

AUTOREFERAT
przedstawiający opis dorobku i osiągnięć
naukowych, w szczególności określonych
w art. 16 ust. 2 ustawy

Dr inż. Magdalena Tokarska
Instytut Architektury Tekstyliów
Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów
Politechnika Łódzka

Łódź, luty 2015r.

AUTOREFERAT

Imię i Nazwisko

Magdalena Tokarska

Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

- Dyplom uzyskania **stopnia doktora nauk technicznych w zakresie włókiennictwa**, Wydział Inżynierii i Marketingu Tekstyliów, Politechnika Łódzka, Łódź, 24.04.2006r., tytuł rozprawy doktorskiej: „Badania i analiza przepuszczalności udarowej tkanin”
- Dyplom uzyskania **tytułu magistra inżyniera na kierunku Informatyka, w zakresie matematyki stosowanej**, Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej, Politechnika Łódzka, Łódź, 23.06.1998r.

Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Od 07.10.1998r. - do chwili obecnej – **Politechnika Łódzka**, w tym:

- październik 1998r. - grudzień 1998r. – asystent w Instytucie Maszyn i Urządzeń Włókienniczych
- styczeń 1999r. - grudzień 2001r. – asystent w Katedrze Odzieżownictwa i Tekstroniki
- styczeń 2002r. - wrzesień 2006r. – asystent w Katedrze Automatyzacji Procesów Włókienniczych
- październik 2006r. - grudzień 2009r. – adiunkt w Katedrze Automatyzacji Procesów Włókienniczych
- styczeń 2010r. - marzec 2013r. – adiunkt w Katedrze Odzieżownictwa i Tekstroniki
- kwiecień 2013r. - do chwili obecnej – adiunkt w Instytucie Architektury Tekstyliów

Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki

I. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, o których mowa w art. 16 ust. 2 ustawy

A. Tytuł osiągnięcia naukowego:

Nowe podejście do oceny właściwości elektroprowadzących włókienniczych struktur anizotropowych

B. Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.) przedkładam monografię:

Magdalena Tokarska, Nowe podejście do oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych, Zeszyty Naukowe Nr 1135, Rozprawy naukowe, Z.436, Red. K. Kowalski, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2015, ISSN 0137-4834 (Załącznik 2.3)

C. Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Elektroprzewodzące wyroby włókiennicze stanowią grupę nowoczesnych tekstyliów. Dobre przewodnictwo elektryczne materiału włókienniczego połączone z jego giętkością, elastycznością i komfortem odczuwanym przez użytkownika przyczynia się do tego, że są one stosowane w wielu dziedzinach życia - w ochronie zdrowia i medycynie, odzieży ochronnej i ratownictwie, łączności, sporcie, rozrywce i wielu innych. Możliwość integracji elementów elektronicznych z materiałami tekstylnymi przyczyniła się do rozwoju tekstroniki - wiedzy łączącej technologie włókiennicze z elektronicznymi i informatycznymi. Potencjalne możliwości aplikacyjne wyrobów włókienniczych, jako elementów w systemach tekstronicznych, wymagają oceny ich właściwości elektroprzewodzących. W większości tekstylia charakteryzują się anizotropią właściwości elektroprzewodzących ze względu na złożoną, niejednorodną strukturę.

Prace badawcze prowadzone w zakresie oceny właściwości elektroprzewodzących materiałów są obszernie opisane w literaturze. Z dogłębnej analizy literatury przedmiotu, zarówno krajowej jak i zagranicznej wynika, że istnieją metody pozwalające określić rezystywność, rezystancję powierzchniową i skrośną płaskich wyrobów włókienniczych, którym nadano właściwości elektroprzewodzące. Zakres tych badań jest jednak niewystarczający i zachodzi potrzeba ich uzupełnienia. W związku z powyższym postawiłam trzy **tezy badawcze**:

1. Właściwości elektroprzewodzące płaskich wyrobów włókienniczych, w szczególności tkanin, można opisać za pomocą funkcji anizotropii.

2. Metoda Van der Pauwa umożliwia określenie rezystancji powierzchniowej tkanin z tym, że stosowanie metody do obiektów włókienniczych wymaga stwierdzenia, na ile cechy struktury Van der Pauwa są w nich odwzorowane.

3. Metoda Monte Carlo umożliwia analizę niepewności pomiaru rezystancji powierzchniowej otrzymanej z użyciem metody Van der Pauwa.

Celem naukowym mojej pracy było opracowanie metodologii oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych.

Zakres monografii obejmował badania struktur tkanych, charakteryzujących się płaską anizotropią właściwości elektroprzewodzących, szczególnie pod kątem ich zastosowania, jako elementów systemów tekstronicznych.

Do głównych osiągnięć naukowych zawartych w rozprawie habilitacyjnej należą:

- opracowanie koncepcji badań tekstyliów elektroprzewodzących w oparciu o ideę metody Van der Pauwa;
- opracowanie funkcji anizotropii i miary płaskiej anizotropii właściwości elektroprzewodzących struktur włókienniczych;

- zaprojektowanie stanowiska pomiarowego służącego do wielowariantowych badań właściwości elektroprowadzących próbek;
- dobranie zestawu elektrod, na podstawie badań i analizy struktur tkanych, w celu zapewnienia dobrego kontaktu pojedynczej elektrody z włóknistym podłożem;
- weryfikację pierwszej tezy na podstawie badań płaskiej anizotropii tkanin;
- identyfikację struktury obiektu badań poprzez zaproponowane kryterium oceny struktury tkanej, w celu stwierdzenia na ile cechy struktury Van der Pauwa odzwierciedlone są w obiekcie włókienniczym;
- opracowanie sposobu korekcji wartości rezystancji uzyskanych w sytuacji, gdy elektrody znajdują się w pewnej niezerowej odległości od brzegu próbki;
- określenie rezystancji powierzchniowej tkanin posiadających cechy struktury Van der Pauwa;
- weryfikację drugiej tezy badawczej na podstawie uzyskanych wyników;
- opracowanie i ocenę niepewności wyznaczenia rezystancji powierzchniowej tkanin uwikłanej równaniem Van der Pauwa w oparciu o metodę Monte Carlo;
- weryfikację trzeciej tezy badawczej na podstawie uzyskanych wyników.

W ramach prowadzonych prac badawczych **opracowałam koncepcję badań właściwości elektroprowadzących włókienniczych struktur anizotropowych w oparciu o ideę metody Van der Pauwa**. Przyjęłam założenie, że cienka próbka ma kształt kołowy, a elektrody są rozmieszczone w wierzchołkach kwadratu wpisanego w to koło. Następnie wprowadziłam tzw. **funkcję anizotropii**. Funkcja ta określa zależność rezystancji R od kąta φ wyznaczającego kierunek, dla którego została obliczona wartość rezystancji próbki. Z kierunkiem tym ściśle związany jest układ czterech elektrod określający powierzchnię pomiarową próbki. Funkcja anizotropii $R(\varphi)$ ma postać:

$$R(\varphi) = \frac{U(\varphi)}{I}$$

gdzie:

I – natężenie prądu;

$U(\varphi)$ – spadek napięcia zmierzony dla określonego kąta φ ,

φ – kąt związany z kierunkiem badania próbki, przy czym $\varphi \geq 0$.

W zakresie zmian wartości kąta φ od 0 do π , funkcja $R(\varphi)$ opisuje przebieg zmian rezystancji próbki, której wartość wyznaczono na podstawie wartości wymuszonego prądu pomiędzy dwiema odpowiednimi elektrodami i spadku napięcia zmierzonego między dwiema pozostałymi elektrodami. W jednym cyklu pomiaru rezystancji próbki można wyróżnić następujące rezystancje:

$$R(j\pi) = R_{poz}^{(j)}$$

oraz

$$R\left(\frac{\pi}{2} + j\pi\right) = R_{pion}^{(j)},$$

przyjmując indeks $j = 0$ lub $j = 1$.

W oparciu o wyniki przedstawione w literaturze **zaproponowałam kryterium pozwalające stwierdzić występowanie płaskiej anizotropii właściwości elektroprowadzących**.

Określiłam warunek postaci:

$$0,95 \leq \frac{R_{\min}}{R_{\max}} \leq 1,00,$$

przy czym: $R_{\min} = \min_{0 \leq \alpha \leq 2\pi} R(\varphi)$ oraz $R_{\max} = \max_{0 \leq \alpha \leq 2\pi} R(\varphi)$.

Jeżeli powyższy warunek jest spełniony, to płaski wyrób włókienniczy charakteryzuje się izotropią właściwości elektroprzewodzących. W przeciwnym przypadku, materiał jest anizotropowy i jego właściwości elektroprzewodzące można scharakteryzować za pomocą **miary płaskiej anizotropii, wskaźnika A_t** . Wskaźnik A_t określiłam następującym wzorem:

$$A_t = \frac{A_Z 100\%}{0,5 \left[\max_{\varphi_{\min} \leq \varphi \leq \varphi_{\max}} R(\varphi) + \min_{\varphi_{\min} \leq \varphi \leq \varphi_{\max}} R(\varphi) \right] (\varphi_{\max} - \varphi_{\min}) + A_Z},$$

gdzie:

- $\varphi_{\max}$ – kres górny zakresu zmienności wartości kąta φ ;
- $\varphi_{\min}$ – kres dolny zakresu zmienności wartości kąta φ ;

przy czym:

$$A_Z = \sum_{n=0}^N \left(\bar{R} \cdot (\varphi_{n+1} - \varphi_n) - \int_{\varphi_n}^{\varphi_{n+1}} R(\varphi) d\varphi \right) + \sum_{t=0}^T \left(\int_{\varphi_t}^{\varphi_{t+1}} R(\varphi) d\varphi - \bar{R} \cdot (\varphi_{t+1} - \varphi_t) \right)$$

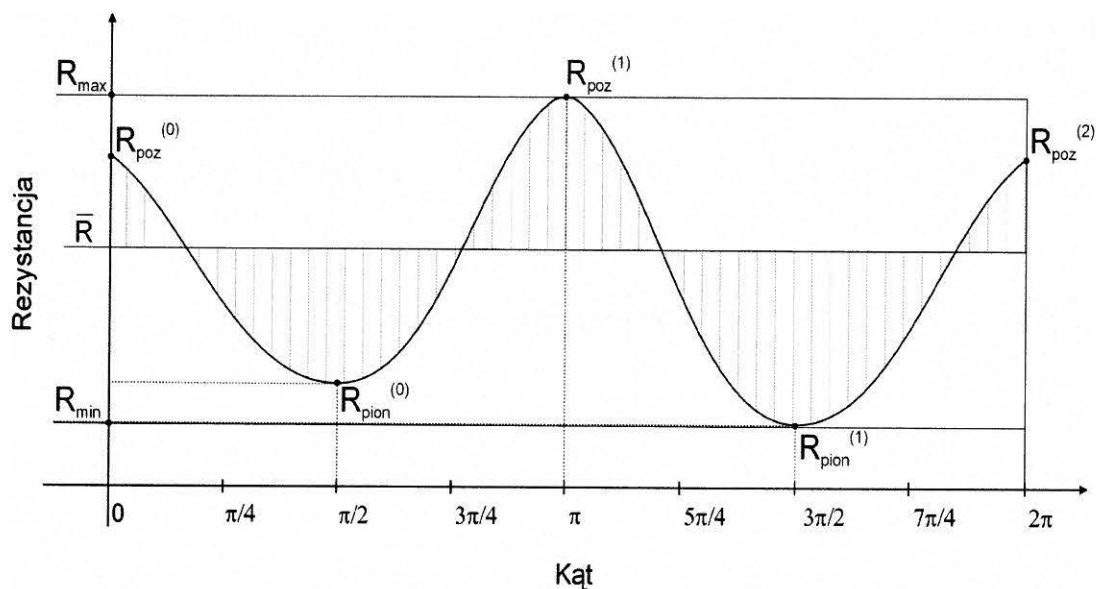
gdzie:

- φ_t – kąt, dla którego zachodzi relacja: $R(\varphi_t) \geq \bar{R}$, $\varphi_t < \varphi_{t+1}$, $t = 0, 1, \dots, T$;
- T – liczba podziałów przedziału, w którym znajdują się wartości kąta φ_t ;
- φ_n – kąt, dla którego zachodzi relacja: $R(\varphi_n) < \bar{R}$, $\varphi_n < \varphi_{n+1}$, $n = 0, 1, \dots, N$;
- N – liczba podziałów przedziału, w którym znajdują się wartości kąta φ_n ;

oraz

$$\bar{R} = \frac{1}{2} (R_{\max} + R_{\min}).$$

Pole powierzchni A_Z stanowi obszar zakreskowany pokazany na rysunku 1.

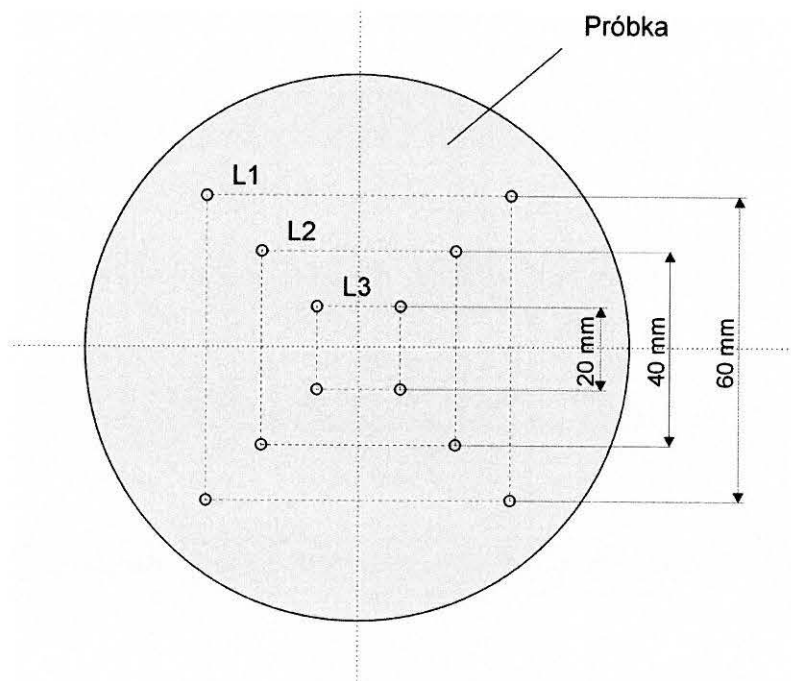


Rys. 1. Graficzne przedstawienie pola powierzchni A_z

Im mniejsza wartość wskaźnika A_t , tym wartości rezystancji zmierzone w określonych kierunkach φ mniej się od siebie będą różniły.

Następnie zaprojektowałam stanowisko pomiarowe służące do wielowariantowych badań właściwości elektroprowadzących próbek. Uwzględniłam trzy możliwości położenia elektrod na powierzchni próbki kołowej (rysunek 2):

- L1 - wariant, w którym elektrody stanowią wierzchołki kwadratu o boku długości 60 mm;
- L2 - wariant, w którym elektrody stanowią wierzchołki kwadratu o boku długości 40 mm;
- L3 - wariant, w którym elektrody stanowią wierzchołki kwadratu o boku długości 20 mm.

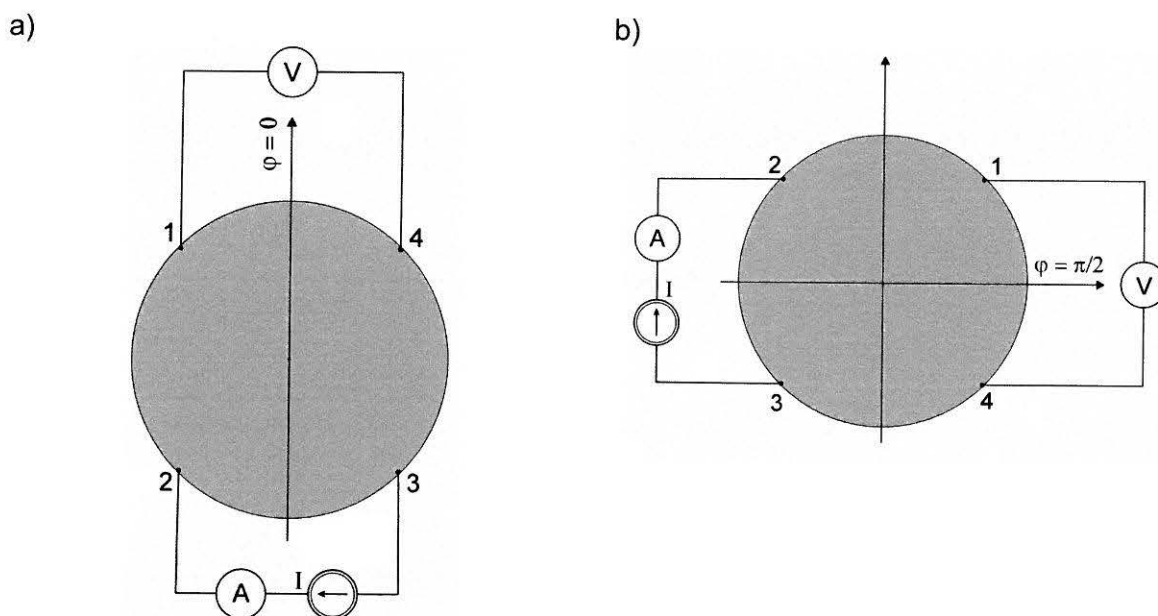


Rys. 2. Warianty rozmieszczenia elektrod na powierzchni próbki

Uwzględniłam również dwa warianty związane ze sposobem połączenia elektrod (rysunek 3):

W1 - wariant podłączenia elektrod odpowiadający kierunkowi $\varphi = 0^\circ$;

W2 - wariant podłączenia elektrod odpowiadający kierunkowi $\varphi = 90^\circ$.



Rys. 3. Koncepcja wyznaczania rezystancji próbki: a) wariant W1, b) wariant W2

Obiekt badań stanowiły próbki tkanin elektroprzewodzących. Dokonałam pomiarów morfometrycznych obrazu tkanin za pomocą mikroskopu stereoskopowego. Po przeprowadzeniu analizy morfologicznej struktury tkanin, wybrałam odpowiedni zestaw elektrod, w celu zapewnienia dobrego kontaktu pojedynczej elektrody z włóknistym podłożem. Na podstawie wyników badań płaskiej anizotropii tkanin **dokonałam pozytywnej weryfikacji pierwszej tezy badawczej, stwierdzając, że właściwości elektroprzewodzące płaskich wyrobów włókienniczych, w szczególności tkanin, można opisać za pomocą funkcji anizotropii.**

W celu określenia rezystancji powierzchniowej tkanin zaproponowałam metodę Van der Pauwa. Może być ona stosowana do próbek o dowolnych wymiarach i rozwiązuje problem identyfikacji sposobu przepływu powierzchniowego i objętościowego prądu w skomplikowanej, anizotropowej strukturze włókienniczej. Warunkiem stosowania metody Van der Pauwa było wcześniejsze stwierdzenie czy i na ile warunki w niej opisane są odwzorowane w obiekcie włókienniczym. W ramach prowadzonych prac badawczych **zidentyfikowałam strukturę obiektu badań poprzez zaproponowane przeze mnie kryterium.** Kryterium sformułowałam na podstawie dogłębnej analizy literatury przedmiotu. Obejmuje ono trzy warunki.

Warunek 1. Geometria próbki

Przyjęłam zgodnie z normą ASTM F76, że grubość h próbki tkaniny nie może przekroczyć 1 mm, współczynnik zmienności grubości próbki powinien spełniać relację: $V_h \leq 1\%$ oraz iloraz G obwodu L próbki i jej grubości h powinien spełniać warunek: $G = L / h \geq 15$. **Iloraz G nazwałam miarą geometrii próbki.**

Warunek 2. Spójność struktury

Za **miarę spójności struktury tkaniny**, C_t , przyjąłem jej procentowe wypełnienie powierzchniowe obu układami nitek, które wyraża się wzorem:

$$C_t = \frac{A_w d_o + A_o d_w - d_w d_o}{A_w A_o} 100,$$

gdzie:

- A_o – podziałka nitek osnowy;
- A_w – podziałka nitek wątku;
- d_o – średnica nitki osnowy;
- d_w – średnica nitki wątku.

Stwierdziłam, że dla przestrzeni międzynitkowych, których rzut z góry jest kołem, minimalne procentowe wypełnienie powierzchniowe tkaniny powinno wynosić 94. Natomiast dla przestrzeni międzynitkowych, których rzut z góry jest elipsą, wypełnienie to powinno być większe od 94.

Warunek 3. Homogeniczność struktury

W celu stwierdzenia homogeniczności struktury zaproponowałam wskaźnik H_t w postaci:

$$H_t = \frac{A_o R_o A_w R_w}{S_p},$$

gdzie:

- A_o – podziałka nitek osnowy;
- A_w – podziałka nitek wątku;
- R_o – liczba nitek osnowowy w raporcie;
- R_w – liczba nitek wątku w raporcie;
- S_p – pole powierzchni próbki.

Jeżeli $H_t \leq 0,001$ to przyjąłem, że tkanina posiada strukturę homogeniczną.

Opracowałam sposób korekcji wartości rezystancji uzyskanych w sytuacji, gdy elektrody znajdują się w pewnej niezerowej odległości od brzegu próbki. Przeprowadziłam pomiary rezystancji w funkcji odległości elektrod od brzegu próbki na stanowisku do wielowariantowych badań właściwości elektroprzewodzących próbek. Uzyskane wyniki podałam analizie regresji korzystając z programu STATISTICA®. Założyłam model ogólny w postaci:

$$R = a_0 + a_1 l_b + a_2 l_b^2,$$

gdzie:

- a_0, a_1, a_2 – parametry modelu;
- l_b – odległość elektrody od brzegu próbki, jednakowa dla wszystkich elektrod.

Przeprowadziłam ocenę istotności parametrów poszczególnych modeli otrzymanych dla tkanin przyjmując poziom istotności 0,05. Otrzymane **adekwatne modele regresji o współczynnikach istotnych pozwoliły na obliczenie wartości rezystancji tkanin elektroprowadzących w przypadku, gdy cała powierzchnia każdej elektrody znajdzie się na brzegu badanej próbki.**

Następnie określiłam rezystancję powierzchniową tkanin posiadających cechy struktury Van der Pauwa w oparciu o równanie Van der Pauwa rozszerzone na próbki anizotropowe. Obliczeń dokonałam korzystając z programu Mathematica®.

Na podstawie wyników badań **dokonałam pozytywnej weryfikacji drugiej tezy badawczej stwierdzając, że metoda Van der Pauwa umożliwia określenie rezystancji powierzchniowej tkanin z tym, że stosowanie metody do obiektów włókienniczych wymaga stwierdzenia, na ile cechy struktury Van der Pauwa są w nich odwzorowane.**

Opracowałam i przeprowadziłam ocenę niepewności wyznaczenia rezystancji powierzchniowej tkanin uwikłanej równaniem Van der Pauwa w oparciu o metodę Monte Carlo. Punkt wyjścia do oceny niepewności wyniku pomiaru rezystancji powierzchniowej próbki kołowej stanowił model ogólny, który określiłam następującym wzorem:

$$R_s = f(R_1, R_2) = \pi \cdot \sqrt{\frac{R_1 R_2}{\ln \frac{2}{1-k} \ln \frac{2}{1+k}}},$$

gdzie:

- k – moduł całki eliptycznej zupełnej pierwszego rodzaju, dany w postaci uwikłanej $F(k, R_1, R_2) = 0$;
- R_1 – rezystancja odpowiadająca jednemu z dwóch kierunków osi głównych w płaszczyźnie próbki zmierzona w wariancie W1 połączenia elektrod;
- R_2 – rezystancja odpowiadająca jednemu z dwóch kierunków osi głównych w płaszczyźnie próbki zmierzona w wariancie W2 połączenia elektrod;

przy czym:

$$R_1 > R_2.$$

Ze względu na złożoność powyższego modelu, do oceny niepewności wyniku pomiaru rezystancji powierzchniowej tkanin, wybrałam metodę Monte Carlo. **W celu wyznaczenia wartości modułów k całki eliptycznej zupełnej, opracowałam w programie Mathematica® procedurę obliczeniową.**

Fragment dotyczący obliczeń k dla jednej z tkanin przedstawiłam poniżej.

```

lista =
  Import[
    "E:\\Moje dokumenty\\...\\T1.txt", "list"];

Export[
  "E:\\Moje dokumenty\\...\\T1 Export.txt",

  Table[k /. FindRoot[ $\frac{\text{Log}\left[\frac{2}{1-k}\right]}{\text{Log}\left[\frac{2}{1+k}\right]} = \text{lista}[[i]], \{k, 0\}, \{i, 10^4\}]]$ 
```

Procedura, na podstawie zaimportowanych M wartości ilorazów R_1/R_2 zapisanych w pliku „T1.txt”, oblicza M wartości k przy pomocy funkcji FindRoot[...], a następnie eksportuje uzyskane wyniki do pliku „T1 Export.txt”. Następnie w oparciu o przyjęty model pomiaru, obliczyłam wartości estymat rezystancji powierzchniowej dla każdej tkaniny. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczyłam wartość średnią i odchylenie standardowe. Przedział objęcia probabilistycznie symetryczny, określiłam przez kwantyle rzędu 0,025 i 0,975 przyjmując poziom ufności równy 0,95.

Na podstawie wyników badań **dokonałam pozytywnej weryfikacji trzeciej tezy badawczej stwierdzając, że metoda Monte Carlo umożliwia analizę niepewności pomiaru rezystancji powierzchniowej otrzymanej z użyciem metody Van der Pauwa.**

Z przeprowadzonych prac badawczych wynikają poniższe wnioski:

1. Funkcja anizotropii pozwala na określenie przebiegu zmian wartości rezystancji próbki tekstylnej w zależności od kierunku jej badania. Pozwala ona na wykrycie najkorzystniejszych kierunków na powierzchni próbki z punktu widzenia przewodnictwa prądu elektrycznego. Ponadto umożliwia stwierdzenie wpływu biegunowości napięcia doprowadzonego do elektrod prądowych na wyniki rezystancji próbek.
2. Największe wartości rezystancji wystąpiły w sytuacji, gdy cztery elektrody połączone zostały zgodnie z wariantem W1 odpowiadającym kierunkowi $\varphi = 0^\circ$. W tej sytuacji linia łącząca elektrody napięciowe jest równoległa do nitek osnowy o rezystancji liniowej większej niż rezystancja liniowa nitek wątku. Najmniejsze wartości rezystancji wystąpiły w sytuacji, gdy cztery elektrody połączone zostały zgodnie z wariantem W2 odpowiadającym kierunkowi $\varphi = 90^\circ$. W tej sytuacji linia łącząca elektrody napięciowe jest równoległa do nitek wątku o rezystancji liniowej mniejszej niż rezystancja liniowa nitek osnowy.
3. Wskaźnik anizotropii A_t umożliwia ogólną ocenę anizotropii właściwości elektroprzewodzących struktur włókienniczych. Szczegółowych informacji dostarcza funkcja anizotropii.
4. W ocenie struktury badanych tkanin elektroprzewodzących, w oparciu o opracowane kryterium, stwierdzono występowanie cech struktury Van der Pauwa.
5. Rezystancja powierzchniowa tkanin charakteryzujących się anizotropią właściwości elektroprzewodzących może zostać wyznaczona za pomocą metody Van der Pauwa.

6. W ocenie niepewności pomiaru rezystancji powierzchniowej uwikłanej równaniem Van der Pauwa zastosowanie ma metoda Monte Carlo prowadząca do uzyskania estymaty rezystancji powierzchniowej, odchylenia standardowego związanego z estymatą i przedziału objęcia odpowiadającego przyjętemu poziomowi ufności $p = 0,95$.
7. Model rezystancyjny umożliwia analizę właściwości elektroprzewodzących struktury tkanej przy założeniu, że nitki są rezystorami idealnymi.

W monografii rozwiązałam problem oceny właściwości elektroprzewodzących włókienniczych struktur anizotropowych (tkanin) przystosowanych do przewodnictwa elektrycznego. Przeprowadzone przeze mnie badania pozwoliły na pozytywne zweryfikowanie postawionych tez. Opracowania zawarte w rozprawie mogą być wykorzystane w nauce. **Przedstawione w pracy metody pomiarowe i statystyczne pozwalają na pozyskanie wiedzy o specjalizowanych materiałach włókienniczych, istotnej w nowoczesnych i przyszłych aplikacjach tych materiałów, w szczególności, jako elementów systemów tekstronicznych.** Rozprawa dotyczy ważnych i aktualnych zagadnień naukowych, a przedstawione **wyniki badań stanowią istotny wkład w rozwój włókiennictwa.** Praca dotyczy również specjalistycznej problematyki metrologicznej.

II. Wykaz innych (nie wchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt. I) opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych

A. Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC)

Jestem autorem bądź współautorem **17** publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie JRC, z czego **14** zostało opublikowanych po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora nauk technicznych. Wykaz publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie JRC (po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych) znajduje się w **Załączniku 3** (pozycje 3.1.1 – 3.1.14).

B. Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne

1. W latach 2010-2013 w Katedrze Odzieżownictwa i Tekstroniki Politechniki Łódzkiej realizowano projekt „Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni” (POIG), w których byłam koordynatorem dwóch zadań i głównym wykonawcą.

*W ramach prowadzonych prac badawczych przeprowadziłam **ocenę właściwości elektroprzewodzących płaskich wyrobów włókienniczych pod kątem ich zastosowania jako tekstylne elektrody do elektrostymulacji mięśni. Opracowałam sposób oceny tekstyliów w oparciu o ideę metody Van der Pauwa. W wyniku przeprowadzonych badań określiłam rezystancję powierzchniową próbek tekstylnych, a następnie dokonałam sprawdzenia czy rezystancja ta ma rozkład równomierny na całej powierzchni badanej próbki. Do pomiarów wykorzystałam wielopunktową sondę pomiarową. Następnie uczestniczyłam w opracowaniu ilościowych kryteriów wyboru elektroprzewodzących płaskich tekstyliów (tkanin, dzianin i włóknin) pod kątem ich zastosowania jako elektrody.***

*W ramach jednego z zadań badawczych projektu zostały wykonane prototypy tekstronicznych opasek do elektrostymulacji mięśni przeznaczone na łokieć, przedramię i podudzie. **W celu stwierdzenia jakości tekstronicznych systemów przeznaczonych do elektrostymulacji mięśni wybrałam metodę ekspertów.** Metoda ta wykorzystuje liczbowy wskaźnik, który pozwala na grupowanie wyrobów pod względem ich jakości. Badania prowadzono na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi. Pacjenci - ochotnicy dokonywali oceny*

jakości opasek na podstawie kryteriów przedstawionych w specjalnie przygotowanej ankiecie. Zebrane wyniki, w postaci wypełnionych ankiet, poddałam analizie w oparciu o wybraną metodę. Ponadto w celu ułatwienia interpretacji uzyskanych wyników oceny poszczególnych prototypów przygotowałam specjalny arkusz kalkulacyjny.

Mój udział w pracach realizowanych w ramach projektu szacuję na 20%.

2. K. Gniotek, Z. Stempień, M. Tokarska, K. Mendla, K. Stasiak, J. Mysiakowski, 2008, **Opracowanie i wykonanie stanowiska do naświetlania próbek tkanin z nadrukiem funkcjonalizującym (antybakteryjnym, antystatycznym) wysokoenergetycznym źródłem promieniowania UV**, Katedra Automatyzacji Procesów Włókienniczych, Politechnika Łódzka.

Osiągnięcie zostało zrealizowane w ramach zadania badawczego pt. „Optymalizacja sterowania procesem utwardzania promieniowaniem UV warstw nadrukowanych (funkcjonalizujących) na płaskie tekstylia w procesie druku cyfrowego” projektu DIGITEX - Digital Fast Patterned Microdisposal of Fluids for Multifunctional Protective Textiles (6PR UE), w którym byłam wykonawcą.

Mój wkład w zrealizowanie tego osiągnięcia polegał na współpracowaniu modelu pomiaru natężenia i dawki promieniowania UV podczas procesu utwardzania warstw nadrukowanych na płaskie wyroby włókiennicze. Następnie określiłam zależność pomiędzy dawką promieniowania UV a odległością źródła światła od powierzchni próbki. Opracowany model posłużył do sporządzenia nomogramu umożliwiającego dobór odległości lampy od próbki oraz częstotliwości napięcia zasilania do określonej dawki promieniowania. Ponadto dokonałam analizy niepewności wyznaczenia natężenia promieniowania UV dla określonej długości fali oraz analizy niepewności wyznaczenia dawki promieniowania UV w oparciu o teorię niepewności. Mój udział szacuję na 30%.

Wyniki badań zostały opublikowane w roku 2010 formie **dwóch publikacji naukowych** w czasopiśmie *Fibres and Textiles in Eastern Europe* znajdującym się na liście filadelfijskiej:

- Stempień Z., Tokarska M., Gniotek K., 2010, UV radiation measurement system for UV curing of fluids disposed on textiles, *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, Vol.18, No.1(78), p.59-63.
- Stempień Z., Tokarska M., Gniotek K., 2010, Laboratory stand for optimisation of UV curing of fluids disposed on textiles, *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, Vol.18, No.2(79), p.65-69.

3. W latach 2006-2008 w Katedrze Automatyzacji Procesów Włókienniczych Politechniki Łódzkiej realizowano projekt celowy STRAŻAK - Ubranie strażackie nowej generacji z tekstronicznym systemem monitorowania parametrów fizjologicznych, którego byłam wykonawcą.

W ramach zadania pt. „Wykonanie niekomercyjnych układów do pomiaru temperatury skóry, temperatury pod odzieżą i temperatury zewnętrznej oraz układów zbierania i przetwarzania danych do prototypu ubrania strażackiego” dokonałam oceny metrologicznej układów do pomiaru temperatury skóry, temperatury pod odzieżą i temperatury zewnętrznej. Sposób oceny został oparty na klasie dokładności. Wyznaczyłam charakterystyki statyczne czujników temperatury, a następnie dokonałam identyfikacji błędów systematycznych. Ze względu na fakt, iż uzyskane charakterystyki odbiegały od przyjętej idealnej charakterystyki statycznej opracowałam procedurę korekcji wskazań badanych czujników. Procedura ta została uwzględniona w algorytmie programu umieszczonego w centrum monitoringu. Mój udział w pracach realizowanych w Katedrze Automatyzacji Procesów Włókienniczych, w ramach projektu STRAŻAK, szacuję na 15%.

C. Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe

Patent nr 214977. **Fantom do testowania elektrod tekstylnych do elektrostymulacji prądowej mięśni**, twórcy: K. Gniotek, J. Zięba, M. Frydrysiak, M. Tokarska, J. Leśnikowski, E. Rybicki, M. Kozicki, H. Kapusta, J. Błaszczuk, T. Nawarycz, Politechnika Łódzka 2013, zakres terytorialny ochrony patentowej - Polska, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej.

*Mój wkład w powstanie tego wynalazku polegał na współpracowaniu koncepcji badania prototypowych tekstylnych elektrod przeznaczonych do elektrostymulacji prądowej mięśni. Brałam również udział w przygotowywaniu i ocenie właściwości elektroprowadzących tego typu tekstylnych elektrod. Z uwagi na fakt, iż na etapie budowy prototypowej elektrody nie wszystkie badania mogą zostać przeprowadzone z udziałem człowieka, dlatego też został zaprojektowany i zbudowany fantom przedramienia odwzorowujący właściwości impedancyjne kończyn. Skonstruowany fantom umożliwia badania porównawcze jakości elektrod wytwarzanych różnymi technikami bez konieczności uwzględniania zmienności i bezpieczeństwa organizmu ludzkiego. Mój udział szacuję na **10%**.*

D. Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Jestem współautorem wynalazku, który uzyskał ochronę i został wystawiony na międzynarodowych wystawach.

The human phantom imitating impedance properties of human limbs (twórcy: K. Gniotek, J. Zięba, M. Frydrysiak, M. Tokarska, J. Leśnikowski, E. Rybicki, M. Kozicki, H. Kapusta, J. Błaszczuk, T. Nawarycz), **Patent nr 214977**.

Wynalazek wystawiony na:

- 4th International Warsaw Invention Show, Warszawa 2010
- XVIII Giełda Wynalazków nagrodzonych na światowych wystawach wynalazczości, Warszawa 2011

E. Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie, o której mowa w pkt. II A:

Jestem autorem **1** monografii ([Załącznik 2.3](#)). Jestem współautorem **1** rozdziału w monografii oraz autorem lub współautorem **9** publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych i krajowych innych niż znajdujące się w bazie JRC, z czego **8** zostało opublikowanych po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora nauk technicznych. Wykaz monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie JCR (po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych) znajduje się w [Załączniku 3](#) (pozycje 3.2.1 – 3.2.8).

F. Opracowania zbiorowe, dokumentacja prac badawczych i ekspertyz

1. K. Gniotek, Z. Stempień, M. Tokarska, K. Mendla, K. Stasiak, J. Mysiakowski - 2008r. - **Optymalizacja sterowania procesem utwardzania promieniowaniem UV warstw nadrukowanych (funkcjonalizujących) na płaskie tekstylia w procesie druku cyfrowego. Opracowanie i wykonanie stanowiska do naświetlania próbek tkanin z nadrukiem funkcjonalizującym (antybakteryjnym, antystatycznym) wysokoenergetycznym źródłem promieniowania UV**

- **raport** z zadania badawczego projektu DIGITEX - Digital fast patterned microdisposal of fluids for multifunctional protective textiles, 2006-2010, 6PR UE

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współopracowaniu modelu pomiaru natężenia i dawki promieniowania UV podczas procesu utwardzania warstw nadrukowanych na płaskie wyroby włókiennicze. Dokonałam analizy niepewności wyznaczenia natężenia promieniowania UV dla określonej długości fali oraz analizy niepewności wyznaczenia dawki promieniowania UV w oparciu o teorię niepewności. Następnie określiłam zależność pomiędzy dawką promieniowania UV a odległością źródła światła od powierzchni badanej próbki. Mój udział szacuję na 30%.

2. K. Gniotek, Z. Stempień, M. Tokarska, K. Stasiak - 2008r. - **Optymalizacja sterowania procesem utwardzania promieniowaniem UV warstw nadrukowanych (funkcjonalizujących) na płaskie tekstylia w procesie druku cyfrowego. Analiza interakcji podłoża w postaci tkanin z nanoszonym atramentem funkcjonalizującym z punktu widzenia monitoringu funkcjonalizacji on-line**

- **raport** z zadania badawczego projektu DIGITEX - Digital fast patterned microdisposal of fluids for multifunctional protective textiles, 2006-2010, 6PR UE

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy interakcji podłoża z zadrukiem poprzez ocenę liniowości pomiędzy modelowanym stopniem naniesienia atramentu funkcjonalizującego a poziomem szarości zdefiniowanym dla niego w odpowiednim miejscu obrazu cyfrowego uzyskanego z kamery. Mój udział szacuję na 30%.

3. M. Tokarska - 2006r. - **Badania czujników temperatury zewnętrznej, temperatury pod odzieżą i temperatury skóry**

- **opracowanie do sprawozdania** z zadania pt. „Wykonanie niekomercyjnych modeli układów do pomiaru temperatury skóry, temperatury pod odzieżą i temperatury zewnętrznej, jako elementów do implementacji w odzieży strażackiej” realizowanego w ramach projektu STRAŻAK - Ubranie strażackie nowej generacji z tekstronicznym systemem monitorowania parametrów fizjologicznych, 2006-2008, NCBiR

4. M. Tokarska - 2007r. - **Opracowanie sposobu oceny układów pomiarowych opartej na klasie dokładności**

- **opracowanie do sprawozdania** z zadania pt. „Wykonanie niekomercyjnych układów do pomiaru temperatury skóry, temperatury pod odzieżą i temperatury zewnętrznej oraz układów zbierania i przetwarzania danych do prototypu ubrania strażackiego” realizowanego w ramach projektu STRAŻAK - Ubranie strażackie nowej generacji z tekstronicznym systemem monitorowania parametrów fizjologicznych, 2006-2008, NCBiR

5. M. Tokarska - 2008r. - **Ocena właściwości metrologicznych czujników termistorowych**

- **opracowanie do sprawozdania** z zadania pt. „Wykonanie prototypów układów do pomiaru temperatury skóry, temperatury pod odzieżą i temperatury zewnętrznej oraz układów zbierania i przetwarzania danych do prototypu ubrania strażackiego” realizowanego w ramach projektu STRAŻAK - Ubranie strażackie nowej generacji z tekstronicznym systemem monitorowania parametrów fizjologicznych, 2006-2008, NCBiR

6. W latach 2010-2013 brałam udział w projekcie badawczym pn. „**Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni**” (Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, Poddziałanie 1.1.2. Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych, nr POIG.01.01.02-10-039/09). Będąc koordynatorem dwóch zadań realizowałam tematy badawcze, których wyniki zostały przedstawione w postaci przygotowanych przeze mnie sprawozdań.

- **Sprawozdanie** z Zadania 1. Identyfikacja eksperymentalna rezystancji powierzchniowej skóry, okres realizacji zadania: styczeń - luty 2010r.

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w pracach związanych z identyfikacją rezystancji powierzchniowej skóry, rezystancji skrośnej kończyny człowieka oraz pojemności skóry. Zaplanowałam różne warianty rozmieszczenia elektrod medycznych na kończynie ochotnika. Dokonałam tabelarycznego zestawienia uzyskanych wyników badań. Współuczestniczyłam w analizie wyników pomiarów przedstawionych w postaci powierzchniowych map rezystancji skóry na kończynach człowieka. Przygotowałam sprawozdanie z realizacji zadania. Mój udział szacuję na **50%**.*

- **Sprawozdanie** z Zadania 7. Identyfikacja eksperymentalna zjawisk przewodzenia prądu powierzchniowego i skrośnego podczas elektrostymulacji na powierzchni skóry człowieka, okres realizacji zadania: wrzesień - listopad 2011r.

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w pracach związanych z identyfikacją eksperymentalną zjawisk przewodzenia prądu powierzchniowego i skrośnego podczas elektrostymulacji. Brałam udział w pomiarach wartości prądu powierzchniowego elektrostymulacji na modelu fantomu kończyny, aby ustrzec człowieka przed przypadkowym zagrożeniem wynikającym z przekroczenia wartości granicznych prądu elektrostymulacji. Przygotowałam sprawozdanie z realizacji zadania. Mój udział szacuję na **50%**.*

Ponadto przygotowałam, dla NCBiR, łącznie **8 informacji z realizacji projektu** „Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni” realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka:

- **4 informacje kwartalne** - za I, II, III i IV kwartał 2010r.
- **3 informacje roczne** - za rok 2010, 2011, 2012
- **1 informację końcową** obejmującą lata 2010-2013.

7. M. Tokarska - październik 2010r. - **Właściwości elektroprzewodzące tekstylnych elektrod w oparciu o metodę Van Der Pauwa**

- **ekspertyza** przeprowadzona w ramach projektu Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni, 2010-2013, NCBiR, na zlecenie Katedry Odzieżownictwa i Tekstroniki Politechniki Łódzkiej

8. M. Tokarska - kwiecień 2011r. - **Analiza zjawisk termicznych między elektrodą tekstylną a hydrożelem**

- **ekspertyza** przeprowadzona w ramach projektu pn. Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni, 2010-2013, NCBiR, na zlecenie Katedry Odzieżownictwa i Tekstroniki Politechniki Łódzkiej

9. M. Tokarska - październik 2012r. - **Wybór i dostosowanie wskaźnika na potrzeby oceny jakości tekstronicznych systemów do elektrostymulacji mięśni**

- **ekspertyza** przeprowadzona w ramach projektu pn. Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni, 2010-2013, NCBiR, na zlecenie Katedry Odzieżownictwa i Tekstroniki Politechniki Łódzkiej

10. M. Tokarska - listopad 2012r. - **Analiza wyników ankiet dotyczących oceny jakości tekstronicznych opasek do elektrostymulacji mięśni**

- **ekspertyza** przeprowadzona w ramach projektu pn. Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni, 2010-2013, NCBiR, na zlecenie Katedry Odzieżownictwa i Tekstroniki Politechniki Łódzkiej

11. M. Tokarska - 13.08.2014r. - **Statistical analysis of the interlab results** - dokument CEN/TC 248/WG 31 pn.: "N153 Statistical analysis of the interlab results MTokarska"

- **opracowanie** przygotowane w ramach prac w Komitecie Technicznym CEN/TC 248 „Textiles and Textile Products”, w Grupie Roboczej WG 31 „Smart Textiles”

12. M. Tokarska, M. Frydrysiak, J. Zięba, Ł. Tęsiowski - sierpień 2013r. - **Metrological assessment of the light intensity sensors**

- **raport** z zadania badawczego projektu SMARTBLIND - Development of an active film for smart windows with inkjet method. Application to a building envelope component: autonomous smart device, 2012-2015, 7PR UE

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu badań specjalnie przygotowanych fotoogniw, obliczeniu klasy dokładności czujników natężenia oświetlenia i analizie uzyskanych wyników. Przygotowałam raport z realizacji zadania badawczego. Mój udział szacuję na 25%.

13. M. Tokarska, K. Gniotek, M. Frydrysiak, J. Zięba, Ł. Tęsiowski, Z. Stempień - styczeń 2014r. - **Studies of the photovoltaic cell characteristics**

- **raport** z zadania badawczego projektu SMARTBLIND - Development of an active film for smart windows with inkjet method. Application to a building envelope component: autonomous smart device, 2012-2015, 7PR UE

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w pracach związanych z określeniem charakterystyk elektrycznych ogniwa słonecznego naświetlanego przez sztuczne źródło światła w postaci naświetlaczy halogenowych oraz z identyfikacją punktów pracy potrzebnych do przeprowadzenia symulacji przepływu energii pomiędzy różnymi elementami inteligentnego okna w warunkach powtarzalności. Brałam udział w przygotowaniu raportu z realizacji zadania badawczego. Mój udział szacuję na 17%.

14. M. Tokarska, K. Gniotek, M. Frydrysiak, J. Zięba, Ł. Tęśiorowski, Z. Stempień - marzec 2014r. - **Studies of the MPPT system**

- **raport** z zadania badawczego projektu SMARTBLIND - Development of an active film for smart windows with inkjet method. Application to a building envelope component: autonomous smart device, 2012-2015, 7PR UE

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w pracach związanych z badaniem regulatora ładowania MPPT, którego zadaniem jest sterowanie przepływem energii między ogniwem fotowoltaicznym, akumulatorem oraz obciążeniem, które stanowi film elektrochromiczny. Brałam udział w przygotowaniu raportu z realizacji zadania badawczego. Mój udział szacuję na 17%.

15. M. Tokarska, K. Gniotek, M. Frydrysiak, J. Zięba, Ł. Tęśiorowski - wrzesień 2014r. - **Studies of the system using industrial controller and lamellae window**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w pracach związanych z określeniem czasu pracy baterii w różnych warunkach w systemie z regulatorem ładowania i obciążeniem w postaci lamelii. Brałam udział w przygotowaniu raportu z realizacji zadania badawczego. Mój udział szacuję na 20%.

16. M. Tokarska, M. Frydrysiak, J. Zięba, Ł. Tęśiorowski - listopad 2014r. - **Testing of the light intensity control system in room with an autonomous power supply system**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w badaniach mających na celu sprawdzenie działania układu regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniu z autonomicznym zasilaniem systemu. Brałam udział w przygotowaniu raportu z realizacji zadania badawczego. Mój udział szacuję na 25%.

17. M. Tokarska - 2006r. - **Ocena właściwości przepływowych tkanin w oparciu o model sieci neuronowej**

- **opracowanie do sprawozdania** z Działalności Statutowej za rok 2006, temat ogólny DS: Badania w zakresie tekstroniki, systemów pomiarowych i automatyzacji procesów włókienniczych

18. M. Tokarska - 2007-2008 - **Analiza kształtu powierzchni tkanin podczas nieustalonych, skrośnych przepływów powietrza**

- **opracowania do sprawozdania** z Działalności Statutowej za rok 2007 i 2008, temat ogólny DS: Badania w zakresie tekstroniki, systemów pomiarowych i automatyzacji procesów włókienniczych

19. M. Tokarska - 2009r. - **Określenie wskaźnika przepuszczalności dynamicznej tkanin**

- **opracowanie do sprawozdania** z Działalności Statutowej za rok 2009, temat ogólny DS: Badania w zakresie tekstroniki, systemów pomiarowych i automatyzacji procesów włókienniczych

20. M. Tokarska - 2010r. - **Badania odkształceń powierzchni i zmian właściwości elektroprzewodzących e-tekstyliów w zmiennych warunkach (statycznych i dynamicznych)**

- **sprawozdanie** z Badań Własnych za rok 2010

21. M. Tokarska - 2011r.

- **opracowanie do sprawozdania** z Działalności Statutowej za rok 2011 w ramach tematu ogólnego DS: **Badania w zakresie nowych koncepcji dotyczących tekstroniki**

22. M. Tokarska - 2012r.

- **opracowanie do sprawozdania** z Działalności Statutowej za rok 2012 w ramach tematu ogólnego DS: **Badania w zakresie nowych koncepcji dotyczących tekstroniki**

G. Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

Sumaryczny impact factor moich publikacji naukowych, wg listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **11,638**. W tym sumaryczny impact factor po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora nauk technicznych wynosi **10,642**.

Wskaźniki moich dokonań naukowych przedstawiłam w poniższych tabelach.

Tabela. 1. Wykaz zawierający czasopisma znajdujące się na liście JCR

Nazwa czasopisma	Rok publikacji	Liczba publikacji	Impact factor	Punktacja MNiSW z uwzględnieniem mojego udziału %
Textile Research Journal	2002	1	0,456	3,5
Textile Research Journal	2004	1	0,540	3,5
Fibres and Textiles in Eastern Europe	2005	1	--	9,0
Fibres and Textiles in Eastern Europe	2008	1	0,439	15,0
Przegląd Elektrotechniczny	2009	1	0,196	6,0
Indian Journal of Fibre and Textile Research	2009	1	--	7,0
Fibres and Textiles in Eastern Europe	2010	2	1,258	14,7
Przegląd Elektrotechniczny	2010	1	0,242	6,8
Fibres and Textiles in Eastern Europe	2011	1	0,532	3,0
Fibres and Textiles in Eastern Europe	2012	1	0,801	3,1
Indian Journal of Fibre and Textile Research	2013	1	0,778	20,0
Journal of Materials Science - Materials in Electronics	2013	1	1,966	8,5
Textile Research Journal	2014	1	1,332 ⁽¹⁾	20,0
IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement	2014	1	1,710 ⁽¹⁾	30,0
AUTEX Research Journal	2014	1	0,618 ⁽¹⁾	20,0
The Journal of The Textile Institute	2015	1	0,770 ⁽¹⁾	21,3 ⁽²⁾
Razem		17	11,638	191,4

⁽¹⁾ wg danych obowiązujących w 2013r. (brak danych z 2014r. i 2015r.)

⁽²⁾ wg danych obowiązujących w 2014r. (brak danych z 2015r.)

Tabela 2. Sumaryczny dorobek punktowy

Forma publikacji	Liczba publikacji		Punktacja MNiSW z uwzględnieniem mojego udziału %	
	razem	w tym po doktoracie	razem	w tym po doktoracie
Monografie w języku polskim	1	1	20,0*	20,0*
Rozdziały w monografiach w języku polskim	1	1	0,8	0,8
Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się na liście JRC	17	14	191,4**	175,4**
Publikacje naukowe w czasopismach spoza listy JRC	9	6	10,4	6,4
Referaty na międzynarodowych i krajowych konferencjach	29	20	--	--
Patenty	1	1	2,5	2,5
Razem	58	43	225,1	205,1

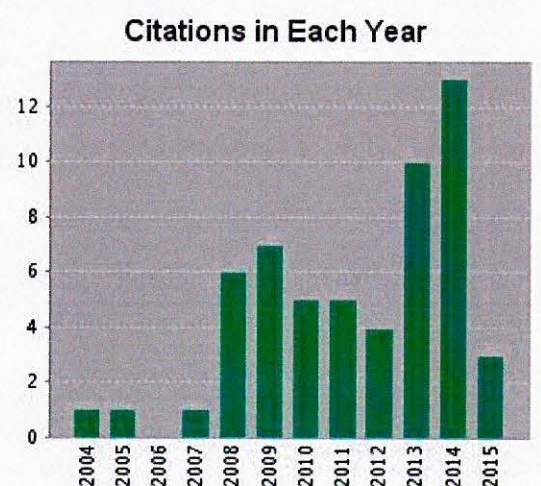
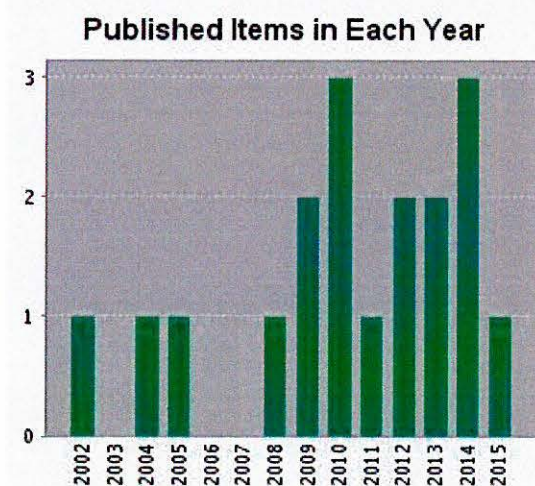
* wg danych obowiązujących w 2013r. (brak danych z 2015r.)

** wg danych z Tabeli 1

H. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)

W bazie Web of Science znajduje się 18 pozycji, na które składa się 17 publikacji i 1 patent.

Results found: 18
Sum of the Times Cited [?]: 56
Sum of Times Cited without self-citations [?]: 31
Citing Articles [?]: 41
Citing Articles without self-citations [?]: 28
Average Citations per Item [?]: 3.11
h-index [?]: 5



Biorąc pod uwagę cytowania moich 3 artykułów znajdujące się w publikacji: M. Matusiak, Application of Artificial Neural Networks to Predict the Air Permeability of Woven Fabrics, Fibres and Textiles in Eastern Europe 2015, Vol.23, No.1(109), p.41-48, która nie została jeszcze uwzględniona w bazie WoS, łączna liczba cytowań moich publikacji wg WoS wynosi **59** (56+3); bez autocytowań: **34** (31+3).

W bazie Scopus znajdują się **24** publikacje. Ich łączna liczba cytowań wynosi **90**; bez autocytowań: **48**.

I. Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS)

Według bazy Web of Science mój indeks Hirscha wynosi **5**. Według bazy Scopus mój indeks Hirscha również wynosi 5. Liczba cytowań moich publikacji, według bazy WoS jak i bazy Scopus, potwierdza międzynarodowy wymiar prowadzonych przeze mnie badań naukowych.

Najczęściej cytowane publikacje wg bazy WoS znajdują się poniżej.

	2011	2012	2013	2014	2015	Total	Average Citations per Year
Use the checkboxes to remove individual items from this Citation Report or restrict to items published between 1864 and 2015 Go	5	4	10	13	3	56	4.67
Neural model of the permeability features of woven fabrics By: Tokarska, M TEXTILE RESEARCH JOURNAL Volume: 74 Issue: 12 Pages: 1045-1048 Published: DEC 2004	1	0	2	4	0	15	1.25
Determining the impact permeability index of textiles By: Gniotek, K; Tokarska, M TEXTILE RESEARCH JOURNAL Volume: 72 Issue: 2 Pages: 170-173 Published: FEB 2002	0	0	0	0	0	7	0.50
Using Vacuum Deposition Technology for the Manufacturing of Electro-Conductive Layers on the Surface of Textiles By: Pawlak, Ryszard; Korzeniewska, Ewa; Frydrysiak, Michał; et al. FIBRES & TEXTILES IN EASTERN EUROPE Volume: 20 Issue: 2 Pages: 68-72 Published: MAR-APR 2012	0	1	3	1	1	6	1.50
Research of Textile Electrodes for Electrotherapy By: Zieba, Janusz; Frydrysiak, Michał; Tokarska, Magdalena FIBRES & TEXTILES IN EASTERN EUROPE Volume: 19 Issue: 5 Pages: 70-74 Published: SEP-OCT 2011	0	2	2	1	1	6	1.20
Measuring resistance of textile materials based on Van der Pauw method By: Tokarska, M INDIAN JOURNAL OF FIBRE & TEXTILE RESEARCH Volume: 38 Issue: 2 Pages: 198-201 Published: JUN 2013	0	0	1	3	1	5	1.67
Analysis of impact air-permeability of fabrics By: Tokarska, Magdalena FIBRES & TEXTILES IN EASTERN EUROPE Volume: 16 Issue: 1 Pages: 76-80 Published: JAN-MAR 2008	2	0	0	0	0	5	0.62
UV Radiation Measurement System for the UV Curing of Fluids Disposed on Textiles By: Stempień, Zbigniew; Tokarska, Magdalena; Gniotek, Krzysztof FIBRES & TEXTILES IN EASTERN EUROPE Volume: 18 Issue: 1 Pages: 59-62 Published: JAN-MAR 2010	1	0	1	1	0	4	0.67

J. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

Brałam lub biorę udział łącznie w **12** międzynarodowych i krajowych projektach badawczych, w tym po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych w **10** projektach.

Projekty międzynarodowe

1. SMARTBLIND - Development of an active film for smart windows with inkjet method. Application to a building envelope component: autonomous smart device, 2012-2015, 7PR UE, **wykonawca**
2. LIDWINE - Multifunctionalized medical textiles for wound (e.g. decubitus) prevention and simulation of wound healing, 2006-2010, 6PR UE, **wykonawca**
3. DIGITEX - Digital fast patterned microdisposal of fluids for multifunctional protective textiles, 2006-2010, 6PR UE, **wykonawca**
4. PROETEX - Protection e-Textiles: Micronanostructured fibre systems for emergency-disaster wear, 2006-2010, 6PR UE, **wykonawca**

Projekty krajowe

1. TSEM Tekstroniczny system do elektrostymulacji mięśni, 2010-2013, NCBiR (projekt w ramach POIG), **koordynator dwóch zadań, główny wykonawca, pracownik administracyjny**
2. E-Tekstylija ochronne - systemy zbudowane z mikro i nanostruktur włókienniczych do zastosowań w warunkach katastrof, 2006-2010, NCBiR (SPUB do projektu PROETEX), **wykonawca**
3. Szybki cyfrowy proces osadzania nietoksycznych cieczy na podłożach włókienniczych do zastosowania w ochronnych tekstyliach wielofunkcyjnych, 2006-2010, NCBiR (SPUB do projektu DIGITEX), **wykonawca**
4. Wielofunkcyjne tekstyilia zapobiegające powstawaniu ran i wspomagające ich leczenie, 2006-2010, NCBiR (SPUB do projektu LIDWINE), **wykonawca**
5. STRAŻAK - Ubranie strażackie nowej generacji z tekstronicznym systemem monitorowania parametrów fizjologicznych, 2006-2008, NCBiR (projekt celowy), **wykonawca**
6. Opracowanie strategicznego planu głównego dla transformacji tradycyjnego tekstylnego odzieżowego sektora przemysłu w sektor oparty na wiedzy do roku 2015, 2005-2008, NCBiR (SPUB do projektu CLEVERTEX - Development of strategic master plan for the transformation of the traditional textile and clothing into a knowledge driven industrial sector by 2015, 2005-2008, 6PR UE), **wykonawca**
7. Właściwości przepływowe tekstyliów przy impulsowym narastaniu ciśnienia, 2003-2005, KBN (projekt promotorski), **główny wykonawca**
8. Pomiary przepuszczalności powietrza płaskich wyrobów włókienniczych podczas przepływów udarowych, 1999-2001, KBN (projekt badawczy), **wykonawca**

K. Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową

Za działalność naukową otrzymałam następujące nagrody:

1. **Złoty medal** za projekt pod nazwą „Device for measurement of impact air permeability of flat textile products” (twórcy: M. Tokarska, K. Gniotek, H. Kapusta, J. Leśnikowski) otrzymany na 2nd International Warsaw Invention Show, Warszawa 2008
2. **Srebrny medal** za projekt pod nazwą „Device for measurement of impact air permeability of flat textile products” (twórcy: M. Tokarska, K. Gniotek, H. Kapusta, J. Leśnikowski) otrzymany na 6th International Exhibition Inventions New Techniques and Product, Inventors Festival, SuZhou, Chiny 2008
3. **Złoty medal** za projekt pod nazwą „The human phantom imitating impedance properties of human limbs” (twórcy: K. Gniotek, J. Zięba, M. Frydrysiak, M. Tokarska, J. Leśnikowski, E. Rybicki, M. Kozicki, H. Kapusta, J. Błaszczuk, T. Nawarycz) otrzymany na 4th International Warsaw Invention Show, Warszawa 2010
4. **Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego** za projekt pod nazwą „Device for measurement of impact air permeability of flat textile products” (twórcy: M. Tokarska, K. Gniotek, H. Kapusta, J. Leśnikowski) otrzymany na XVI Gieldzie Wynalazków nagrodzonych na światowych wystawach wynalazczości, Warszawa 2009
5. **Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego** za projekt pod nazwą „The human phantom imitating impedance properties of human limbs” (współtwórcy: K. Gniotek, J. Zięba, M. Frydrysiak, M. Tokarska, J. Leśnikowski, E. Rybicki, M. Kozicki, H. Kapusta, J. Błaszczuk, T. Nawarycz) otrzymany na XVIII Gieldzie Wynalazków nagrodzonych na światowych wystawach wynalazczości, Warszawa 2011
6. **List gratulacyjny Rektora Politechniki Łódzkiej** z okazji otrzymania nagrody na międzynarodowej wystawie wynalazków w 2008 roku (6th International Exhibition Inventions New Techniques and Product, Inventors Festival, SuZhou, Chiny 2008), Łódź 2008

L. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

Jestem autorem lub współautorem **29** referatów wygłoszonych na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych, z czego **20** przypada na okres po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora nauk technicznych. Wykaz wszystkich referatów wygłoszonych na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych znajduje się w [Załączniku 3](#) (pozycje 3.3.1 – 3.3.29).