

## Wspomaganie komputerowe procesu Kansei Engineering przy pomocy oprogramowania KESo

BOHDAN LUDWISZEWSKI, KRZYSZTOF REDLARSKI

Wydział Zarządzania i Ekonomii Politechnika Gdańska,  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-952 Gdańsk

### Streszczenie

W artykule opisano zastosowanie oprogramowania do wspomagania prac projektowych zgodnych z metodyką *Kansei*. Oprogramowanie może być użyte do stworzenia stron WWW służących do ankietowania i zbierania danych, a także znajduje zastosowanie do generowania modeli projektowanych produktów. Przedstawiono procedurę instalacji oprogramowania, generowania stron oraz tworzenia modelu z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego. Opisano również dodatkowe możliwości wykorzystania oraz interpretacji zebranych danych.

### Wstęp

Projektowanie zgodne z podejściem *Kansei* zalicza się do metod projektowania nazywanych „Projektowaniem emocjonalnym”. Projektowanie takie wykorzystuje wiedzę na temat uczuć i wrażeń, jakie wywoływane są przez produkt i rejestrowane przez ludzkie zmysły. Metodyka *Kansei* jest narzędziem do identyfikacji wymagań użytkowników. Bardzo duży nacisk kładziony jest na emocjonalne aspekty postrzegania przyszłego produktu lub usługi. Istotą wykorzystania tej metodyki jest połączenie cech i parametrów technicznych projektowanego obiektu z emocjami odbiorców (klientów). Emocje te mogą wynikać z faktu samego dostrzeżenia produktu (np. z reklam) lub jego użytkowania po zakupie. W obu przypadkach właściwe zaprojektowanie produktu będzie skutkowało stworzeniem mentalnego połączenia fizycznego obiektu z jego emocjonalnym wizerunkiem. Zbudowanie takiego emocjonalnego obrazu produktu ma decydujące znaczenie dla satysfakcji klienta oraz istotnie wpływa na kształtowanie wizerunku firmy-producenta, co z kolei może skutkować pojawieniem się chęci ponownego zakupu produktów od tego samego producenta.

### Proces Kansei Engineering

*Kansei Engineering* jest szeroko stosowaną metodyką projektowania wykorzystywaną na całym świecie. Znajduje zastosowania w bardzo wielu dziedzinach projektowania począwszy od przemysłu samochodowego poprzez elektronikę użytkową i sprzęty domowe a także narzędzia czy opakowania [Nagamachi M., 2003].

W kontekście projektowania *Kansei* podkreśla znaczenie wyobraźni osoby projektującej – znaczenie tworzenia (w wyobraźni) mentalnego obrazu i wykorzystywanie go w procesie twórczym.

Z punktu widzenia *Kansei* obrazy są bardziej efektywne od słów w procesie dostarczania uczuć i pomysłów podczas projektowania niż opisy lub charakterystyki techniczne.

Najczęstszą metodą pomiaru *Kansei* jest generowanie słów (wyrazów) związanych z danym produktem czy zjawiskiem. W tym przypadku podkreśla się, że same słowa często są niewystarczające ponieważ często nie można wyrazić z ich użyciem wszystkich emocji [Schütte S., Eklund J, 2003].

Procedura stosowania *Kansei Engineering*:

1. Wybór dziedziny:

- wybór dziedziny odbywa się poprzez wyselekcjonowanie grupy docelowej, rynku oraz specyfikacji nowego produktu.
- zbieranie przykładów produktów z całej domeny,
- pomysły i potencjalne rozwiązania, które jeszcze nie zostały rozwinięte.

2. Rozwinięcie przestrzeni semantycznej:

- zbieranie słów *Kansei* na niskim poziomie (najczęściej zbiera się od 50 do 600 słów),
- identyfikacja struktury *Kansei* (znalezienie słów na wysokim poziomie poprzez strukturalizację słów niskopoziomowych),
- opracowanie danych,

3. Rozwinięcie przestrzeni właściwości:

- zbieranie cech,
- selekcjonowanie – wybór cech,
- opracowanie wyników.

4. Synteza:

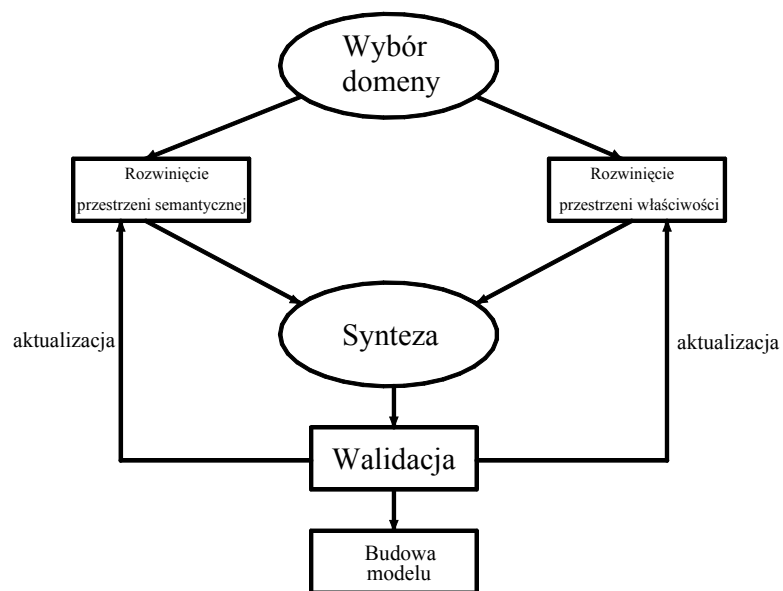
- ankiety użytkowników,
- analizy czynnikowe,
- analizy klastrowe,
- analizy tablicowe z manualną selekcją.
- Walidacja:

- t-test,
- badanie rozkładu,
- sprawdzenie wyników wszystkich analiz.

5. Budowa modelu:

- stworzenie powiązań pomiędzy właściwościami produktu a emocjami.

Proces *Kansei Engineering* został przedstawiony na rysunku 1. [Schütte 2002, Schütte, Eklund, 2003].

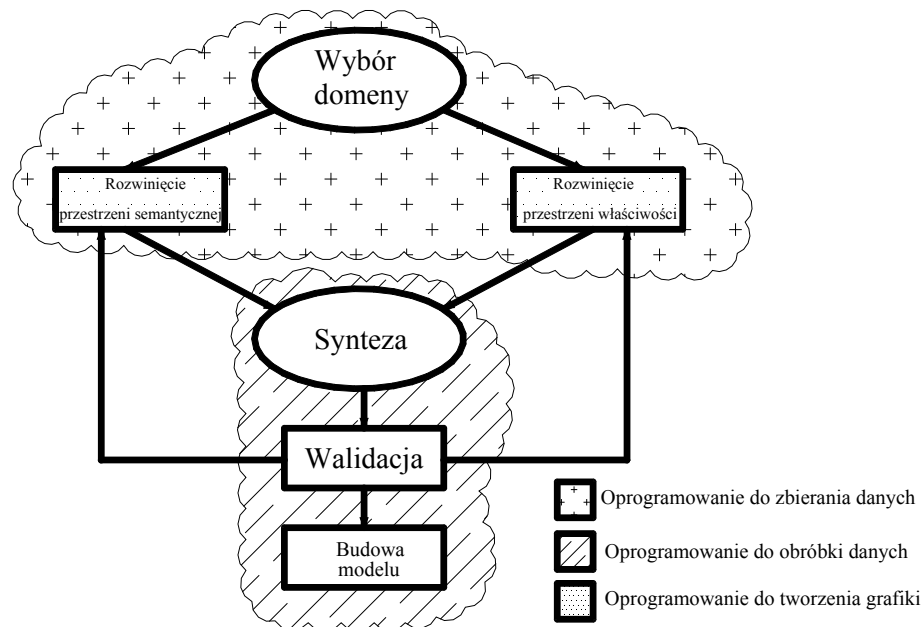


Rys. 1. Proces Kansei Engineering. Źródło: Schütte 2002, Schütte, Eklund, 2003

W celu przyspieszenia prac projektowych można stosować różnorodne oprogramowanie komputerowe. W procesie *Kansei Engineering* spotyka się dwa główne zastosowania wspomaganie komputerowego. Pierwszy z nich to skomputeryzowane zbieranie danych [Schütte S, 2005], a drugie to komputerowa obróbka wyników.

Dodatkowo rozważać można możliwość użycia oprogramowania do tworzenia grafiki trójwymiarowej do generowania wirtualnych modeli projektowanych obiektów. Może to być szczególnie przydatne do projektowania obiektów innowacyjnych czy nowoprojektowanych gdzie dostępność materiałów ilustracyjnych czy fizycznych modeli do demonstracji produktów jest bardzo ograniczona.

Na rysunku 2 przedstawiono proces *Kansei Engineering* z oznaczeniami obszarów możliwości zastosowania wspomaganie komputerowego.



Rys. 2. Możliwości zastosowania oprogramowania wspomagającego na tle procesu Kansei Engineering. Źródło: Opracowanie własne na podstawie Schütte 2002, Schütte, Eklund, 2003

### Przykład zastosowania komputerowego wspomaganie Kansei Engineering

Proces stworzenia algorytmu obrazującego relacje uczucia – produkt rozpoczyna się od zebrania danych dotyczących wybranego produktu. Najczęściej zbiera się słowa (przymiotniki), które opisują nasze skojarzenia z danym produktem. Następnie w procesie grupowania dzieli się je w klastry, które zawierają wszystkie słowa o podobnym znaczeniu. Finalnie z każdego klastra powstanie jedno słowo najlepiej opisujące nasze uczucia, tzw. słowo Kansei. Kolejnym krokiem jest wskazanie różnych cech technicznych badanego produktu, które mogą oddziaływać na ludzkie odczucia. Tworzy się z nich tzw. macierz kombinacji, która zawiera wszystkie możliwości połączenia ze sobą wybranych cech produktu.

W badaniu wykorzystano oprogramowanie „KESO”<sup>1</sup> wspomagające proces projektowania „idealnego produktu” metodą Kansei. Oprogramowanie to poprzez przeprowadzenie wstępnej analizy cech produktu, wyklucza skrajne, mało prawdopodobne przypadki. Następnie program generuje stronę WWW, która zawiera formularz umożliwiający przeprowadzenie badania dla wybranych produktów. Kolejnym krokiem jest zamieszczenie stworzonej strony na serwerze WWW i przeprowadzenie badania. Zebrane w ten sposób wyniki zostają ponownie przetworzone przez program KESO, który w finalnym kroku dokonuje analizy danych, zgodnie z wybraną metodą i zwraca wyniki. W metodzie założono, że badanym produktem jest mysz komputerowa. Poniżej przedstawiono i omówiono kolejne kroki wykorzystania metody Kansei Engineering z użyciem oprogramowania KESO:

#### 1. Instalacja niezbędnego oprogramowania:

- Zainstalować wszystkie wymagane komponenty : serwer WWW, interpreter PERL, moduły wymagane do prawidłowej obsługi skryptów,
- Zainstalować oprogramowanie KESO
- Ustawić wymagane uprawnienia dla katalogu webb,
- W pliku keso.cgi wskazać ścieżkę dostępu do interpretera PERL.

#### 2. Wprowadzenie danych:

The screenshot shows a software window titled "dobry" with three main panels for data entry:

- Kansei Words (10):** A list of adjectives including "ergonomiczna", "funkcjonalna", "estetyczna", "nowoczesna", "elegancka", "profesjonalna", "solidna", "zabawna", "klasyczna", and "niezawodna". A question "Czy myszka spełnia wymogi ergonomii?" is at the bottom.
- Kansei Items (4):** A list of items including "ilość przycisków", "kolor", "komunikacja", and "design".
- Kansei Products (16):** A list of products including "mysz\_1" through "mysz\_6". Below this is a section for "Item - Category" with dropdown menus for "ilość przycisków" and "dwa+scroll", and a "Set" button.

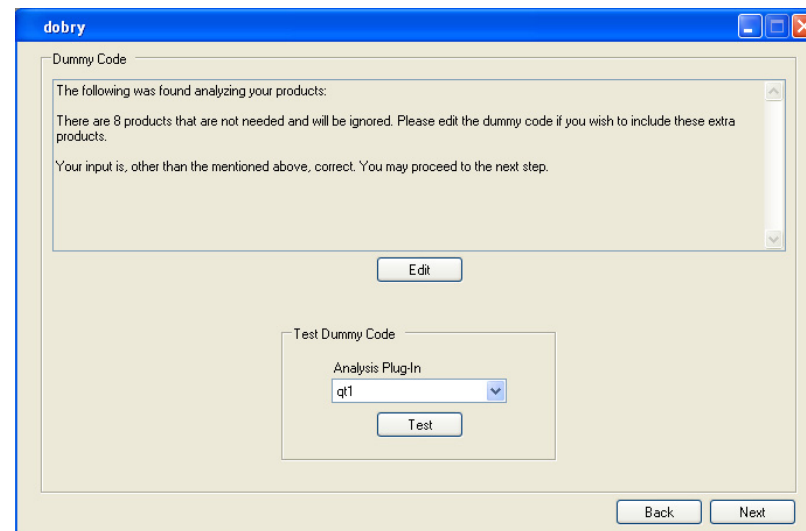
At the bottom of the window, there is a summary of the data: "ILOŚĆ PRZYCISKÓW: dwa+scroll", "KOLOR: jednokolorowa", "KOMUNIKACJA: przewodowa", and "DESIGN: klasyczny". Navigation buttons "Back" and "Next" are also present.

Rys. 3. Przykładowy wygląd okna z zestawieniem danych.

<sup>1</sup> Program stworzony i udostępniony przez IDA, Linköpings Universitet, SWEDEN

Na rysunku 3 przedstawiono okno programu w którym istnieje możliwość wprowadzenia wszystkich założeń w celu badania określonego produktu metodą Kansei. Według tych założeń każdy uczestnik badania będzie musiał wyrazić swoje uczucia wobec stworzonych produktów wypełniając wygenerowaną ankietę. W oknie tym należy również wskazać produkt, który zostanie poddany badaniu i wymienić jego cechy, które będą decydowały o odczuciach związanych z tym produktem.

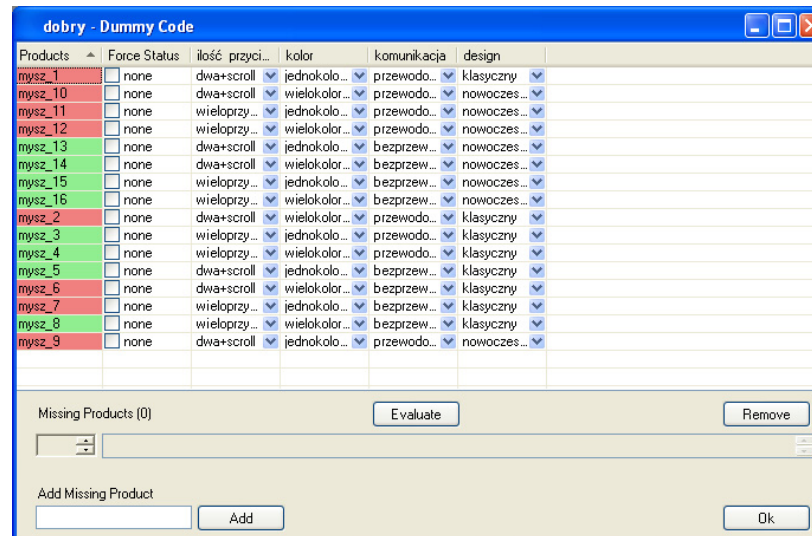
### 3. Wstępna analiza produktu.



Rys. 4. Przykładowy wygląd okna do wstępnej analizy danych.

W kolejnym kroku należy wskazać metodę analizy danych, która wykluczy wybrane produkty z dalszego badania. W zależności od wybranej metody ilość produktów zostanie ograniczona. Okno to zawiera również informacje o ilości wykluczonych lub brakujących produktów.

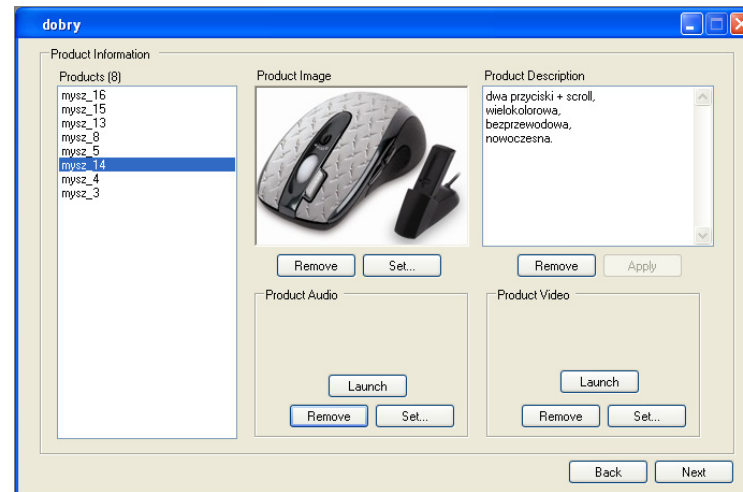
#### 4. Modyfikacja macierzy.



Rys. 5. Przykładowy wygląd okna do wstępnej analizy danych.

Dodatkowo program umożliwia wprowadzenie ręcznych zmian w selekcji wybranych produktów. Przedstawione na Rysunku 5 okno umożliwia dodanie lub usunięcie brakującego produktu, wykluczenie ręczne z dalszej analizy lub przymusowe dodanie produktu.

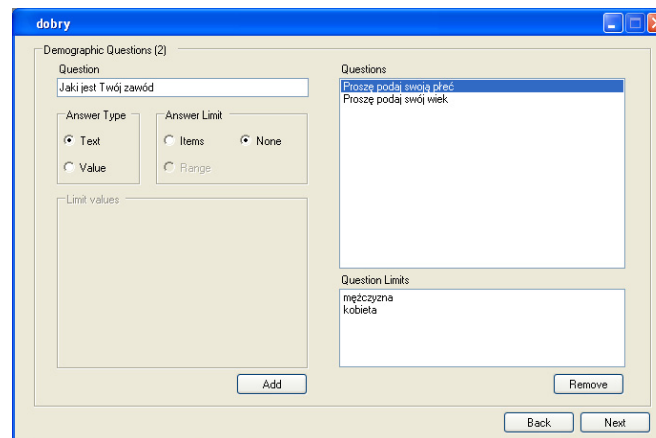
## 5. Przykładowe okno produktu



Rys. 6. Przykładowy wygląd okna produktu.

Po dokonaniu wstępnej selekcji produktów, oprogramowanie KESo umożliwia opisanie każdego z nich za pomocą tekstu, obrazu, dźwięku i filmu. Ma to na celu dokładne przedstawienie produktu, uwzględniając wcześniej zdefiniowane cechy i umożliwić lepszą interpretację graficzną i dźwiękową podczas badania. Bardzo ważne jest, aby cechy produktu odpowiadały jego wcześniejszym założeniom.

## 6. Pytania demograficzne

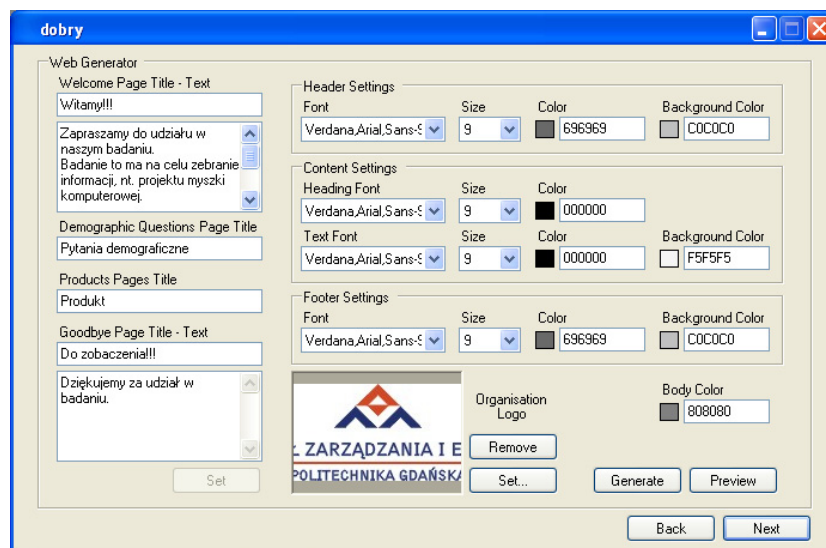


Rys. 7. Przykładowy wygląd okna pytań demograficznych.



Program KESo umożliwia również dokonanie selekcji badanych osób ze względu na ich demograficzne cechy, np: wiek, płeć czy wykonywany zawód. Jest to szczególnie istotne w przypadku projektowania produktów przeznaczonych dla określonej grupy osób. Zastosowany podział umożliwia stworzenie produktu który spełni oczekiwania potencjalnych nabywców.

## 7. Ustawienia strony WWW

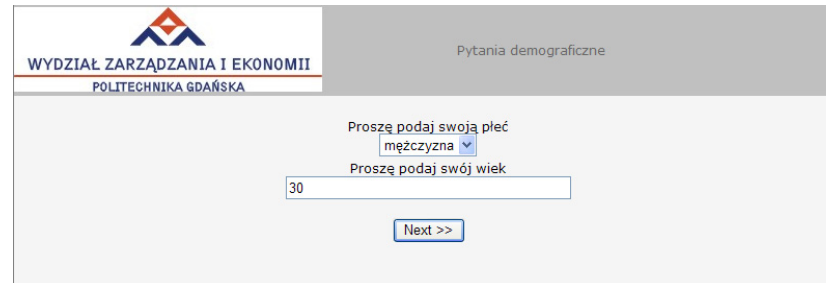


Rys. 8. Przykładowy wygląd okna ustawień strony WWW.

Zanim program wygeneruje stronę WWW, która zostanie poddana badaniu, mamy możliwość zmodyfikowania jej ustawień. W oknie tym istnieje możliwość zdefiniowania poszczególnych tytułów stron, wprowadzenia tekstu powitalnego, czy pożegnalnego. Możemy również sterować tłem, kolorami, rodzajem i rozmiarem czcionki czy podać swoje logo. Istotnym jest, aby ustawienia strony WWW były dopasowane do możliwości odbiorców, np. ludzie niedowidzący i umożliwiły rzetelne wykonanie badania.


## 8. Badanie

Po wygenerowaniu strony WWW wybrany produkt poddawany jest badaniu. W pierwszej kolejności, po zapoznaniu się z tematem badania, osoba ankietowana odpowiada na pytania demograficzne, patrz Rysunek 9.



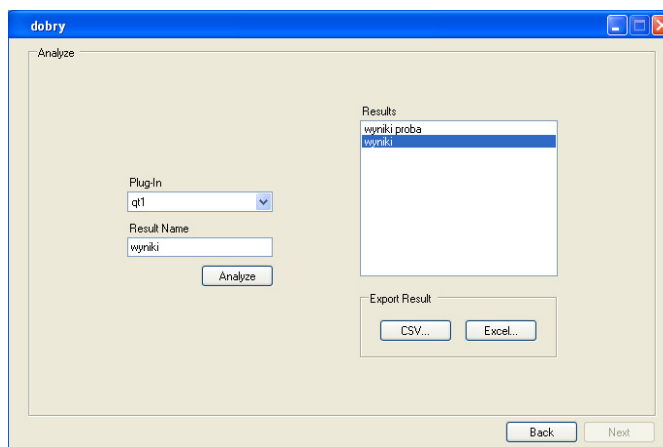
Rys. 9. Przykładowy wygląd strony WWW z pytaniami demograficznymi.

Następnie w kolejnych krokach badania osoba ankietowana sterując suwakami odpowiada na pytania dotyczące wcześniej wybranych słów Kansei, patrz Rysunek.10. Przesuwając suwak w skrajnie prawą stronę określa, że zdecydowanie zgadza się z pytaniem. Natomiast przesunięcie suwaka w skrajnie lewą stronę oznacza, że dana osoba zdecydowanie nie zgadza się z pytaniem.



Rys. 10. Przykładowy wygląd strony WWW zawierającej badanie produktu.

## 9. Analiza zebranych wyników.



Rys. 11. Przykładowy wygląd okna do analizy zebranych wyników.

Zebrane w ten sposób dane zapisywane są w plikach „.xml”, które w ostatnim kroku wykorzystujemy do sporządzenia zestawienia wyników. Informacje zebrane w wyniku badania mogą być poddane wybranej metodzie analizy i eksportowane do plików „.CSV” lub „.xls” (do programu Excel).

## 10. Interpretacja wyników.

Uzyskane w ten sposób wyniki zapisywane są w dwóch plikach. Pierwszy z nich zawiera, odpowiedzi uczestników badań wyrażone w skali od 0 do 10, obrazując ich zadowolenie, bądź brak z badanych produktów (patrz Tablica 1).

	ergono.	funkcjo.	estet.	nowocze.	elegan.	profesjo.	solidna
User #1	5	5	5	5	5	5	5
User #2	7,9	7,2	7,9	9,3	1,5	3	6,5
User #3	6	4,4	3,7	7,5	4	4,1	4,4
User #4	4,7	3,7	2,7	9	2,8	5	5

Tablica 1. Zestawienie wyników część A.

Natomiast drugi plik zawiera wyniki przeprowadzone według wybranej metody, np. (QT1), w kontekście spełnienia oczekiwań wobec wszystkich słów Kansei (Tablica 2 i Tablica 3).

Word: <b>ergonomiczna</b>
MCC: 0,58644
MCC^2: 0,34392

Tablica 2. Zestawienie wyników część B.

Cecha	PCC	Kategoria	Wartość
ilość przycisków	0,51	dwa+scroll	0,21
		wieloprzyciskowa	-0,13
kolor	0,67	jednokolorowa	-0,27
		wielokolorowa	0,27
komunikacja	0,72	bezprowadowa	-0,22
		przewodowa	0,66
design	0,66	klasyczny	-0,17
		nowoczesny	0,17

Tablica 3. Zestawienie wyników część C.

W tablicach tych przedstawiono wyniki określające wpływ cech danego produktu (myszki komputerowej), na odczucia związane ze słowem: **ergonomiczna**. Analogiczne zestawy tabel program wygenerował dla pozostałych słów Kansei. Powyższe tabele zawierają dane przykładowe i służyć mogą jedynie jako materiał obrazujący proces komputerowego wspomaganie prac projektowych.

## Podsumowanie

Przeprowadzone prace umożliwiły sformułowanie i zestawienie następujących wniosków:

1. Zastosowanie komputerowego wspomaganie do zbierania danych potrzebnych do prac projektowych *Kansei Engineering* umożliwia:
  - Skrócenie czasu zbierania danych,
  - Wyeliminowanie operacji przenoszenia danych z wersji papierowej do elektronicznej,
  - Redukcja ryzyka występowania błędów związanych z transferem danych,
  - Umożliwienie wczesnego rozpoczęcia obróbki danych już podczas procesu ich zbierania,
  - Umożliwienie zbierania danych z różnych lokalizacji (np. w wielu krajach z wykorzystaniem sieci Internetowej).
2. Komputerowa obróbka zebranych danych umożliwia:
  - Skrócenie czasu obróbki danych,
  - Wyeliminowanie operacji przenoszenia danych z bazy zebranych danych do oprogramowania analitycznego,
  - Redukcja ryzyka występowania błędów związanych z transferem danych,
  - Zastosowanie różnorodnego oprogramowania, począwszy od arkuszy kalkulacyjnych a skończywszy na zaawansowanych programach statystycznych.
3. Dalsze prace badawcze powinny polegać na rozbudowaniu aparatu badawczego. Po pierwsze należy przeprowadzić kolejne badania z udziałem dużej grupy respondentów zarówno na etapie zbierania słów Kansei jak i etapie oceny produktów. Po drugie w pracach analitycznych należy zastosować dodatkowe metody statystyczne.

## Literatura

1. Blecker T.; „Information and Management Systems for Product Customization”; Springer 2005
2. Grimsaeth K.; „Kansei Engineering. Linking emotions and product features”; PJWSTK 2004
3. Jordan P. W.; „Designing Pleasurable Products”; CRC Press, New York 2002
4. Karwowski W.; ed. „International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors” vol.2.; CRC Press, New York 2006
5. Lee S.H., Harada A. ; „Stappers P.: „Pleasure with Products: Design Based on Kansei”, PJWSTK 2004
6. Nagamachi M.; „Kansei Engineering: A New Consumer-Oriented Technology for Product Development” w: Karwowski W., Marras W.S. ed., “Occupational Ergonomics, Design and Management of Work Systems”; CRC Press, New York 2003,
7. Schütte S.; „Engineering Emotional Values in Product Design - Kansei Engineering in Development”; Linköpings Universitet, Sweden 2005
8. Schütte S., Eklund J.; „Product Design for Heart and Soul. An Introduction to Kansei Engineering Methodology”; Linköpings Universitet, Sweden 2003