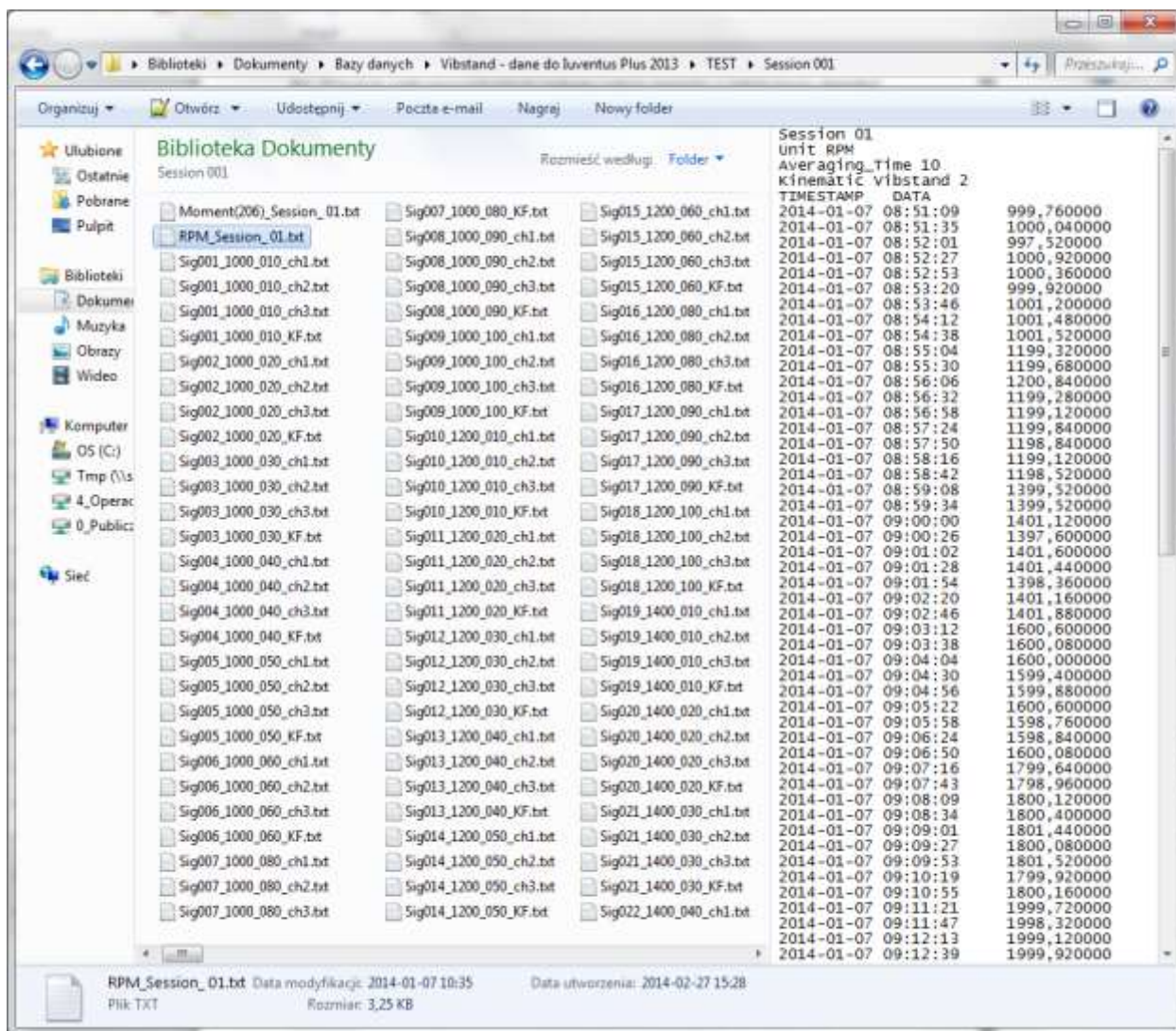


Rys. 14. Biblioteka 70 sesji pomiarowych

W każdym z zarejestrowanych folderów znajdują się chronologiczne pliki z kanałów drgań, znacznika fazy i kanałów procesowych. Rys. 15. Ilustruje widok folderu Session 001.

Interpretacja nazw plików, kanałów i folderów 4.4 została opisana w rozdziale 2.



Rys. 15. Widok wybranego folderu 'Session 001' wraz z częścią plików

Na rysunku 15. przedstawiono zawartość jednego z 70 folderów z danymi. każdy folder zawiera blisko 400 sygnałów drgań oraz pliki z wartościami obciążenia silnika hamującego oraz prędkości silnika napędowego.

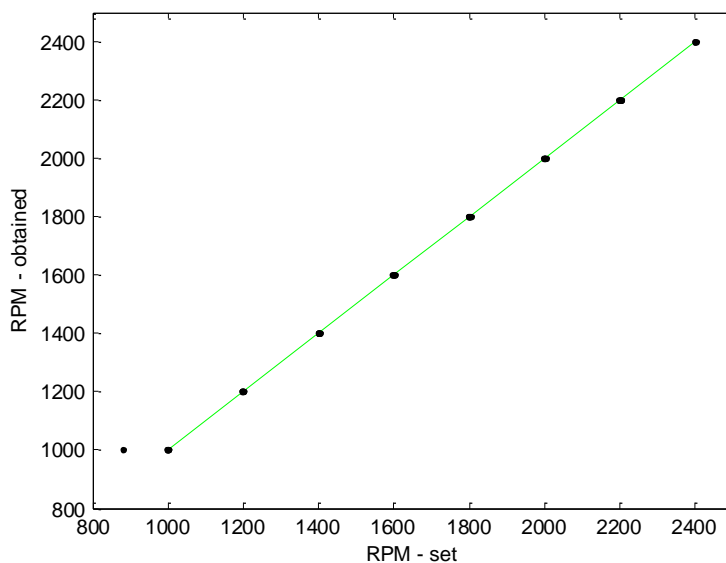
Na Rys. 15. przedstawiono podgląd zapisu prędkości dla każdego z pomiarów w trakcie akwizycji sesji 001.

5 Obserwacje i wnioski

5.1 Obserwacje z pomiarów

5.1.1 Prędkość obrotowa silnika napędowego

W pierwszym kroku zespół badawczy dokonał oceny prawidłowości pomiaru. Aby wizualnie ocenić prawidłowość pomiaru konfiguracji porównano zadanych wartości w warunkach operacyjnych z wartościami zwracanymi przez system sterowania (falownik). Rysunek 16. przedstawi wykres zadanej prędkości obrotowej oraz prędkości obrotowej uzyskanej z falownika. Dodatkowo, linią zieloną oznaczono 45 stopni, która odpowiada korelacji równej 1.

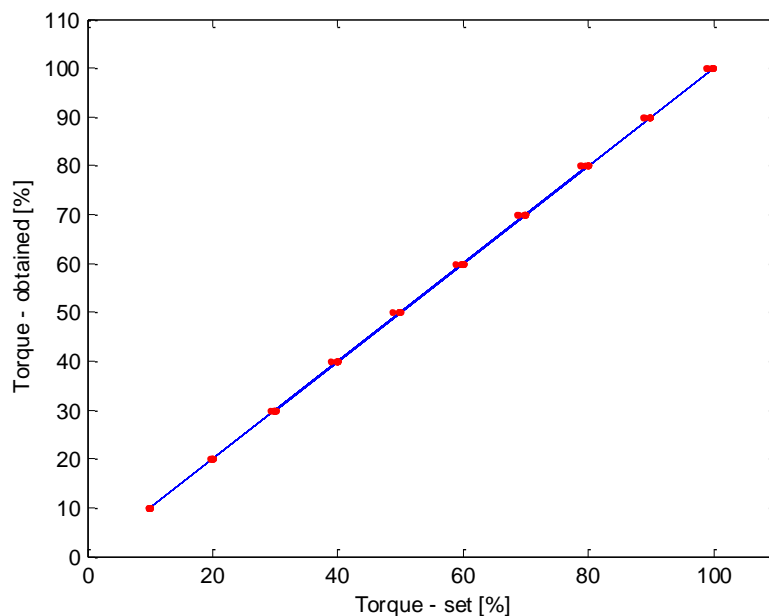


Rys. 16. Wykres dokładności zadawanej i odczytywanej prędkości obrotowej

Jak wynika z Rysunku 16, zadane wartości prędkości obrotowej nie odbiegają od odczytywanych wartości prędkości w przedziale 1000rpm – 2400rpm.

5.1.2 Obciążenie silnika hamującego

W trakcie analizy wstępnej, przeprowadzono również analizę dokładności dla zadawanych i odczytywanych wartości obciążenia silnika hamującego, co zilustrowano na Rys. 17.

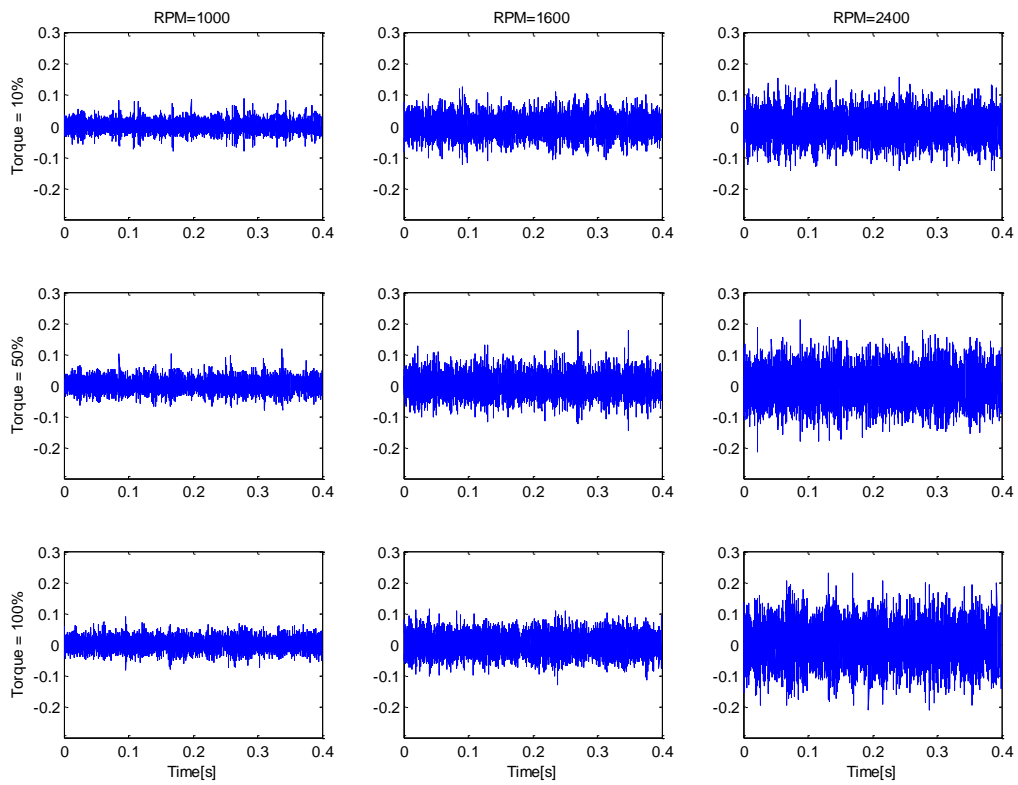


Rys. 17. Wykres dokładności zadawanej i odczytywanej wartości obciążenia

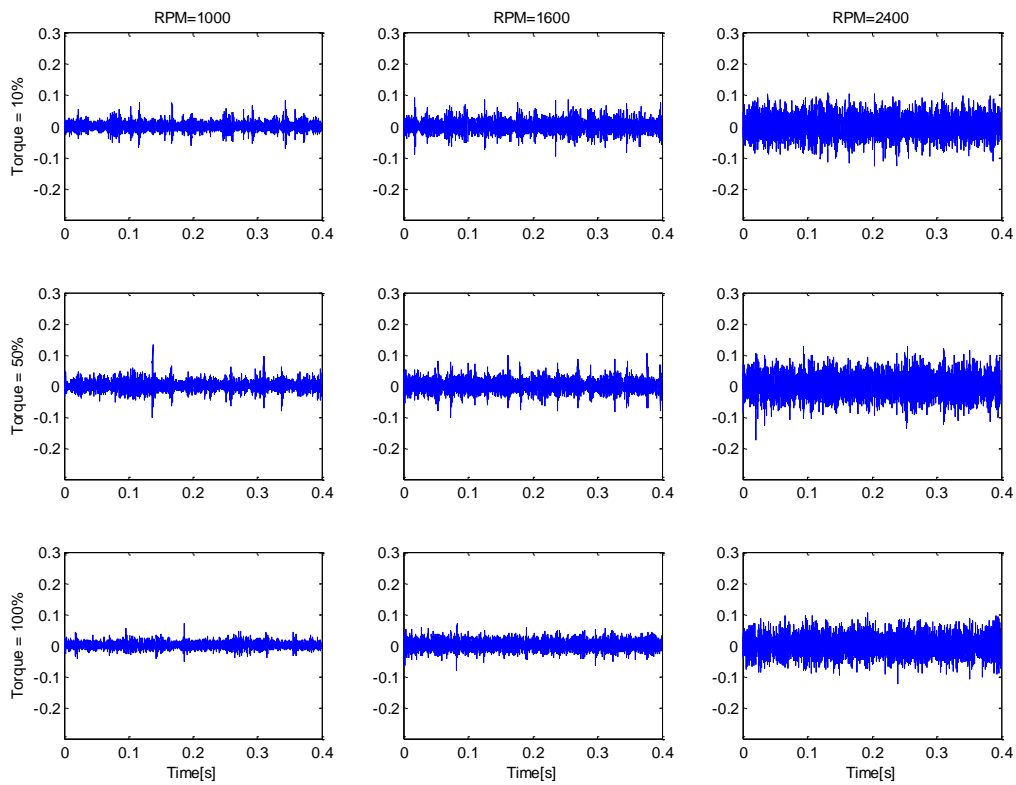
W przeprowadzonym eksperymencie, wartość obciążenia została zadana jako wartość cyfrowa na falownik, który posiada własny system sterowania. System sterowania podaje uzyskana wartość obciążenia jako procent maksymalnego momentu, tj. od 0% do 100%, gdzie 100% odpowiada wartości 7.0Nm.

5.1.3 Sygnały drgań – przebiegi czasowe

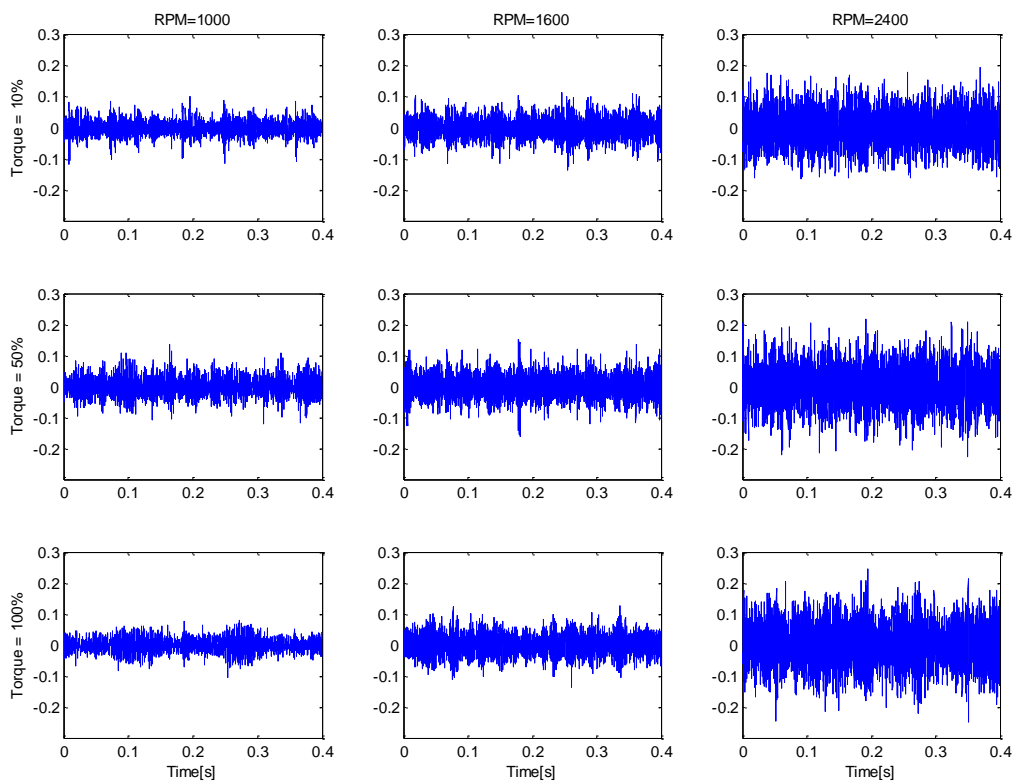
Dodatkowe badanie przeprowadzono na sygnałach surowych w dziedzinie czasu w celu oceny jakości zbierania danych drganiowych. Na tym etapie eksperymentu najważniejsza była wizualna ocena ewentualnej obecności zakłóceń elektrycznych lub niepoprawnie dostrojonych zakresów pomiarowych. Na rysunkach 18 - 20 pokazano przykładowe przebiegi czasowe w funkcji prędkości obrotowej z trzech kanałów pomiarowych oraz przy 3 konfiguracja obciążenia.



Rys. 18. Przykładowe sygnały drgań z kanału vibro 1



Rys. 19. Przykładowe sygnały drgań z kanału vibro 2



Rys. 20. Przykładowe sygnały drgań z kanału vibro 3

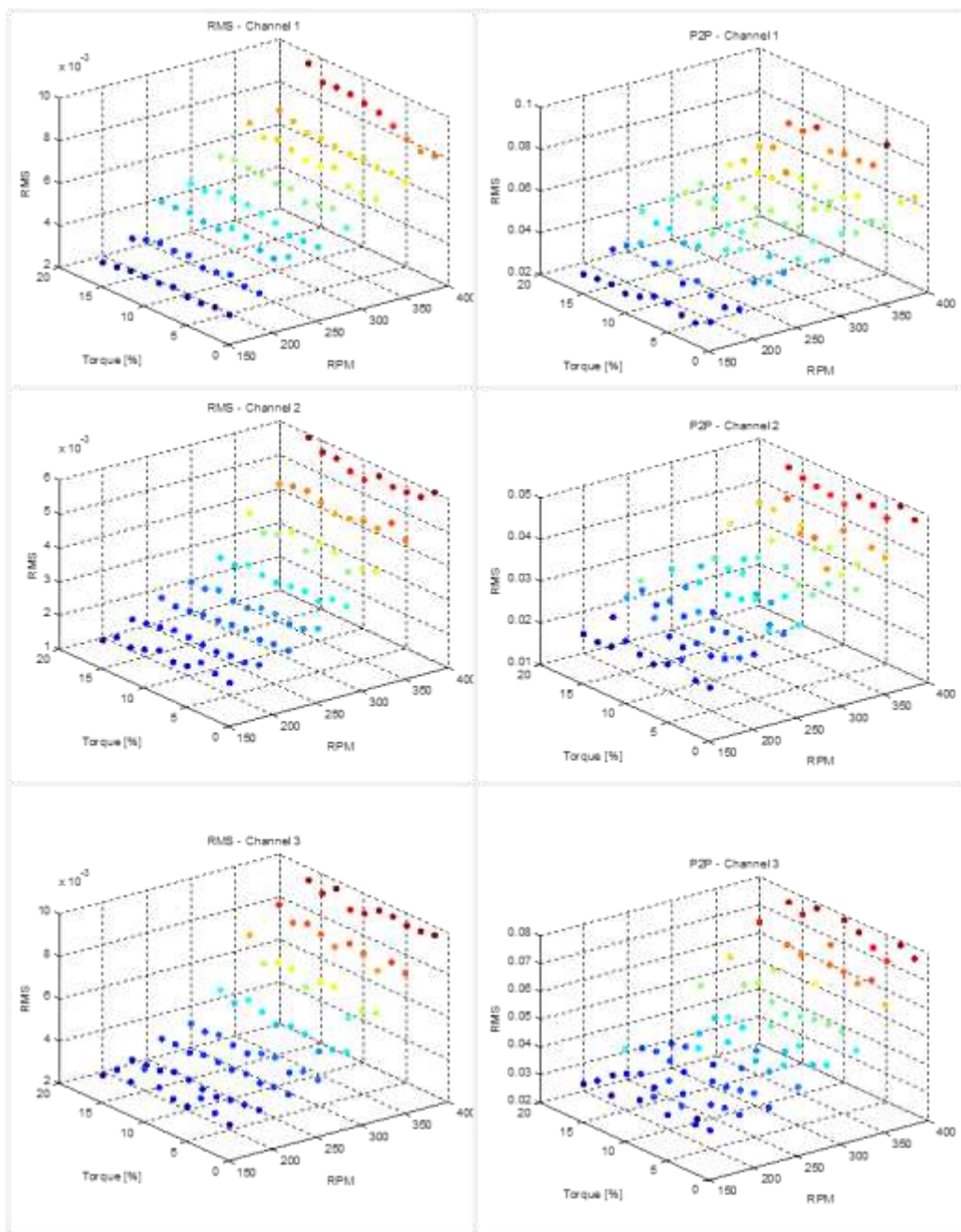
Wizualna analiza przebiegów drgań na Rysunkach 18-20 nie wskazuje na ew. błąd układu pomiarowego. Przebiegi zachowują wszystkie wizualne cechy przebiegów zarejestrowanych poprawnie, tj.:

- obowiązkowa wizualna ciągłość
- wymagana minimalna złożoność
- racjonalne poziomy wartości
- niepostrzegalna kwantyzacja
- wystarczająca strzelistość kształtu
- uzasadnione fizycznie nagłe zmiany
- oczekiwana wartość średnia równa 0.

5.1.4 Sygnały drgań – estymaty szerokopasmowe

W trakcie pomiarów, na bieżąco wykreślano zależność estymat szerokopasmowych od zmieniających się warunków eksploatacyjnych dla wszystkich kanałów drgań. Na Rysunku 21 pokazano zależność dla

estymaty RMS (lewy) oraz zależność dla estymaty międzyszczytowej P2P (prawy).



Rys. 21. Zależność dla estymaty RMS (lewy) oraz zależność dla estymaty międzyszczytowej P2P (prawy) od wartości prędkości obrotowej oraz obciążenia dla kanału 1 (rzęd pierwszy od góry), kanału 2 (rzęd drugi od góry) i kanału 3 (rzęd trzeci od góry).

5.2 Wnioski końcowe

W bieżącym zadaniu celem, który osiągnięto było zebranie danych pomiarowych, które zostaną przeanalizowane w zadaniu następnym. Wstępne obserwacje wskazują na brak istotnej zależności pomiędzy wybranymi estymacjami diagnostycznymi dla zakresu prędkości obrotowej poniżej 2400 rpm. Postanowiono zmodernizować stanowisko, tak, aby można było zwiększyć prędkość obrotową maszyny do 3000 rpm zachowując poprawne odczyty danych procesowych. W związku z powyższym, pomiary zostaną powtórzone i uzupełnione.

6 Bibliografia

- [1] <http://webtools3.skf.com/BearingCalc>
- [2] <http://poland.ni.com/labview>
- [3] Tony L. Schmitz, K. Scott Smith, Mechanical Vibrations: Modeling and Measurement, Springer 2011

APPENDIX A

Program do konwersji danych ze środowiska LabVIEW do środowiska Matlab®.

```
% Jablonski Adam, AGH, Krakow
% 01.02.2014

% Updates
% $1. 07.01.2014 Wprowadzenie okna dialogowego
%...

clear all;close all;clc;
dirName      = uigetdir(pwd);
MAT_dirName  = strcat(dirName, '__MAT'); % Tu beda zapisywane skonwertowane
dane

if exist(MAT_dirName, 'dir') == 7
    answer = questdlg('The directory with converted data already exists. Do
you want to replace it?', 'Title', 'Yes', 'No', 'Cancel', 'No');
    switch answer
        case 'Yes'
            rmdir(MAT_dirName, 's');
        case 'No'
            return;
        otherwise
            return;
    end
end

mkdir(MAT_dirName);
sessionFolder = dir(dirName);
sessionFolder = sessionFolder(3:end);
N             = length(sessionFolder);
sessionName   = cell(1,N);

% Generuje nazwy folderow sesji: 00,01,...99
for k = 1:N
    sessionName{k} = sessionFolder(k).name;
end

% Dla kazdej sesji konwertuje kolejno:
% - plik momentu
% - plik RPM
for k = 1:N
    current_session_name = sessionFolder(k).name;
    mkdir(MAT_dirName, current_session_name); % Tu beda zapisywane
skonwertowane dane
    current_session_path = fullfile(dirName, current_session_name);
```

```
fileNames = dir(current_session_path);
fileNames = fileNames(3:end);

% MOMENTUM
fileToRead = fullfile(current_session_path, fileNames(1).name);
tmp = importdata(fileToRead, '\t', 5);
momentum.val = tmp.data;
momentum.time = tmp.textdata(6:end, 1);

save(fullfile(MAT_dirName, current_session_name, strcat(fileNames(1).name(1:end-4), '.mat')), 'momentum');
clear ('tmp', 'fileToRead');

% SPEED
fileToRead = fullfile(current_session_path, fileNames(2).name);
tmp = importdata(fileToRead, '\t', 5);
rpm.val = tmp.data;
rpm.time = tmp.textdata(6:end, 1);

save(fullfile(MAT_dirName, current_session_name, strcat(fileNames(2).name(1:end-4), '.mat')), 'rpm');
clear ('tmp', 'fileToRead');
end

% Dla kazdej sesji konwertuje vibro i KF
for k = 1:N
    DELIMITER = '\t';
    HEADERLINES = 14;
    current_session_name = sessionFolder(k).name;
    current_session_path = fullfile(dirName, current_session_name);
    fileNames = dir(current_session_path);
    fileNames = fileNames(3:end);

    for m = 3:length(fileNames)

        fileToRead = fullfile(current_session_path, fileNames(m).name);
        if any(strfind(fileNames(m).name, 'KF'))
            kf = importdata(fileToRead);

        save(fullfile(MAT_dirName, current_session_name, strcat(fileNames(m).name(1:end-4), '.mat')), 'kf');
        else
            newData1 = importdata(fileToRead, DELIMITER, HEADERLINES);
            x = newData1.data;

        save(fullfile(MAT_dirName, current_session_name, strcat(fileNames(m).name(1:end-4), '.mat')), 'x');
        end
    end
end
end
```