

# Skaner ultradźwiękowy 2D do badania materiałów wiotkich w zakresie akustycznym i ultradźwiękowym

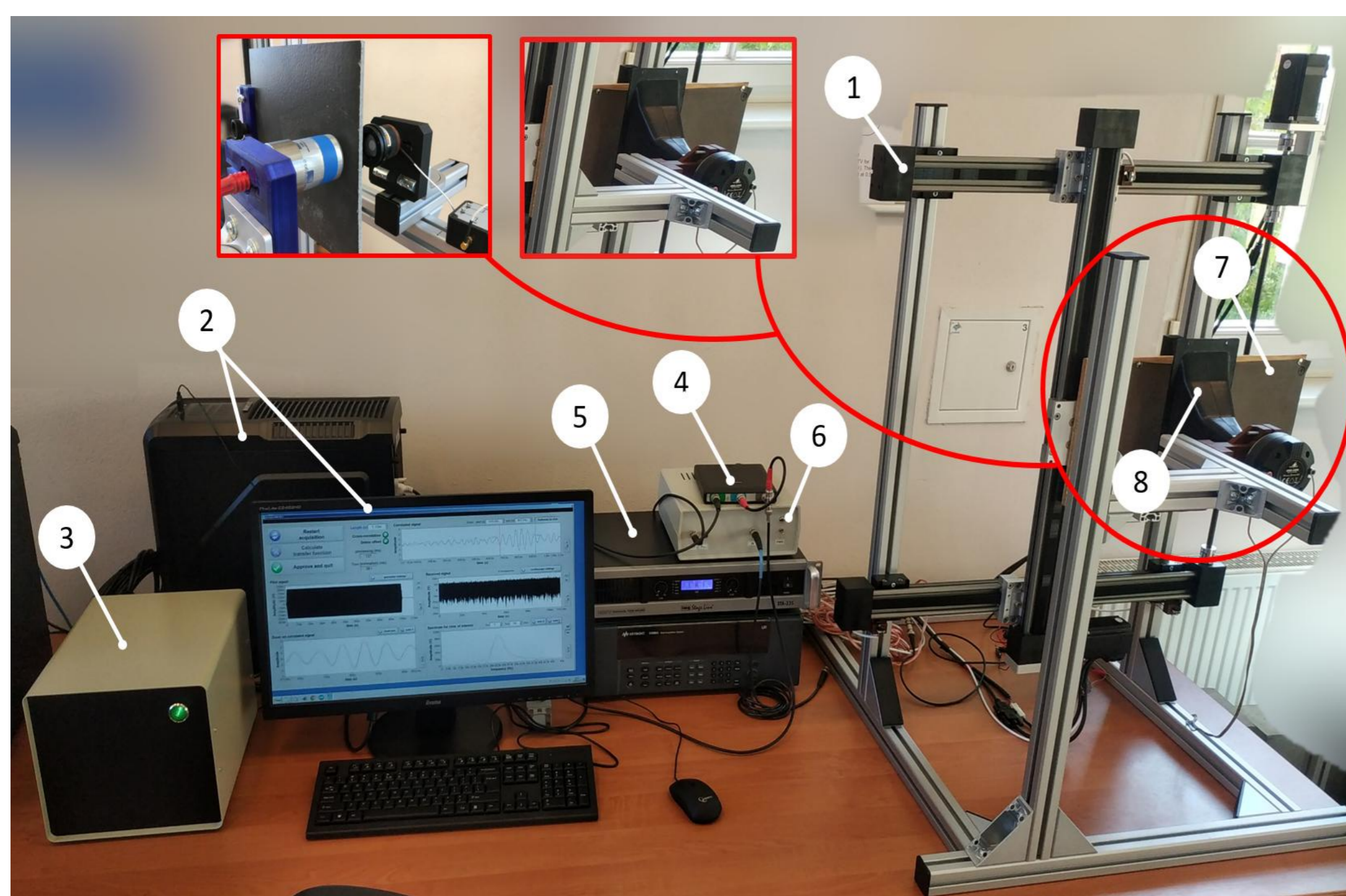
## Wprowadzenie

Kontrola jakości materiałów wiotkich wymaga specyficznych rozwiązań ze względu na ich niewielką grubość i małą sztywność. Przykładem takich materiałów są: skóry, tkaniny, folie, cienkie płyty konstrukcyjne (polimerowe), płyty kompozytowe. Stosuje się je w różnych gałęziach przemysłu np. w meblarskim, przemyśle lotniczym i samochodowym, w budownictwie lądowym i wodnym i innych. Ze względu na właściwości takich materiałów, ultradźwiękowe metody bezkontaktowe stanowią efektywną i atrakcyjną metodę diagnostyczną. W porównaniu z klasycznymi technikami ultradźwiękowymi stosowanymi np. w przemyśle lub medycynie, zaletą opracowanego urządzenia jest możliwość w pełni automatycznego testowania materiałów elastycznych bez konieczności stosowania substancji sprzęgających (np. żelu ultradźwiękowego lub oleju) pomiędzy badanym materiałem a głowicami ultradźwiękowymi. Pomiar bez udziału sprzężenia akustycznego (bezkontaktowo) zapewnia stabilność warunków pomiarowych oraz umożliwia badania także materiałów absorbujących ciecze.

## Cechy urządzenia pomiarowego

Główne cechy opracowanego skanera ultradźwiękowego to:

- ❑ w pełni programowalny system sterowania, akwizycji i wizualizacji sygnałów,
- ❑ układ pozycjonowania próbek i głowic pracujący w płaszczyźnie pionowej,
- ❑ generowanie i odbiór fal z wykorzystaniem przetworników pracujących w powietrzu w zakresie częstotliwości akustycznych / ultradźwiękowych,
- ❑ wykorzystanie fal podłużnych i metody transmisji.

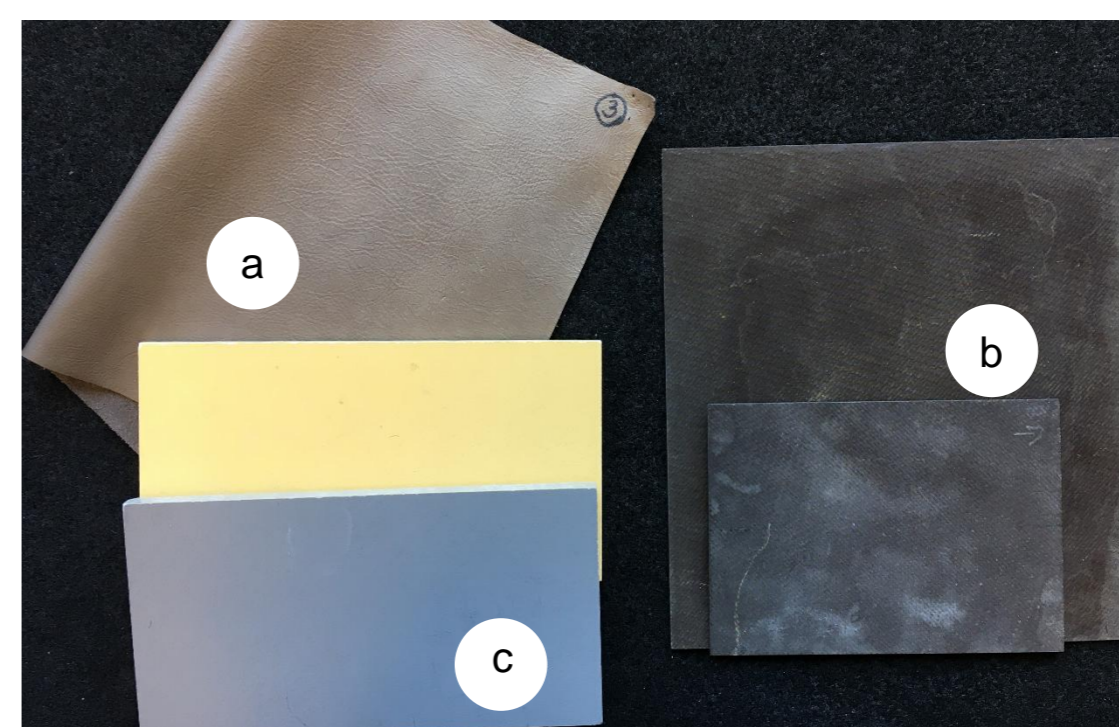


Rys. 1. Skaner 2D pracujący w układzie pionowym: 1 - układ pozycjonowania głowic oraz próbek - skaner, 2 - komputer klasy PC z oprogramowaniem kontrolno-pomiarowym, 3 - sterownik napędów liniowych, 4 - generator sygnałów oraz oscyloskop, 5 - wzmacniacz akustyczny, 6 - wzmacniacz sygnałów ultradźwiękowych, 7 - próbka, 8 - nadajnik sygnałów akustycznych / ultradźwiękowych.

## Zastosowania

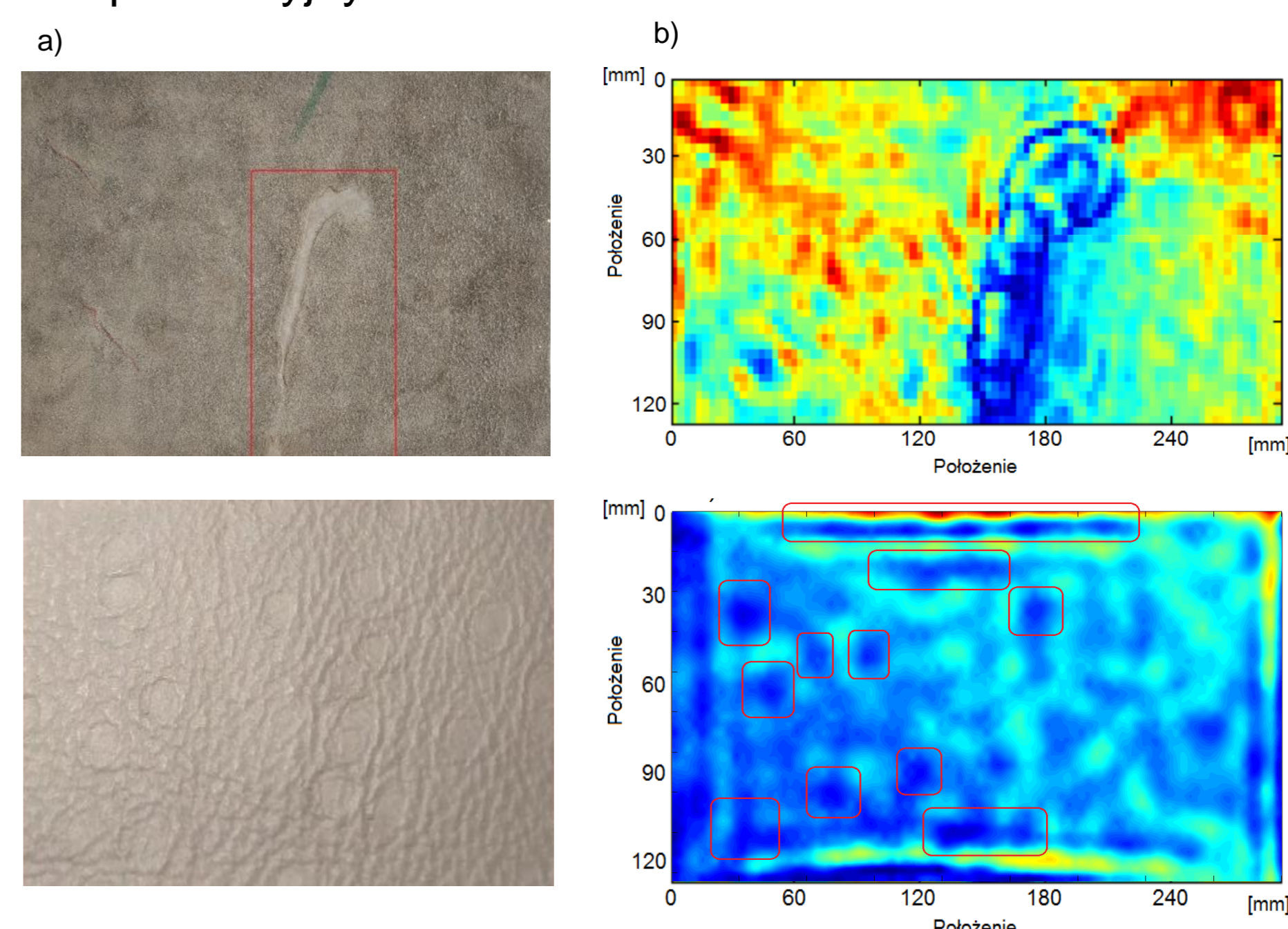
Potencjalne zastosowania skanera:

- ❑ badania nieniszczące i nieinwazyjne materiałów wiotkich (Rys. 2), np. skór, membran, materiałów płytowych o maksymalnych wymiarach 400mm x 400mm eliminujące błędy pomiarowe związane z deformacją próbek pod wpływem ich ciężaru własnego,



Rys. 2. Przykłady próbek badanych materiałów:  
a) skóra bydlęca,  
b) kompozyty lotnicze,  
c) płyty celulozowo-cementowe.

- ❑ identyfikacja defektów np. niejednorodność materiału, rozwarstwień, pęknięć itp., i ich wizualizacja (patrz rys. 3),
- ❑ pomiary w warunkach laboratoryjnych w ośrodkach badawczych lub w laboratoriach zakładowej kontroli jakości firm produkcyjnych.



Rys. 3. Przykładowe wyniki dot. identyfikacji wad w próbkach skór bydlęcych: z wykorzystaniem skanera ultradźwiękowego 2D. Fotografie wadliwych skór bydlęcych (a) oraz odpowiadające im obrazy ultradźwiękowe - skany C (b).

## Przewagi techniczne

Proponowane rozwiązanie jest innowacyjne w skali lokalnej i globalnej. Zaletami urządzenia pomiarowego są:

- ❑ możliwość bezdotykowego badania materiałów wiotkich (brak konieczności zwilżania badanych materiałów),
- ❑ możliwość stosowania różnego typu przetworników, w tym niskobudżetowych przetworników dla zakresu akustycznego i ultradźwiękowego,
- ❑ modułowa konstrukcja urządzenia pozwalająca na łatwą rozbudowę układu pomiarowego,
- ❑ programowo wybierane rodzaje sygnałów, w tym kodowane np. chirp lub Golay,
- ❑ możliwość zastosowania zaawansowanych technik wizualizacji zarejestrowanych sygnałów.

### Autorzy:

Radosław Drelich, Michał Rosiak, Michał Pakuła, Mariusz Kaczmarek  
Wydział Mechatroniki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

### Kontakt:

[radeko@ukw.edu.pl](mailto:radeko@ukw.edu.pl), [michalp@ukw.edu.pl](mailto:michalp@ukw.edu.pl), [mkk@ukw.edu.pl](mailto:mkk@ukw.edu.pl),  
Tel. +48 523257651, 523257650