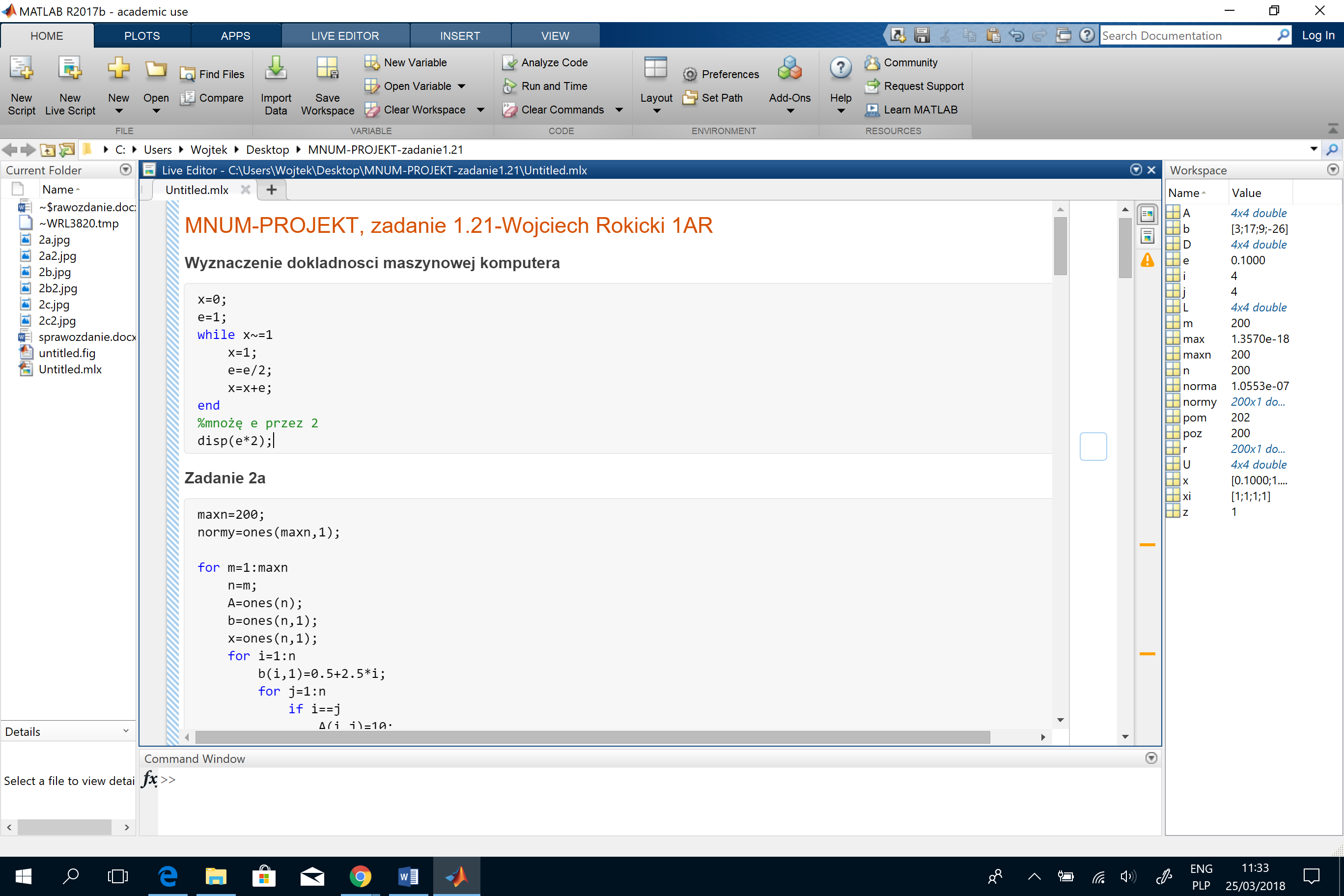
**MNUM – PROJEKT, zadanie 1.21**

**Wojciech Rokicki gr. AR2**

1. Do wyznaczenia **maszynowej dokładności komputera** został zastosowany algorym znajdujący najmniejszą liczbę, która po dodaniu do jedności zmienia wynik.



Wynik: Eps = 2.2204e-16  
Wniosek: Komputer wykonuje obliczenia z dokładnością eps=2.2204e-16.

Zgodność ze standardem IEEE 754 dla liczb zmiennoprzecinkowych o podwójnej precyzji.

Liczba o 16 miejscach znaczących (dziesiętnie) -> mantysa 53 bitowa.

1. **Metoda eliminacji Gaussa z częściowym wyborem elementu podstawowego** została zrealizowana następującym algorytmem (opisuje k-ty krok):

Ozn. (k-ty krok(idziemy po kolumnach np. dla zerowania pierwszej kolumny k=1)),  
(i-ty wiersz, >k, <=n)

. . . . .

-Wybieramy za każdym razem w k-tym kroku jako element główny, element spośród elementów element o największym module (oznaczony jako -ty) tzn.

Gdy już znajdziemy szukany element to zamieniamy wiersze -ty z -tym.

-Następnie wyznaczamy współczynniki i umieszczamy je w macierzy L

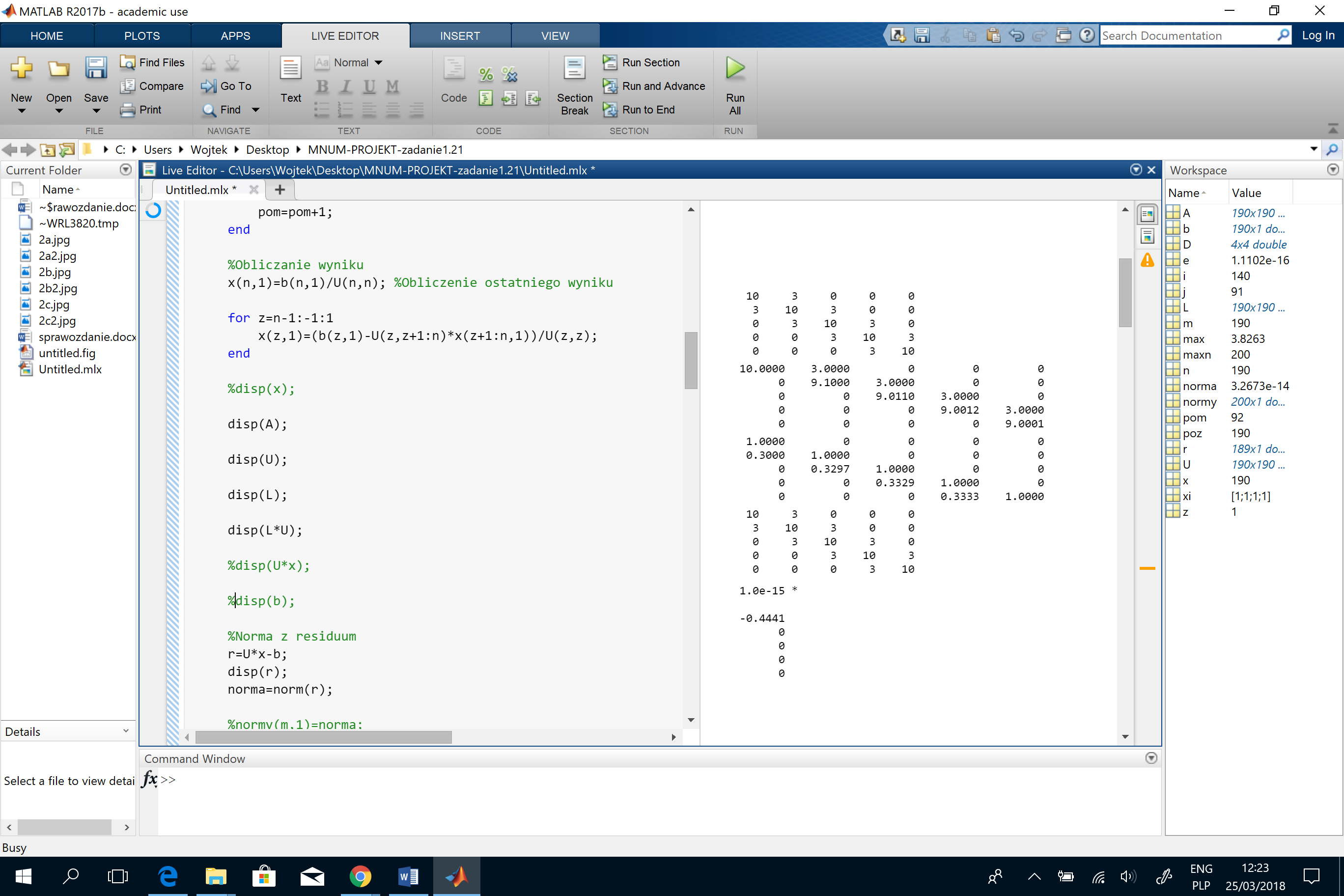
, wykonujemy operacje na wierszach:

-Po n-1 krokach uzyskujemy macierz trójkątną dolną L i układ równań



Wynik: Po wykonaniu powyższego algorytmu na zadanych macierzach otrzymujemy macierz dolną L ze współczynnikami i macierz górną U, które po pomnożeniu prze siebie dają macierz wyjściową.

Przykład:



A =

L\*U =

L =

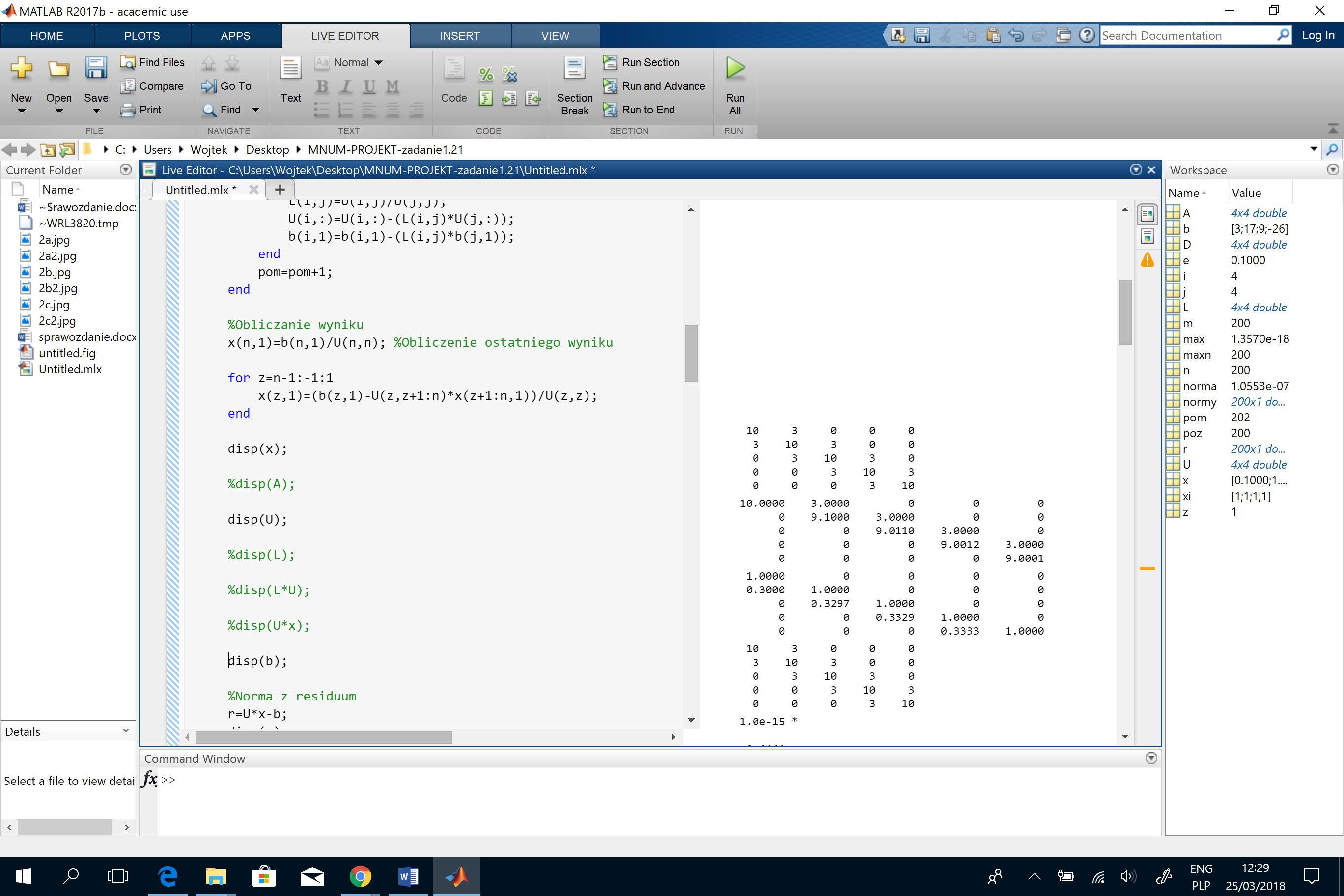
U =

**Obliczenie wyniku – wektor x-ów**

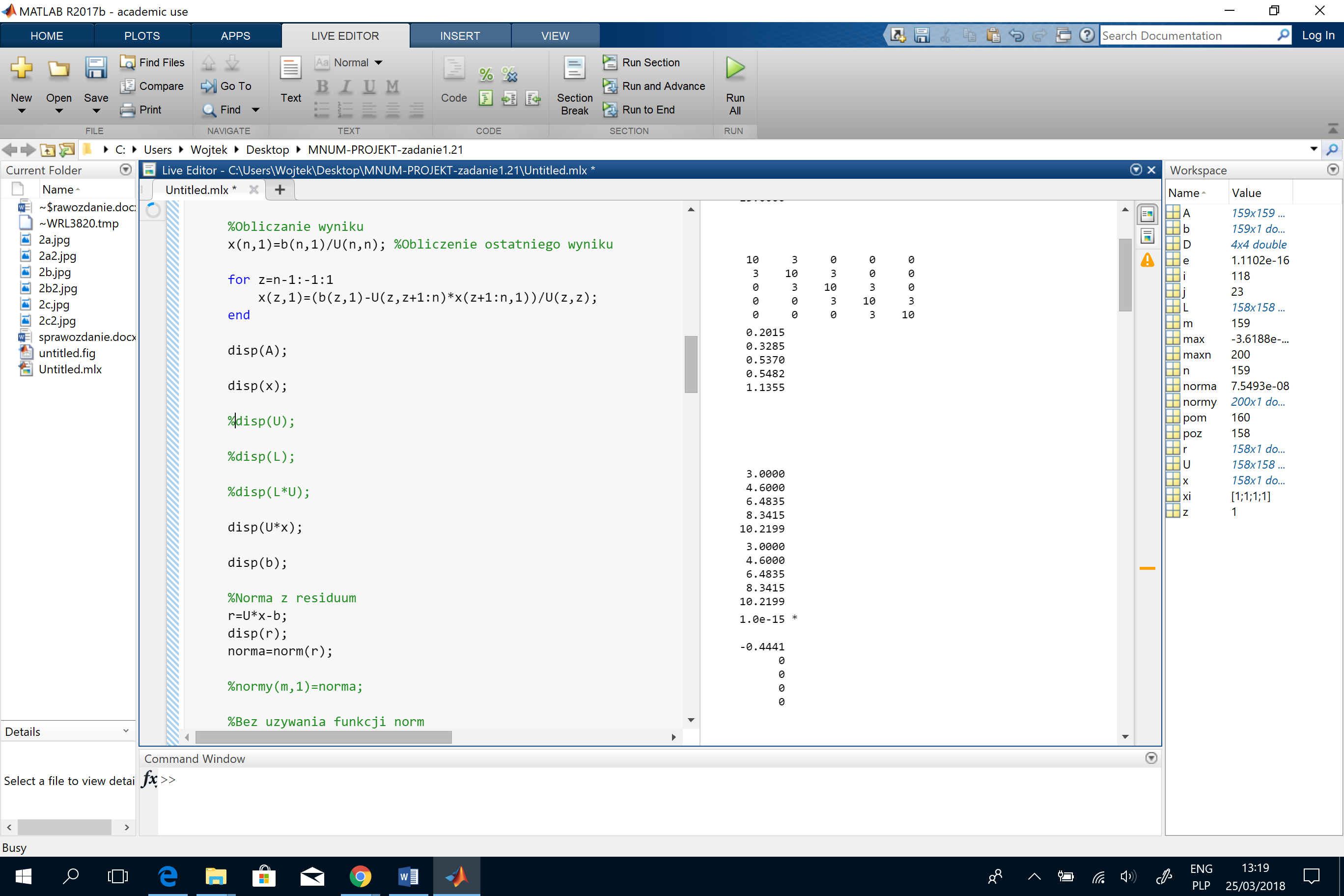
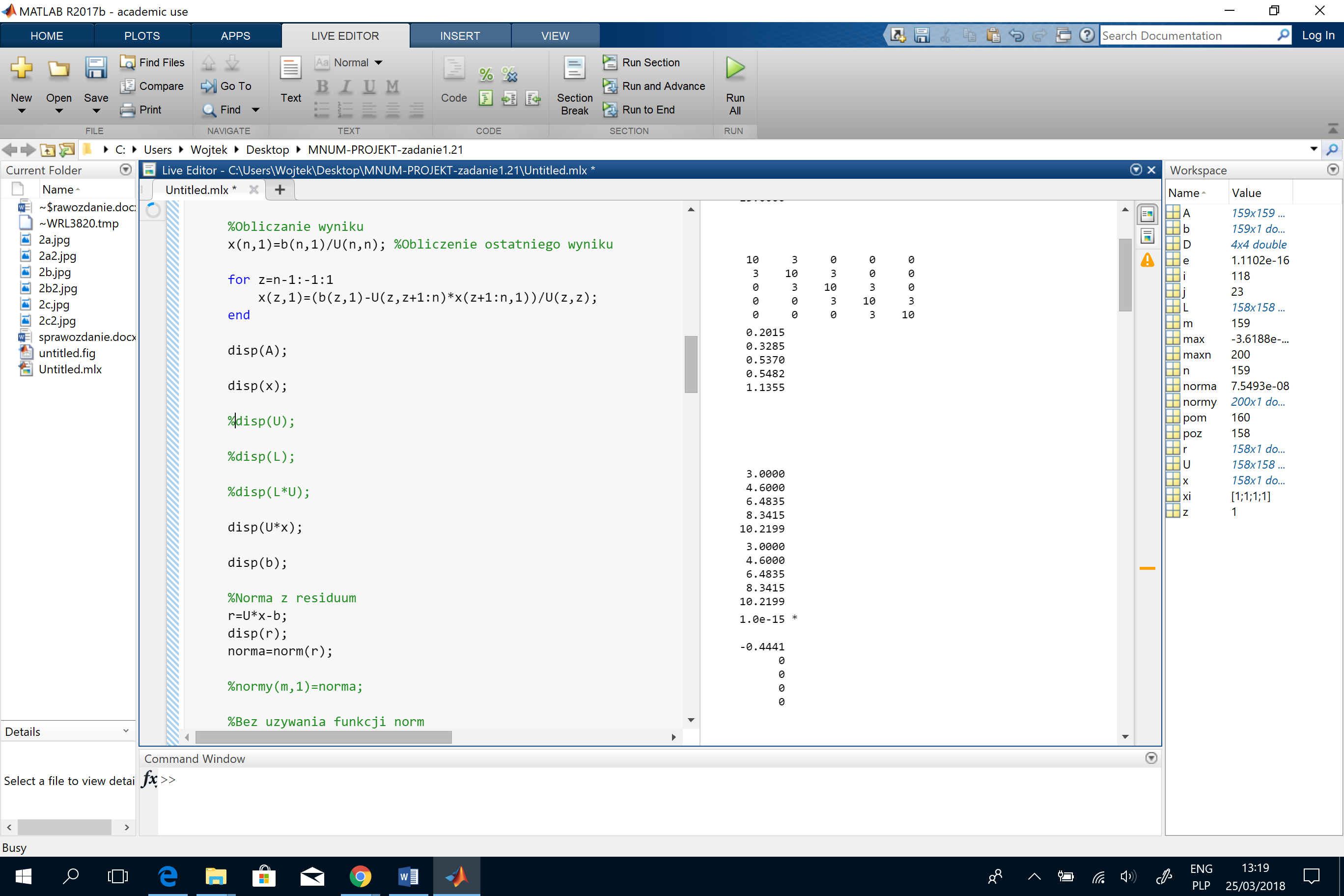
Po otrzymaniu macierzy:

. . . . .

Do obliczenia wyniku wykorzystano następujące wzory:



Przykład:

U\*x =

b =

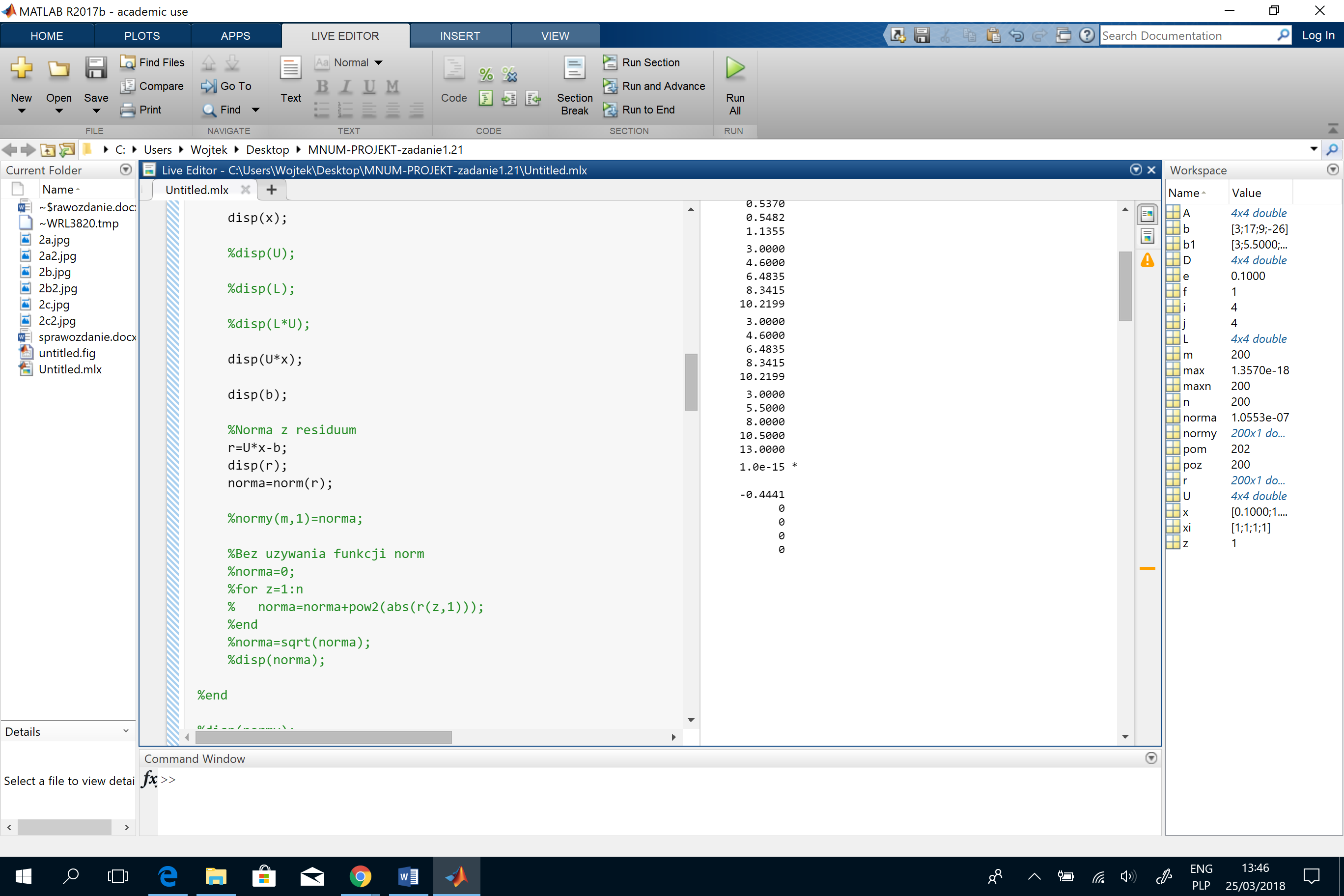
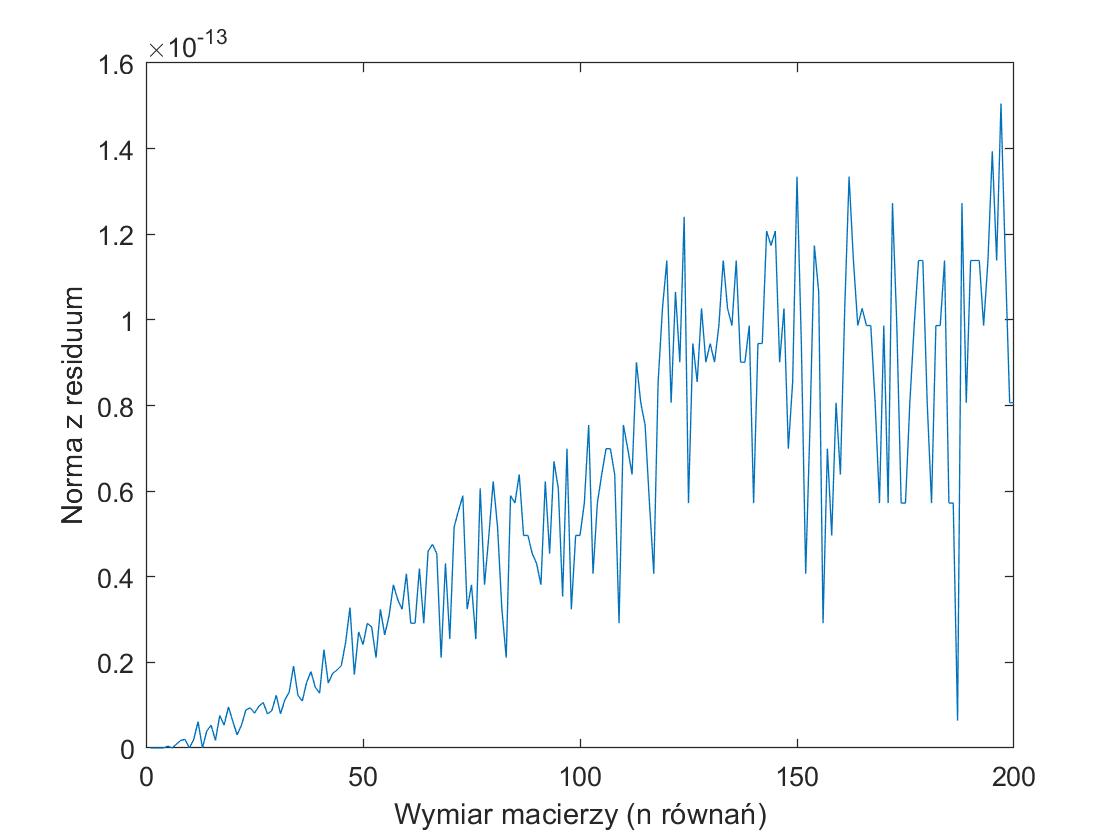
x =

A =

**Norma residuum**

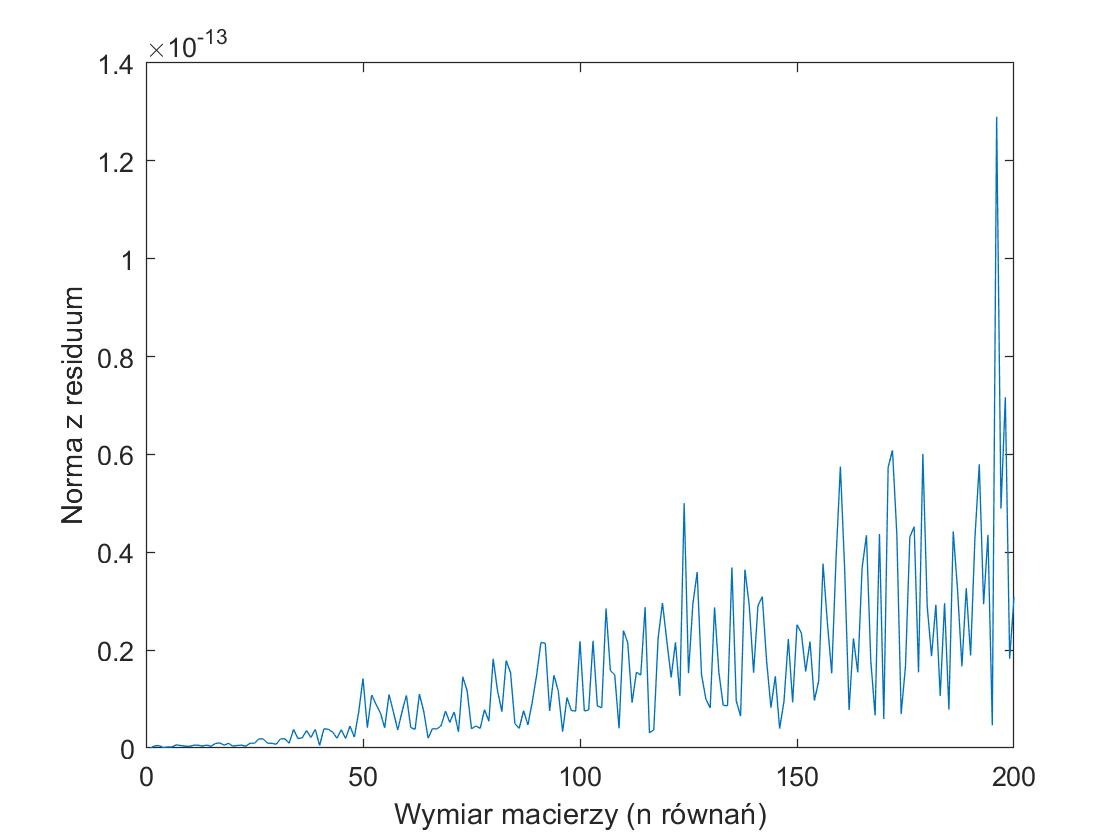
Oblicznana (residuum) według następującego wzoru:

Następnie obliczam normę z



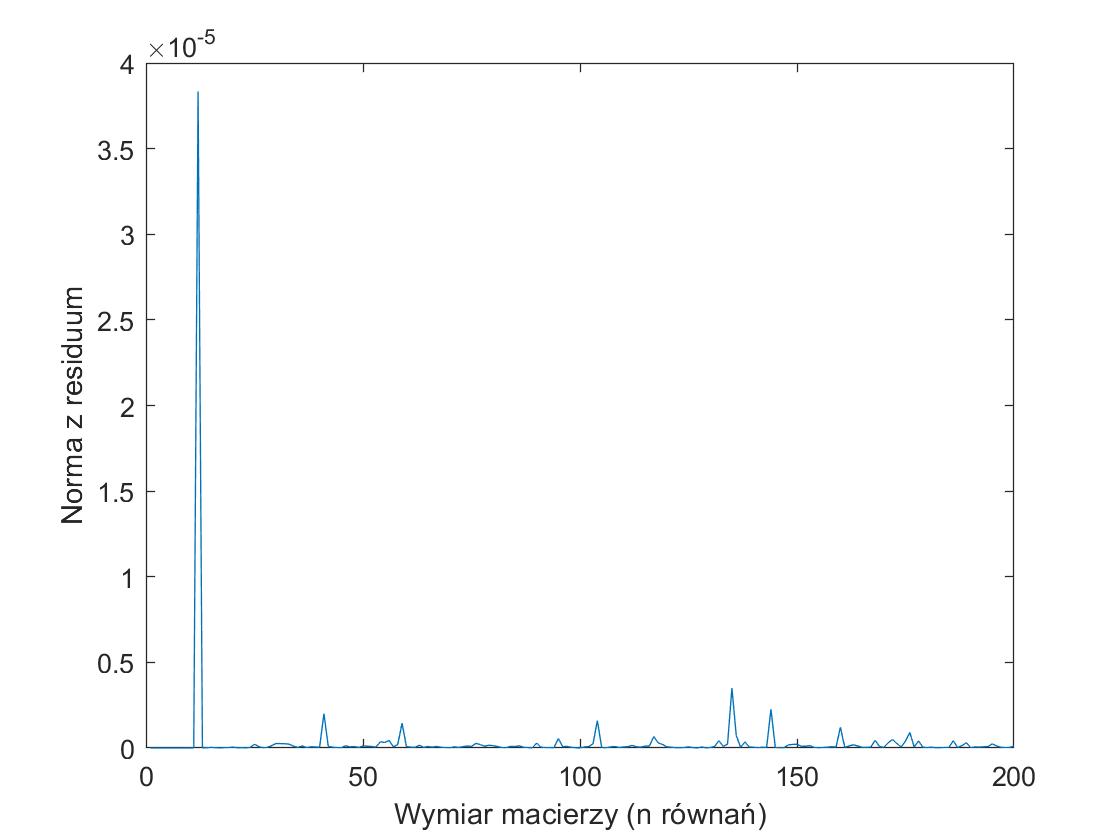
Zad 2a

Zad 2b



Wniosek dla 2a i 2b: Im wiekszy nakład obliczeń (wiekszy rozmiar macierzy) tym wieksza norma z residuum. Zapewne wynika to z niedokładności reprezentacji danych (czasami dane układają się tak że program wylicza dokładniej). W 2a jest regularniejszy przyrost niż w 2b.

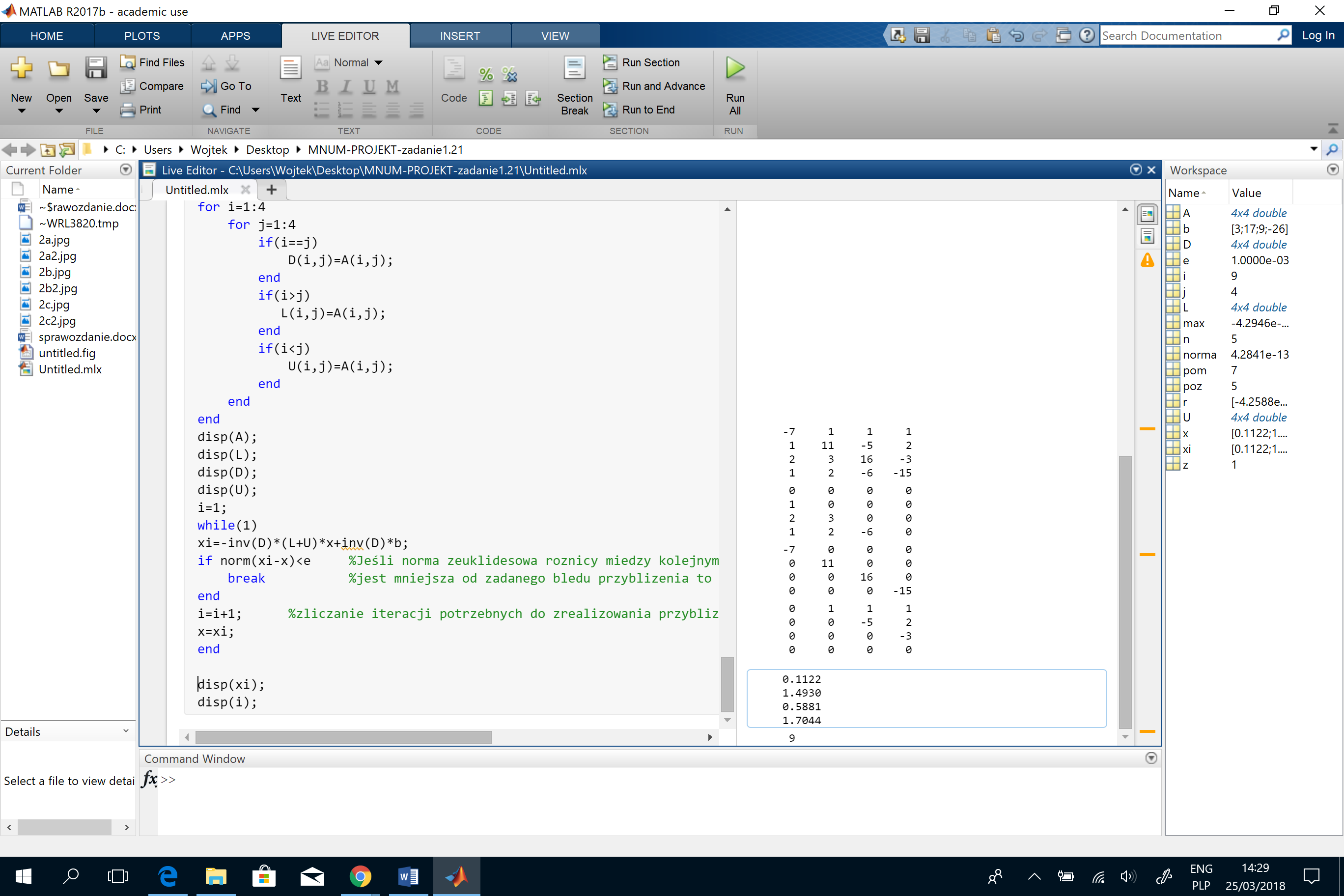
Zad 2c



Wniosek: Dla macierzy o małych rozmiarach norma z residuum jest nieregularna, przy dużych wymiarach macierzy jest mała.

1. **Metoda Jacobiego** została zrealizowana za pomocą następującego algorytmu:

-Stosujemy rozkład macierzy na macierze: L (poddiagonalna), D (diagonalna), U(naddiagonalna) t.że.

Przykład:

D =

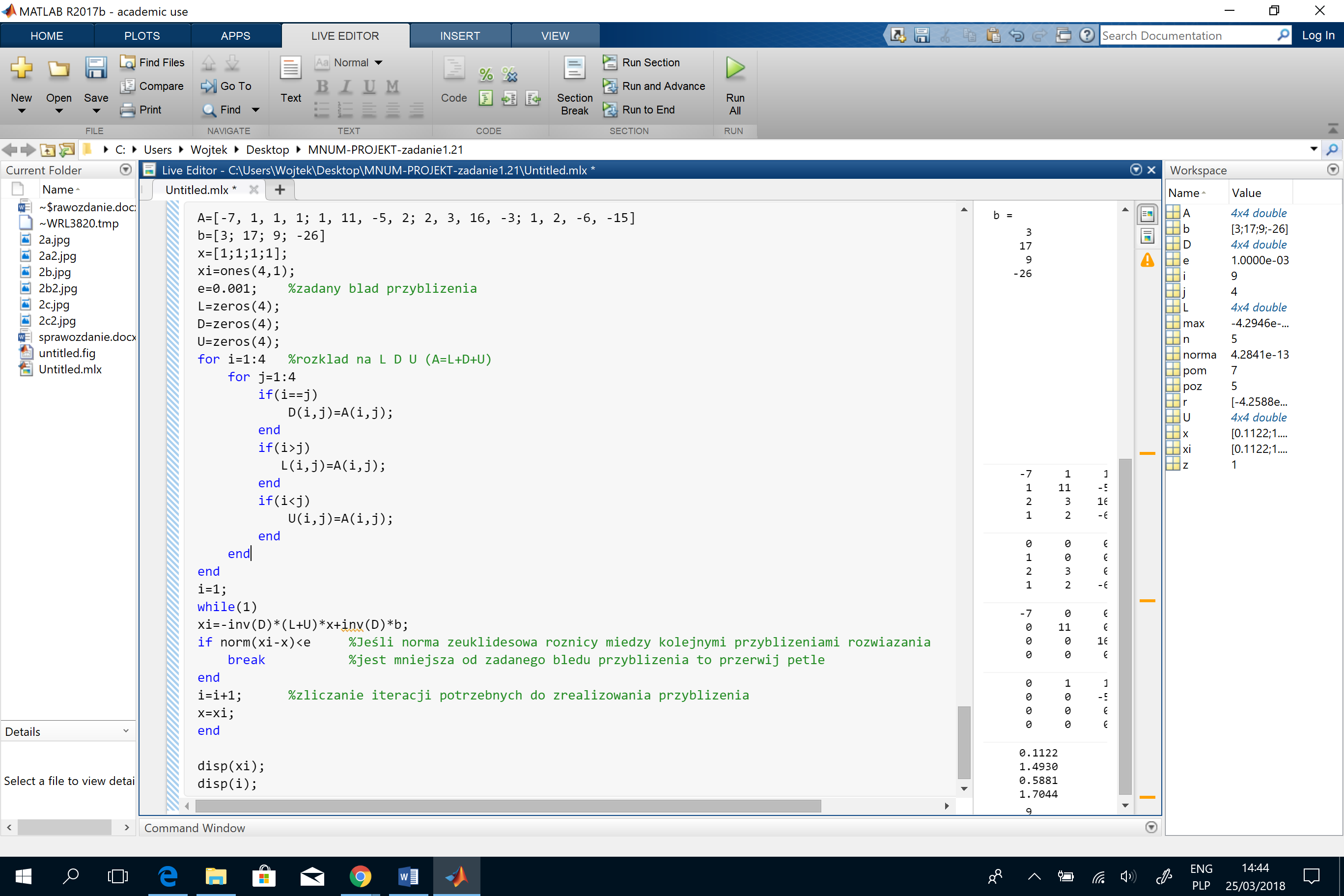
U =

L =

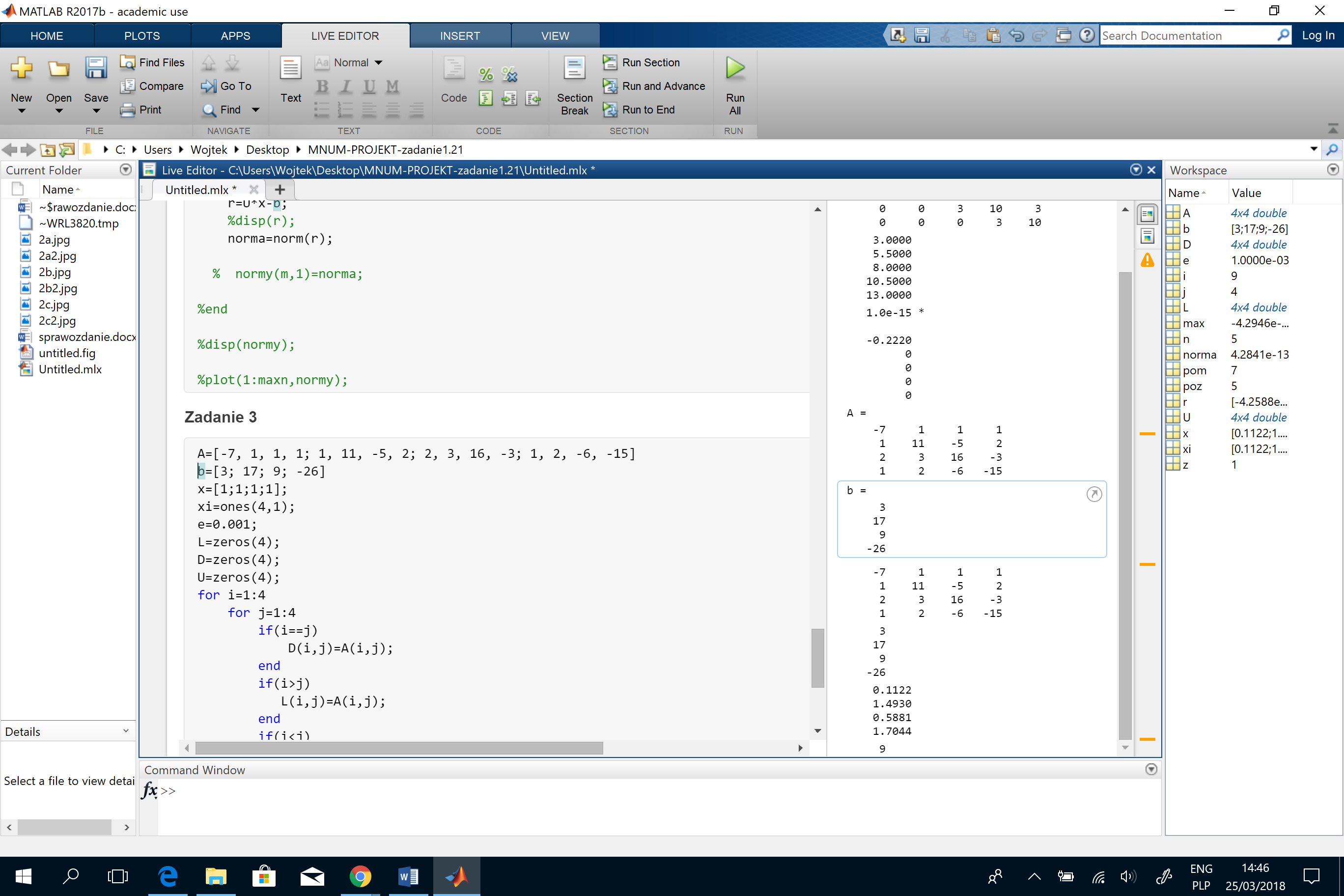
A =

-korzystamy ze wzoru:

lub skalarnie



Przykład (z błędem przybliżenia, liczonym jako norma euklidesowa różnicy między kolejnymi przybliżeniami rozwiązania) dla e=0.001:



A =

b =

x =

i =

Wnioski: Dla mniejszego błędu przyblizenia jest więcej iteracji, metoda przybliża bardzo skutecznie.

Dla macierzy danej w zad 2a metoda sprawdziła się (16 iteracji), natomiast przy ułamkach dla macierzy 2b program długo pracował, a uruchomienie nie powiodło się. (testy byly prowadzone na macierzach o wymiarach 5x5).  
Metoda Jacobiego nie jest skuteczna dla liczb ułamkowych, za to metoda eliminacji Gaussa jest uniwersalna i radzi sobie z małymi ułamkami.