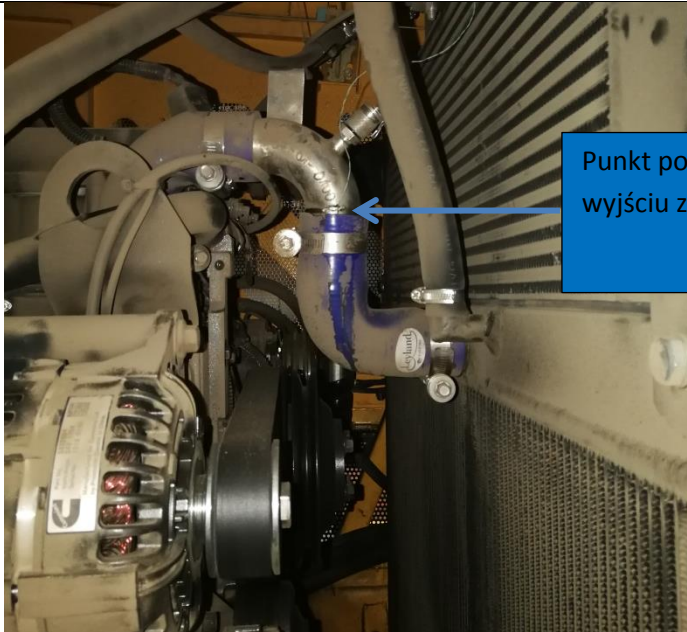
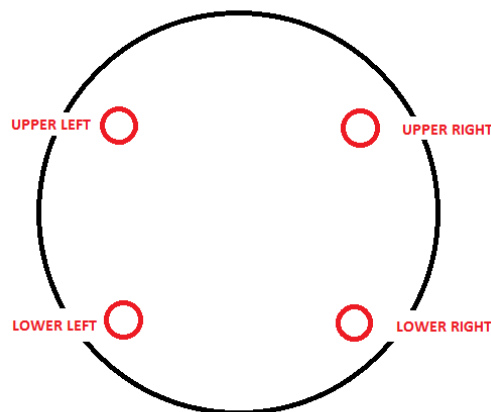


<i>Badanie/Test:</i>	Pomiar parametrów układu chłodzenia M121 zamontowanego w równiarce		
<i>Produkt/Product:</i>	Układ chłodzenia M121		
<i>Badanie na podstawie : Test on:</i>			
<i>Data rozpoczęcia badania: Test start date:</i>	20-08-2018	<i>Data zakończenia badania: Test end date:</i>	20-08-2018
<i>Opis próbek [ZDJĘCIA]/Description of samples:</i>			
<p>Układ chłodzenia złożony z chłodnicy cieczy chłodzącej, chłodnicy powietrza doładowującego, chłodnicy oleju oraz wentylatora z hydraulicznym napędem.</p> <p>W układzie chłodzenia zostały zainstalowane czujniki temperatury i czujnik ciśnienia.</p> <p>Lokalizacja wszystkich czujników:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Układ chłodzenia silnika:<ol style="list-style-type: none"><li>temperatura cieczy chłodzącej przed chłodnicą cieczy chłodzącej</li><li>temperatura cieczy chłodzącej za chłodnicą cieczy chłodzącej (Rysunek 1)</li><li>temperatura powietrza przed chłodnicą powietrza doładowującego</li><li>temperatura powietrza za chłodnicą powietrza doładowującego</li></ol></li><li>Temperatura oleju mierzona w zbiorniku</li><li>Temperatura powietrza chłodzącego układ chłodzenia mierzona przed wymiennikami</li><li>Temperatura powietrza wypływającego z osłon silnika w 4 punktach (Rysunek 2)</li><li>Ciśnienie cieczy chłodzącej przed chłodnicą cieczy chłodzącej</li><li>Ciśnienie cieczy chłodzącej za chłodnicą cieczy chłodzącej</li><li>Ciśnienie powietrza doładowującego za chłodnicą powietrza</li></ol> <p>Z powodu uszkodzonego gwintu przyłącza czujnika ciśnienia przed chłodnicą powietrza doładowującego nie było możliwości pomiaru ciśnienia w tym punkcie.</p> <p>Ze względu na duże zapylenie podczas pomiarów, optyczny czujnik prędkości obrotowej nie odczytywał sygnału. Dlatego wykonano dodatkowe pomiary prędkości obrotowej wentylatora podczas pracy silnika dla pojazdu będącego na postoju.</p> <p>Do pomiarów użyto termopary typu K oraz czujnik ciśnienia o zakresie pomiarowym od -1 do 15 bar. Na czas pomiarów termostaty nie były zablokowane w pozycji pełnego otwarcia, aby warunki pomiaru odzwierciedlały faktyczne warunki pracy maszyny.</p>			



Punkt pomiaru temperatury na wyjściu z chłodnicy cieczy

Rys. 1. Umieszczenie czujnika temperatury na wyjściu z chłodnicy cieczy



WIDOK OD TYŁU MASZYNY

Rys. 2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych temperatury na osłonie wentylatora

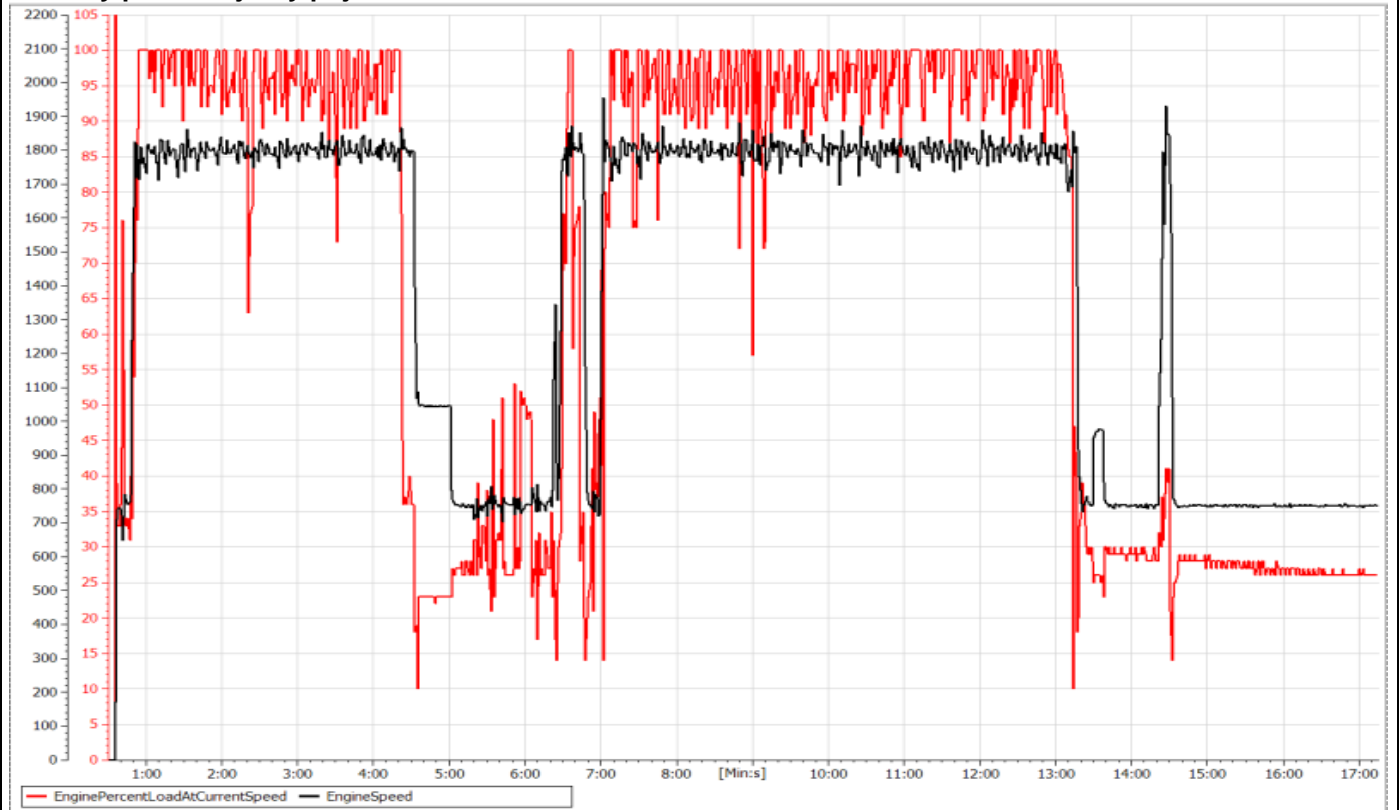
*Metoda badań/Test method:*

Pomiary przeprowadzono podczas jazdy równiarki na drodze na terenie zakładu producenta pojazdu.

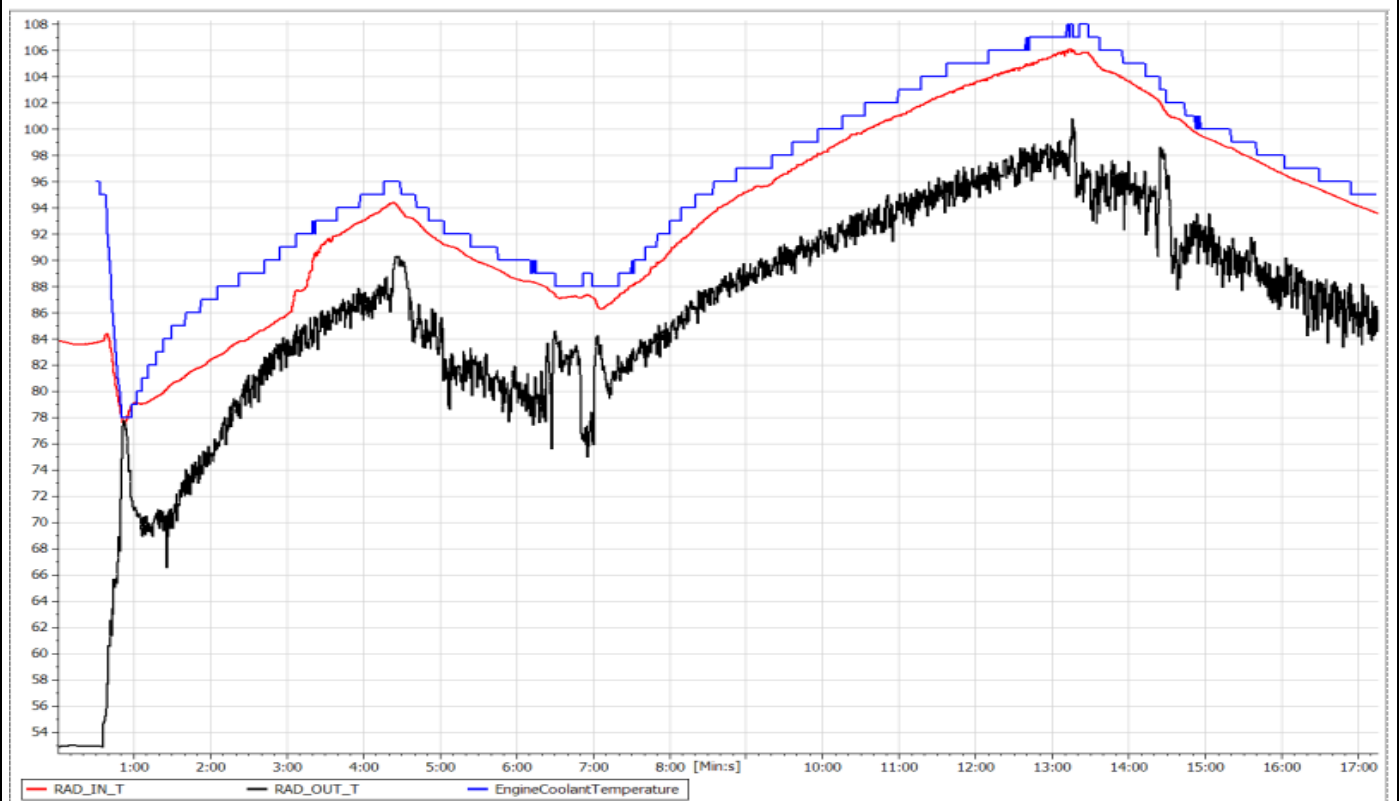
*Kryteria oceny/ Criteria:*

Praca z pełnym obciążeniem do uzyskania stabilizacji temperatury cieczy chłodzącej.

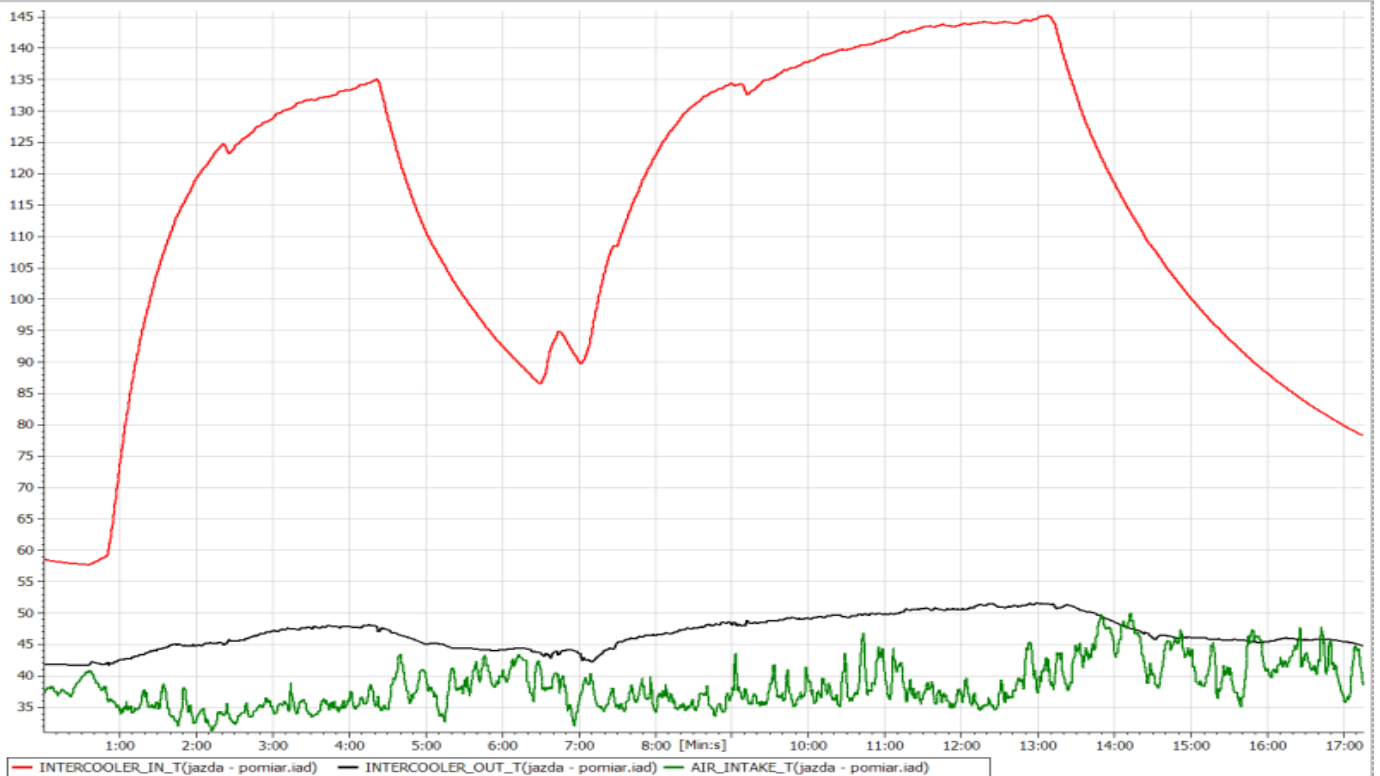
*Wyniki badań/Test results:*

**Pomiary podczas jazdy pojazdu:**

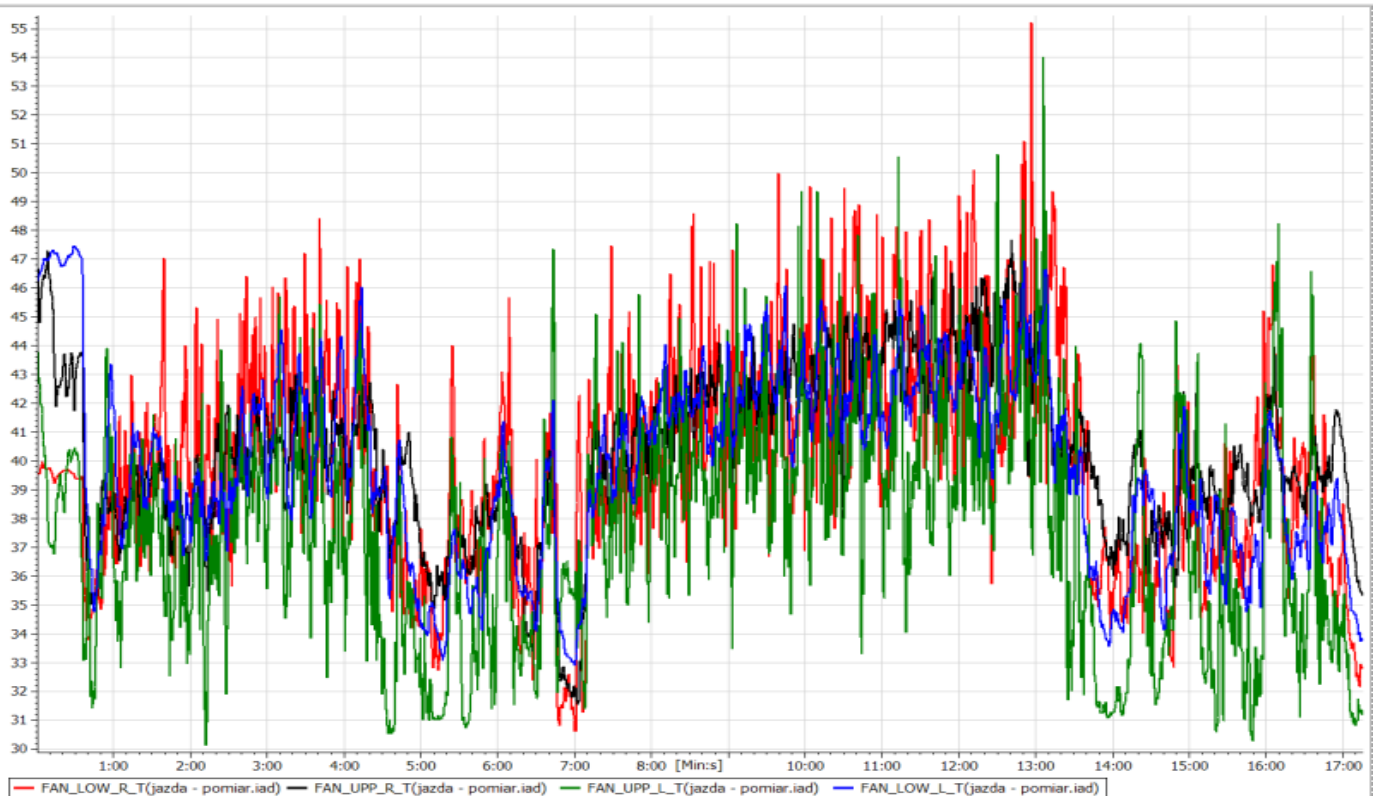
Rys. 3. Wartości obciążenia i prędkości obrotowej silnika



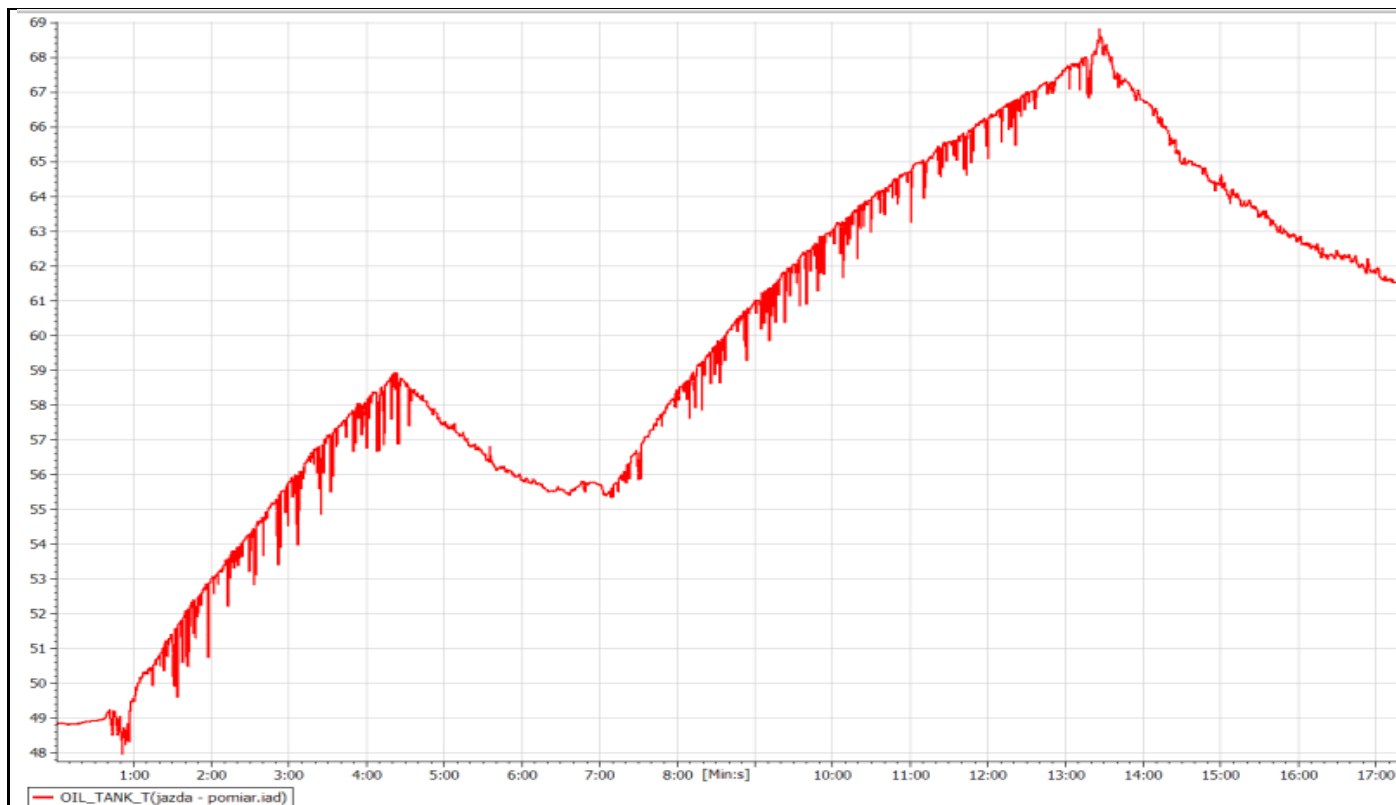
Rys. 4. Wartości temperatury cieczy chłodzącej silnik przed i za chłodnicą oraz ze sterownika silnika



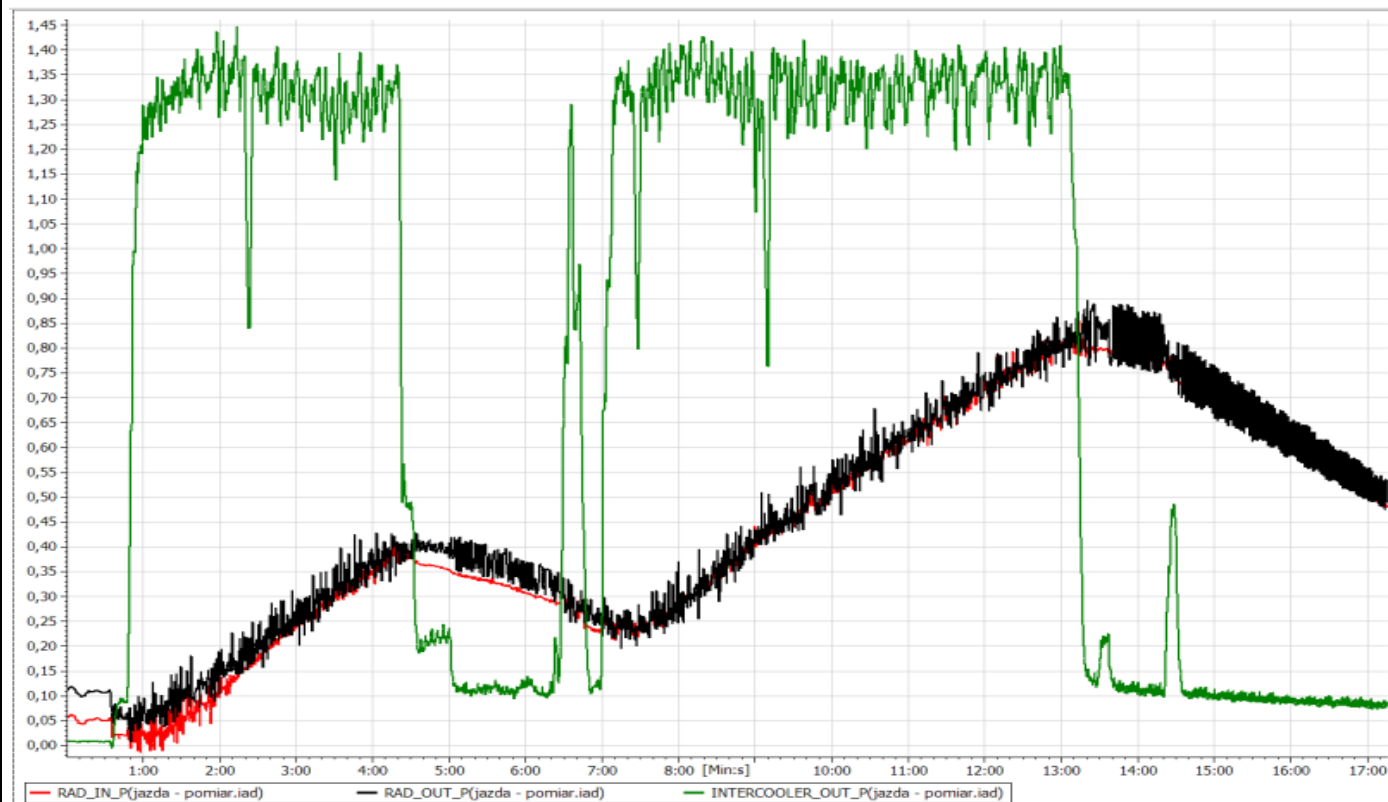
Rys. 5. Wartości temperatury powietrza doładowującego silnik przed i za chłodnicą oraz temperatury otoczenia



Rys. 6. Wartości temperatury powietrza zmierzone za osłoną wentylatora



Rys. 7. Temperatura oleju zmierzona w zbiorniku

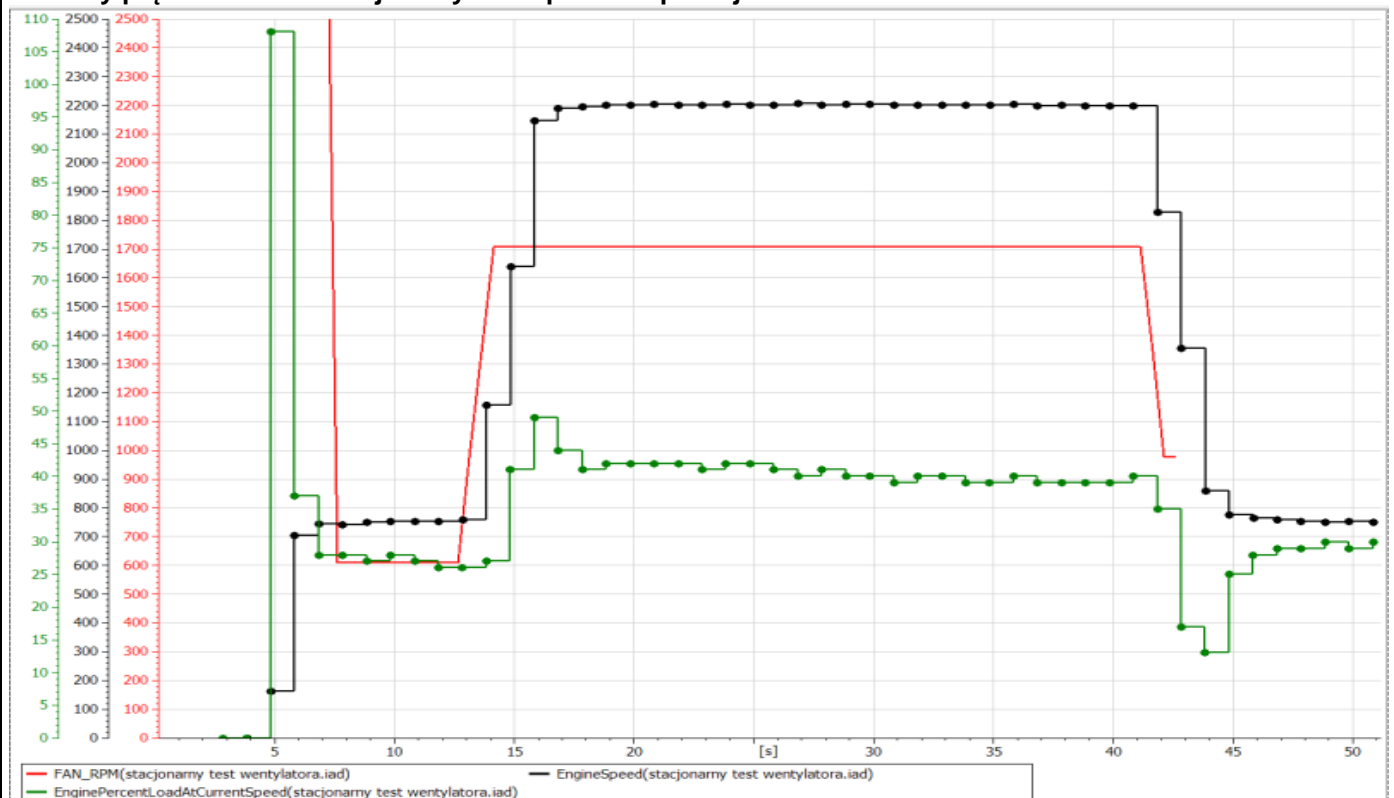


Rys. 8. Wartości ciśnienia zmierzone przed i za chłodnicą cieczy chłodzącej oraz za chłodnicą powietrza doładowującego

## Wyniki uzyskane podczas pomiarów:

- 1) Obciążenie silnika było na poziomie 95 – 100 % (rysunek 3).
- 2) Prędkość obrotowa silnika wynosiła 1800 obr/min i nie odpowiadała podanej do obliczeń prędkości obrotowej maksymalnej mocy – 2200 obr/min.
- 3) Maksymalna wartość temperatury cieczy chłodzącej na silniku, odczytana ze sterownika silnika wyniosła 107°C, przed chłodnicą uzyskała wartość 106°C, a za chłodnicą 98°C – nie nastąpiła stabilizacja temperatury cieczy chłodzącej (rysunek 4).
- 4) Różnice temperatury na chłodnicy cieczy chłodzącej wyniosła 8 K (rysunek 4).
- 5) Maksymalna wartość temperatury powietrza doładowującego przed chłodnicą powietrza wyniosła 145°C, odpowiadająca jej temperatura powietrza doładowującego za chłodnicą powietrza wyniosła 51,4°C, a średnia wartość temperatury otoczenia podczas pomiarów wyniosła 40°C (rysunek 5).
- 6) Maksymalna temperatura oleju w zbiorniku wyniosła 68,5°C (rysunek 7).

## Pomiary prędkości obrotowej wentylatora podczas postoju:



Rys. 9. Wartości prędkości obrotowej wentylatora, silnika i obciążenia

## Wyniki uzyskane podczas pomiarów:

- 7) W zakresie prędkości obrotowej silnika od 1150 do 2200 obr/min prędkość obrotowa wentylatora była na stałym poziomie 1700 obr/min - wymagana prędkość obrotowa wentylatora powinna być na poziomie 1800 – 1900 obr/min.

### Podsumowanie/Summary:

1. Prędkość obrotowa silnika wynosiła 1800 obr/min i nie odpowiadała podanej do obliczeń prędkości obrotowej maksymalnej mocy – 2200 obr/min.
2. Podczas pomiarów w trakcie jazdy pojazdu było duże zapylenie powietrza, co nie pozwalało na pomiar prędkości obrotowej wentylatora i weryfikacji parametrów jego pracy, gdyż zastosowany czujnik jest optyczny.
3. Podczas pomiarów stacjonarnych prędkość obrotowa wentylatora wynosiła 1700 obr/min, co nie odpowiada wymaganej prędkości obrotowej wentylatora, która powinna wynosić 1800-1900 obr/min.



# SPRAWOZDANIE Z POMIARÓW

BSPL POLAND

## TEST REPORT

ZJ 05 01 00 01

Strona 1/2

Nr/No: R-2018/006

4. Nie nastąpiła stabilizacja temperatury cieczy chłodzącej - doszło do przejścia silnika w tryb awaryjny, po uzyskaniu przez ciecz chłodzącą temperatury na poziomie  $107^{\circ}\text{C}$  przy temperaturze otoczenia na poziomie  $35-40^{\circ}\text{C}$ .
5. Temperatura powietrza doładowującego za chłodnicą powietrza była o 10-15K większa od temperatury otoczenia, co oznacza, że chłodnica powietrza działa poprawnie.

<i>Data/Date:</i>	20.08.2018	<i>Nr egz./No of copy:</i>	1
<i>Operator/Operator:</i>	Mateusz Kasza	<i>Raport przygotował</i>	Barbara Worsztynowicz