ich miejsce założyć osłony.

Szczegółowy opis programu do przeprowadzania badań znajduje się w instrukcji obsługi urządzenia [3].