

2.2 POMIARY DLA ZMIENNYCH WARTOŚCI PROCESOWYCH

Po wykonaniu każdej sesji, czyli po każdorazowym „przejściu przez tabelę” należy wykonać 2 pomiary na wszystkich kanałach vibro i na kanałach procesowych:

1. Rozbieg 0-100% RPM w czasie 60 s dla obciążenia 0.5 Nm,
2. Rampa dla mocy od 0.5 Nm do 5 Nm dla max prędkości w czasie 60s.

Dane zostaną zapisane jako $(2 \times N) + 2$ plików w każdym folderze sesji (ewentualnie pomijając ostatnią, np. niedokończoną sesję).

Dla pomiaru (1) powstanie $N+1$ plików o nazwach:

1. RunUp_Session_<numer sesji, dwucyfrowy>_ch<cyfra kanału><nazwa kanału>.txt,
2. ...
3. RunUp_Power_Session_<numer sesji, dwucyfrowy>.txt.

Dla pomiaru (2) powstanie $N+1$ plików o nazwach:

1. Ramp_Session_<numer sesji, dwucyfrowy>_ch<cyfra kanału><nazwa kanału>.txt,
2. ...
3. Ramp_Power_Session_<numer sesji, dwucyfrowy>.txt.

o strukturach:

Kanały vibro, ($N \times 2$) różnych nazw (różnych plików) dla sesji

```
Session <01> // sesja to „wykonanie całej tabeli”
Channel_Name <Accel1_MB> // ta sama nazwa kanału tu i w nazwie pliku!
Unit g
Resolution <24>
Sampling_Rate <25000>
Gain <5> // należy ustawić indywidualnie na 20%!
Range <5000>
Sensitivity <100>
Timestamp_UTC <2013-11-19 14:23:00.366> // początek akwizycji
Kinematic Vibstand 2
DATA
275818 // dane jako SHORT (np. uint16, uint 24), KF na najmłodszym bicie
-347886
...
```

Sygnal mocy, 2 różne pliki dla sesji (jeden *RunUp*, drugi *Ramp*)

```
Session <01> // sesja to „wykonanie całej tabeli”
Unit Nm
```

Kinematic Vibstand 2
TIMESTAMP DATA
7.023232e4⁹ 3.34
7.234343e4 4.23
... ...

// należy zapisać najdokładniej, jak się da

Powyzsza specyfikacja posluzyla do opracowani aplikacji w srodowisku LabView, ktora umozliwila jednoczesne sterowanie parametrami procesowymi urzadzenia i akwizycje sygnałów drgań.

⁹ Pierwszy timestamps ma być równy timestampowi w (N kanałach vibro).

3 Aplikacja w środowisku LabVIEW

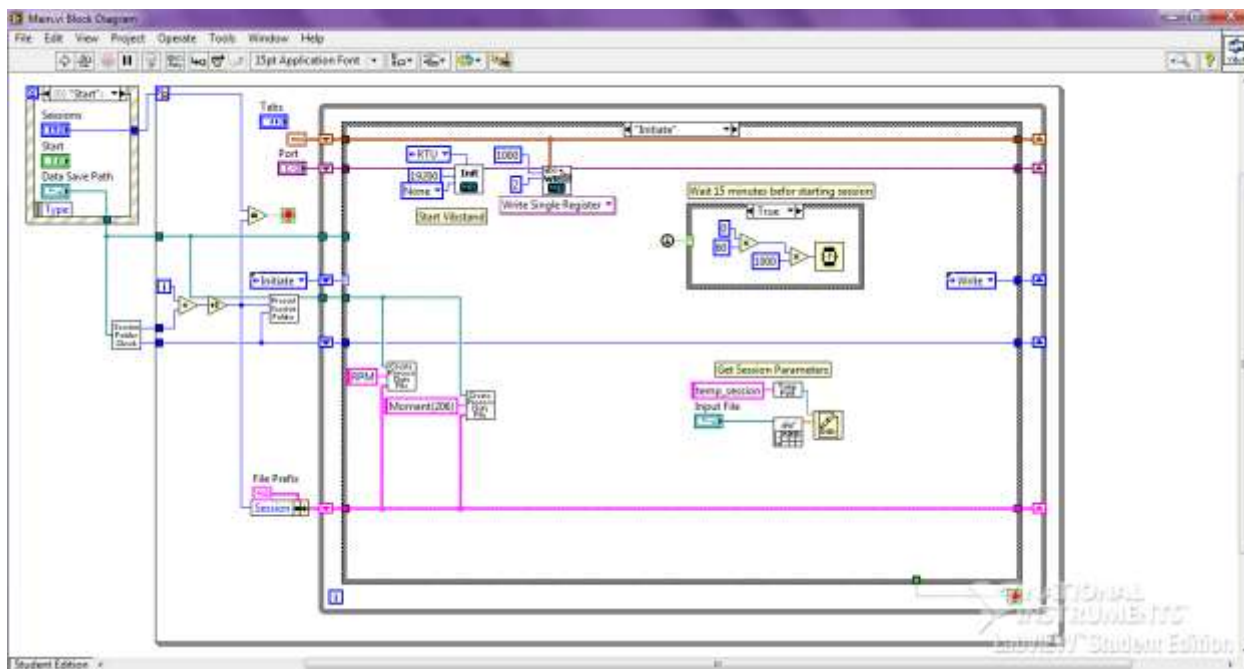
W celu realizacji pomiarów na stanowisku badawczym zgodnie z harmonogram badań opisanym w rozdziale 2., w środowisku LabVIEW opracowana została aplikacja sterująca i rejestrująca sygnały. W aplikacji wyróżnić można sześć okien:

- okno inicjacji pomiarów
- okno wysyłania parametrów wejściowych do sterownika
- okno odczytu danych
- okno zapisu danych
- okno konfiguracji powtórzenia sesji
- okno ilustracji pomiarów analiz szerokopasmowych RMS (root-mean-square)

W podrozdziałach 3.1 – 3.6 przedstawiono ilustracje zrzutów ekranu z aplikacji.

3.1 Okno inicjacji pomiarów

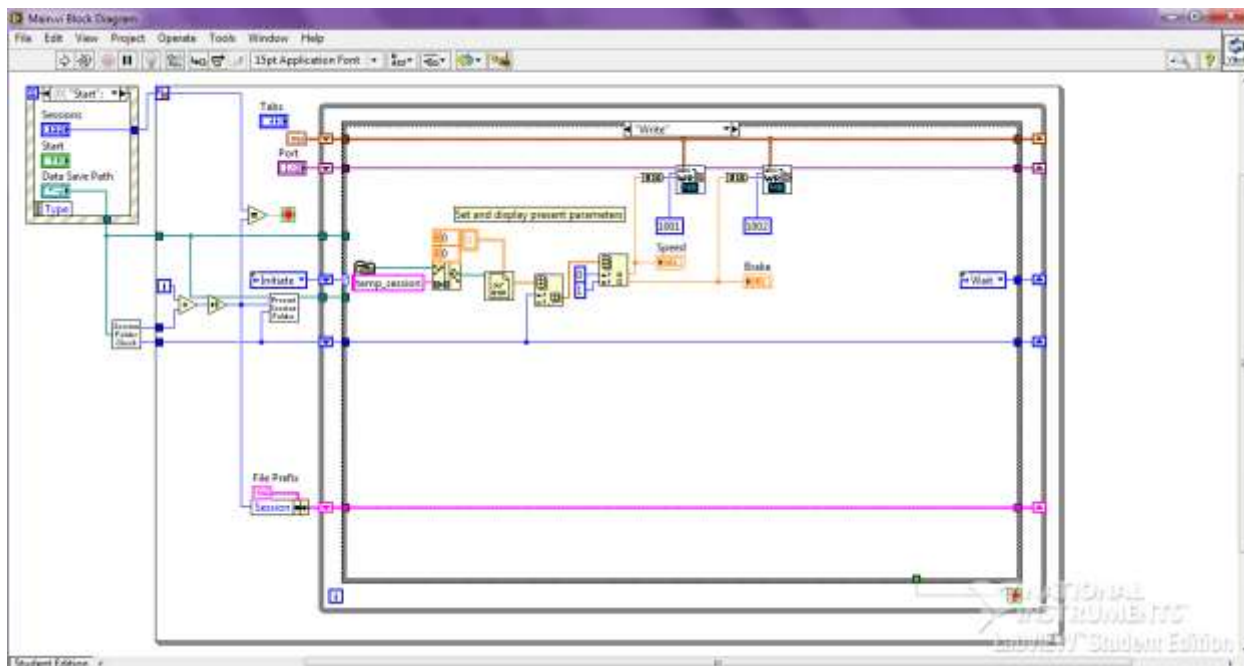
Na Rysunku 6. przedstawiono widok zrzutu ekranu z programu LabVIEW ilustrujący inicjację pomiarów.



Rys. 6. Schemat modułu inicjującego pomiary

3.2 Okno wysyłania parametrów wejściowych do sterownika

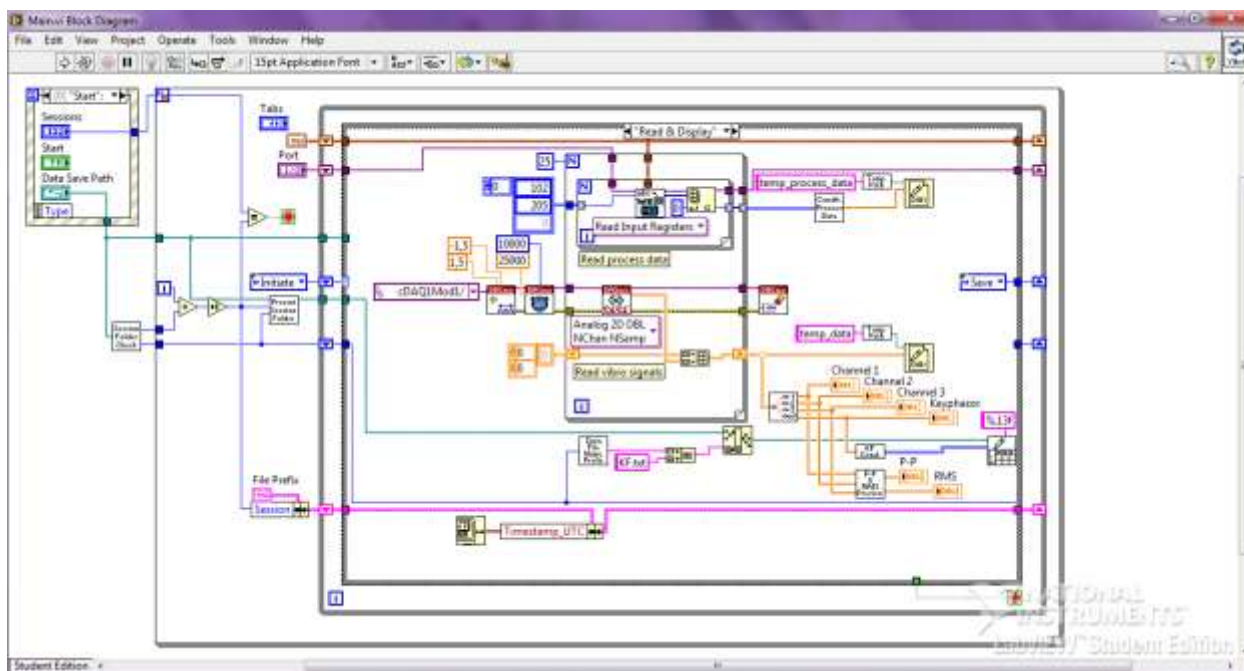
Na Rysunku 7. przedstawiono widok zrzutu ekranu z programu LabVIEW ilustrujący wysyłanie sygnałów sterujących mocą zadawaną na silnik hamujący (widocznym jako obciążenie, fizycznie sygnał prądu) oraz sygnał sterujący prędkością obrotową silnika napędowego (sygnał cyfrowy do falownika).



Rys. 7. Schemat modułu wysyłającego sygnały sterujące

3.3 Okno odczytu danych

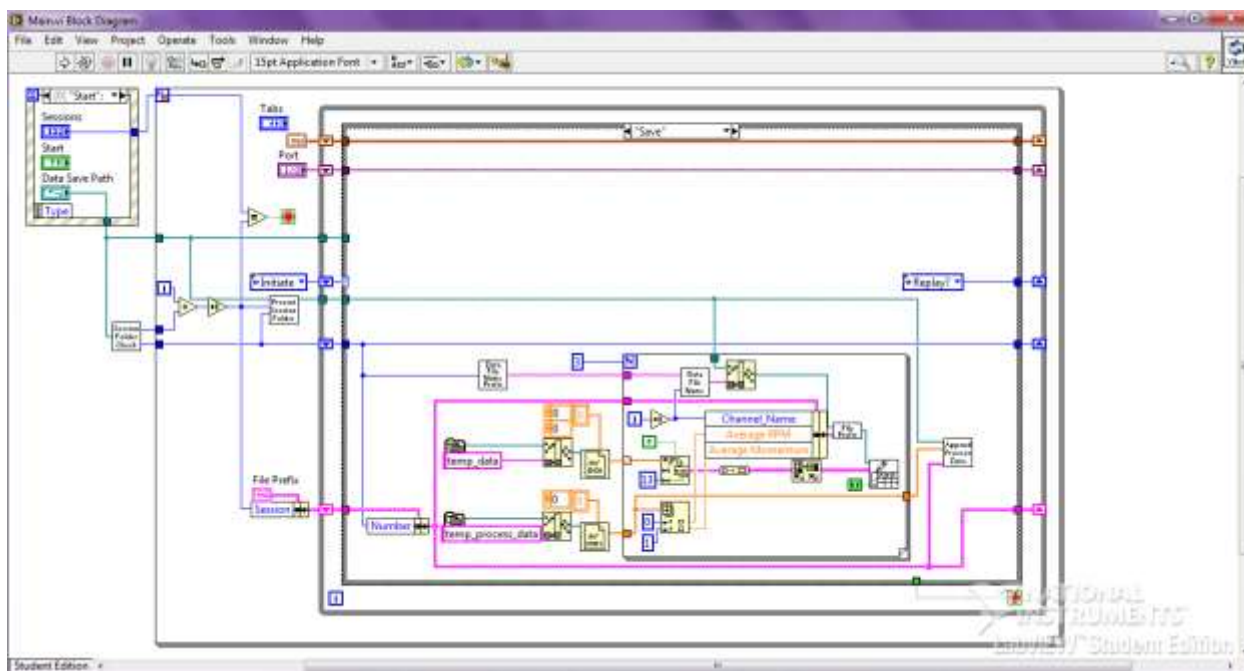
Na Rysunku 8. przedstawiono widok zrzutu ekranu z programu LabVIEW ilustrujący odczytywanie sygnałów procesowych protokołem Modbus oraz sygnałów drganiowych z karty NI.



Rys. 8. Schemat modułu odczytującego dane pomiarowe

3.4 Okno zapisu danych

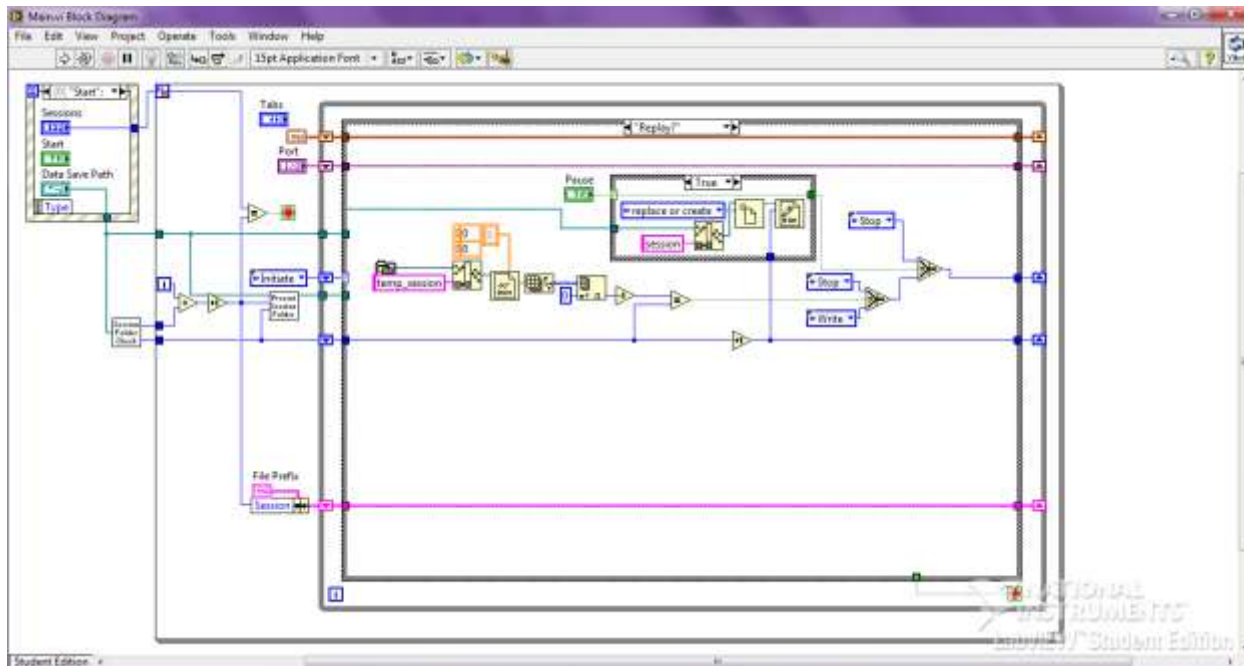
Na Rysunku 9. przedstawiono widok zrzutu ekranu z programu LabVIEW ilustrujący zapisywanie zarejestrowanych danych do plików tekstowych.



Rys. 9. Schemat modułu zapisującego dane pomiarowe do plików

3.5 Okno konfiguracji powtórzenia sesji

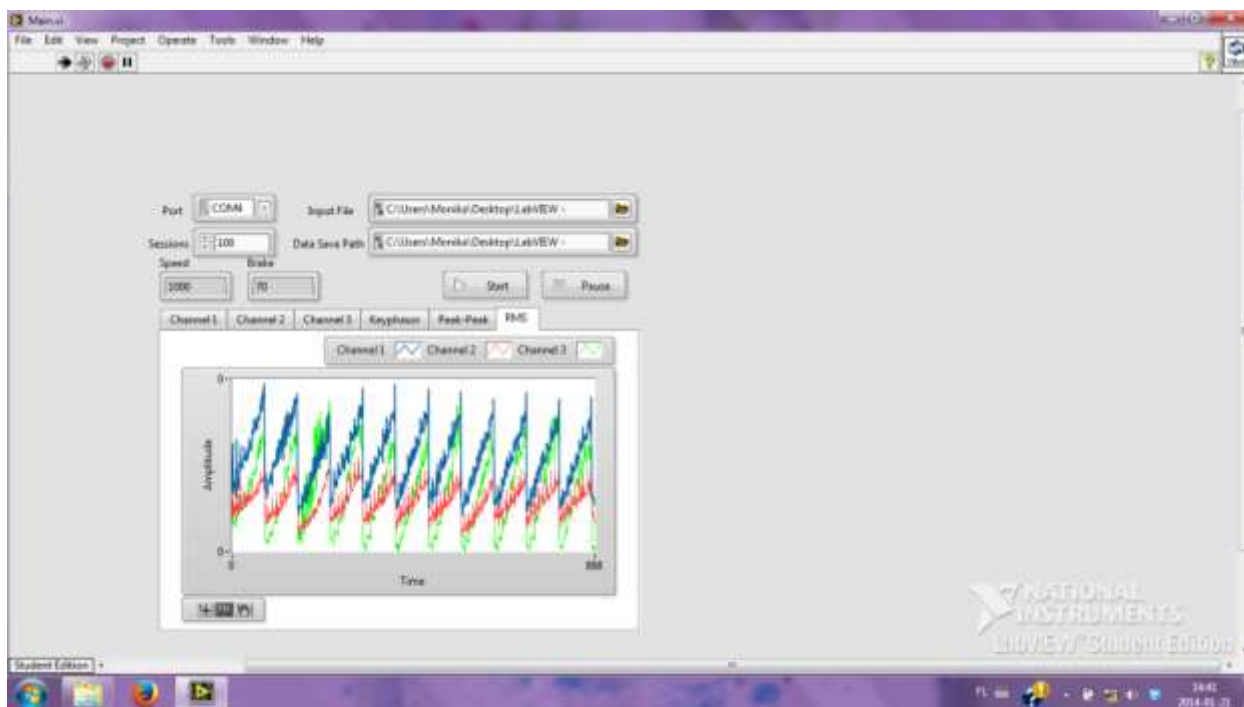
Na Rysunku 10. przedstawiono widok zrzutu ekranu z programu LabVIEW ilustrujący inicjację pomiarów.



Rys. 10. Schemat modułu konfiguracyjnego powtarzalność sesji pomiarowych

3.6 Okno ilustracji pomiarów analiz szerokopasmowych RMS

Na Rysunku 11. przedstawiono widok zrzutu ilustrujący wyświetlanie chwilowych wartości estymaty RMS w trakcie pomiarów ze zmienną prędkością i obciążeniem.

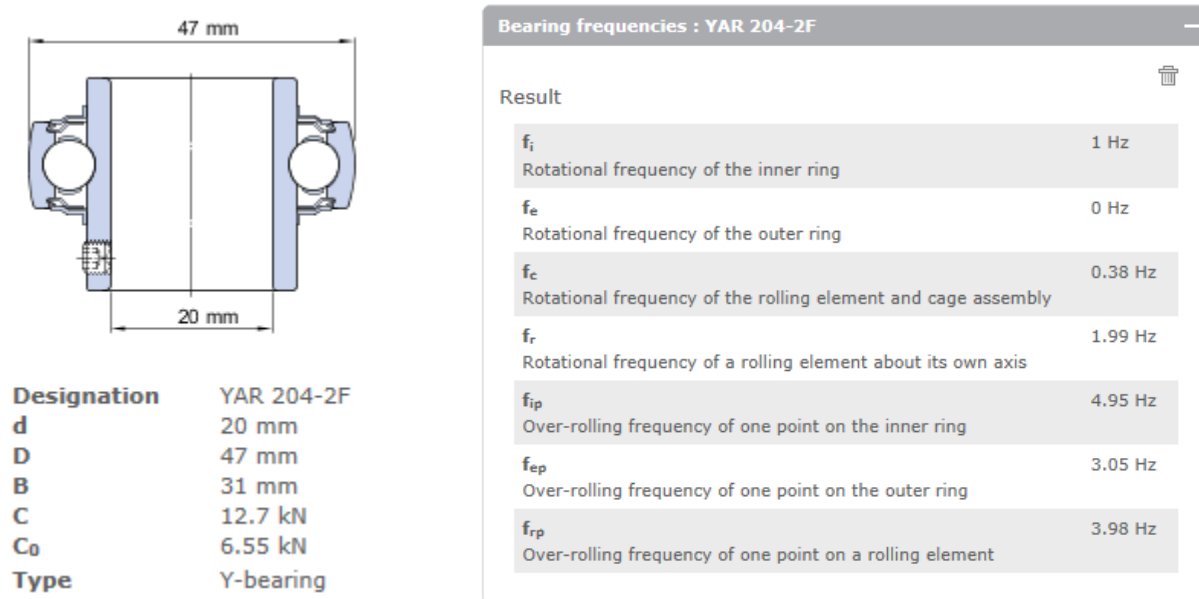


Rys. 11. Schemat modułu ilustrujący wyświetlanie chwilowych wartości estymaty RMS w trakcie pomiarów ze zmienną prędkością i obciążeniem

4 Wyniki pomiarów

4.1 Dane techniczne łożyska

Pomiary przeprowadzono w dniach od 07-sty-2014 do 23-sty-2014 na badawczym. W tym czasie przeprowadzono 70 sesji pomiarowych, w trakcie których doprowadzono do degradacji łożyska kulkowego jednorzędowego YAR204-2F, którego schemat i częstotliwości charakterystyczne przygotowane dla obliczeń w dziedzinie rzędów (tj. wartości dla prędkości 60 rpm) przedstawiono na Rysunku 12, a widok rzeczywisty na Rys. 13.



Rys. 12. Schemat łożyska kulkowego, jednorzędowego YAR204-2F (lewy) oraz lista częstotliwości charakterystycznych (prawy)

4.2 Uszkodzenie rzeczywiste łożyska YAR204-2F

Rys. 13 ilustruje widok rzeczywisty łożyska badanego podczas pomiarów w trakcie procesu degradacji.



Rys. 13. Widok rzeczywistego łożyska poddanego procesowi degradacji

W trakcie pomiarów, degradacji dokonano z użyciem środków przyspieszających korozję łożyska. W tym celu użyto substancji zawierającej środki żrące.

4.3 Biblioteka sygnałów drgań i sygnałów procesowych

W trakcie realizacji zadania, przeprowadzono 70 sesji pomiarowych na stanowisku, w trakcie których doprowadzono do degradacji łożyska przedstawionego na Rys. 13. Rys. 14 ilustruje widok siedemdziesięciu powtórzeń sesji pomiarowych ze zmiennym obciążeniem i prędkością. Łącznie, w ciągu miesiąca zebrano blisko 2800 przebiegów.