

Porównania międzylaboratoryjne jako element doskonalenia jakości na przykładzie badań odporności na rozdzieranie wyrobów tekstylnych

T. Nowak

Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”

1. Wprowadzenie

Jednostki akredytujące (m. in. Polskie Centrum Akredytacji), które uznają kompetencje laboratoriów badawczych i wzorcujących, jako podstawę do akredytacji wykorzystują normę międzynarodową PN-EN ISO/IEC 17025:2005 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”. Zawiera ona wszystkie wymagania, jakie powinny spełnić laboratoria badawcze i wzorcujące, jeżeli chcą wykazać, że stosują system zarządzania, są kompetentne technicznie i zdolne do uzyskiwania miarodajnych wyników.

Obowiązkiem laboratorium jest wykonywanie badań i wzorcowań w taki sposób, aby były spełnione wymagania zawarte w niniejszej normie międzynarodowej oraz zaspokojone potrzeby klienta. Norma ta wymaga od laboratoriów posiadania procedur sterowania jakością w celu zapewnienia stałego monitorowania otrzymywanych wyników badań. Monitorowanie powinno być planowane i poddawane przeglądowi i obejmuje m. in. udział w programach porównań międzylaboratoryjnych lub programach badania biegłości.

Polskie Centrum Akredytacji jako jednostka akredytująca, zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17011:2006, wymaga od akredytowanych laboratoriów uczestnictwa w programach badań biegłości / porównaniach międzylaboratoryjnych. Wyniki uczestnictwa laboratorium w tych programach są dla PCA istotnym elementem oceny akredytowanych laboratoriów i wykazania ich kompetencji technicznych. Polityka PCA dotycząca wykorzystywania badań biegłości / porównań międzylaboratoryjnych przedstawiona jest w dokumencie DA-05 zatytułowanym „Polityka PCA dotycząca wykorzystywania badań biegłości / porównań międzylaboratoryjnych w procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów”.

Spełnienie wymagań przedstawionych w niniejszym dokumencie jest obowiązkiem jako warunek uzyskania / utrzymania akredytacji.

Biorąc pod uwagę powyższe wytyczne, akredytowane przez PCA Laboratorium Badań Metrologicznych działające w Instytucie Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” w Łodzi, zorganizowało i koordynowało w ramach działalności Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB - Sekcji Przemysłu Tekstylnego i Skórzanego porównania międzylaboratoryjne w zakresie wyznaczania odporności wyrobów tekstylnych na rozdzieranie.

2. Badania odporności wyrobów tekstylnych na rozdzieranie.

W celu potwierdzenia powtarzalności i odtwarzalności standardowych metod pomiarowych i wykazania kompetencji technicznych uczestniczących laboratoriów badawczych, Laboratorium Badań Metrologicznych ITB „MORATEX” zorganizowało i koordynowało dwa porównania międzylaboratoryjne dotyczące akredytowanych metod badawczych w zakresie wskaźnika siły rozdzierania:

- Wyznaczanie odporności na rozdzieranie tkanin metodą pojedynczego rozdzierania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 13937-2: 2002
- Wyznaczanie odporności na rozdzieranie tekstylnych wyrobów powlekanych metodą pojedynczego rozdzierania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 4674-1: 2005

Rozdzieranie jest jednym z najczęściej występujących zniszczeń materiałów włókienniczych, występujących w trakcie ich użytkowania. Znajomość odporności tych materiałów na tego rodzaju zachowanie jest zatem bardzo ważna. W praktyce, rozdzieranie może wynikać z bardzo różnych okoliczności, stąd duża liczba metod badania powstałych w celu przewidzenia zachowania się materiałów w różnych sytuacjach.

Normy PN-EN ISO 13937-2: 2002 i PN-EN ISO 4674-1: 2005 są jednymi z wielu norm opisujących metody badań, w których do wyznaczania właściwości mechanicznych tekstyliów przy rozdzieraniu stosowane są rozciągające maszyny wytrzymałościowe

wyposażone w jeden nieruchomy zacisk i drugi ruchomy, poruszający się ze stałą prędkością podczas badania (o stałym przyroście wydłużenia). Badanie polega na wyznaczeniu siły potrzebnej do kontynuowania zainicjowanego rozdarcia wyrobu tekstylnego z zastosowaniem stałej prędkości rozdzielania. Siła rozdzielania określana jest w kierunku wzdłużnym lub poprzecznym. Prostokątne próbki robocze do badań (co najmniej po pięć w każdym kierunku), o wymiarach 200 mm długości i 50 mm szerokości są przecięte pośrodku krótszej krawędzi w celu nadania im kształtu spodni. Nogawki spodni mocowane są w zaciskach rozciągającej maszyny wytrzymałościowej z urządzeniem wykresowym, tak aby tworzyły linię prostą, a następnie są rozciągane zgodnie z kierunkiem przecięcia w celu rozdarcia wyrobu. Rejestrowana jest w sposób ciągły siła powodująca rozdzielanie próbki na określonej długości. Siła rozdzielania, w niutonach, jest obliczana z wartości pików sił na wykresie rozdzielania lub otrzymywana bezpośrednio za pomocą elektronicznych urządzeń.

W porównaniach międzylaboratoryjnych wzięło udział 9 laboratoriów badawczych. W celu zapewnienia poufności wyników badań, każdemu Laboratorium uczestniczącemu w porównaniach nadano numer kodowy od 1 do 9.

Wszystkim uczestnikom przekazano dwie instrukcje przeprowadzenia badań (jedna dla tkanin, a druga dla wyrobów powlekanych) oraz odpowiednio przygotowane i oznaczone próbki (różnorodne pod względem składu surowcowego i wykończenia).

Uczestnicy porównań przekazali dane dotyczące przyrządów (przedstawione w tabeli 1) oraz wyniki

dwóch powtórzeń badań na formularzach, stanowiących załączniki do otrzymanej instrukcji.

Spójność pomiarowa:

Po otrzymaniu wyników badań przystąpiono do ich analizy statystycznej i wyznaczenia precyzji metod poprzez obliczenie wskaźników precyzji, zgodnie z normami:

- PN-ISO 5725-2:2002 „Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów. Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej”
- PN-91/P-04600 „Tekstylnia. Wyznaczanie precyzji metod badań na podstawie badań międzylaboratoryjnych”

W celu określenia wskaźników precyzji metod wyznaczania odporności wyrobów na rozdzielanie, uzyskane wyniki badań siły rozdzielania poddano ocenie statystycznej przy użyciu testów: **Dixona Q** (dla wartości średnich) i **Cochrana C** (dla maksymalnej wariancji). Ocenę statystyczną oparto na jednoczynnikowej analizie wariancji.

Obliczanie statystyki osiągnięć:

Wyznaczenie wielkości odchyłeń między średnimi wynikami badań siły rozdzielania, uzyskanymi od uczestników, od wartości przypisanej przeprowadzono poprzez dokonanie obliczeń statystyki osiągnięć według Przewodnika ISO/IEC 43-1:1997 (Załącznik A, p.A.2).

Na podstawie uzyskanych wyników badań siły rozdzielania dokonano:

Tabela 1. Dane przyrządów pomiarowych stosowanych przez uczestników badań

Kod Lab.	Nazwa przyrządu / Typ	Producent	Rok produkcji	Zakres pomiarowy przyrządu [N]
1	INSTRON 4465	INSTRON Ltd High Wycombe, Wielka Brytania	1994	50-5000
2	Maszyna wytrzymałościowa ZWICK ZW-2,5/TNiS	Zwick GmbH, Niemcy	1997	do 2500
3	Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 33R 4466	INSTRON, Wielka Brytania	1997/1998	10-1000 100-10000
4	Maszyna wytrzymałościowa ZWICK 1456	Zwick GmbH&Co.KG, Niemcy	1994	0-20000
5	Maszyna do badań wytrzymałościowych TT-BM	INSTRON, Wielka Brytania	1968	0-5000
6	Maszyna wytrzymałościowa ZT 400	VEB Rauenstein	1982	400-2000
7	Zrywarka ZT-40 Zrywarka H5 KT	Veb Thuring. Ind.Rauenstein SDL Atlas Tinius Olsen	1972 2009	400 500
8	Zrywarka ZT 10	Rauenstein	1969	100
9	Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 5544	INSTRON	1998	do 20000

- oznaczenia wartości przypisanej X jako wartość ilościową medianę,
- obliczenia różnic $(x-X)$, różnic między wynikami średnimi x , uzyskanymi od poszczególnych uczestników badań, a wartością przypisaną X ,
- obliczenia wskaźnika z (score) według wzoru: $z = x-X / s$, w którym s stanowi odchylenie standardowe międzylaboratoryjne.

Podczas oceny wskaźnika z (score) kierowano się następującymi kryteriami:

- $|z| \leq 2$ – wynik zadowalający
- $2 < |z| < 3$ – wynik wątpliwy
- $|z| \geq 3$ – wynik niezadowalający

2.1 Wyznaczanie odporności na rozdzielanie tkanin metodą pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 13937-2: 2002.

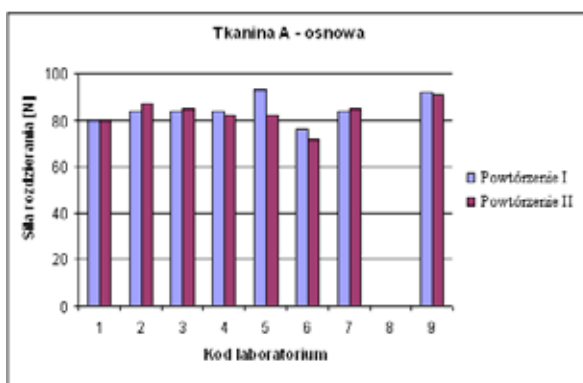
Badania przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 13937-2: 2002 „Tekstylija. Metody badania rozdzie-

rania płaskich wyrobów. Część 2: Wyznaczanie siły rozdzielania próbek roboczych w kształcie spodni (metoda pojedynczego rozdzielania)”.

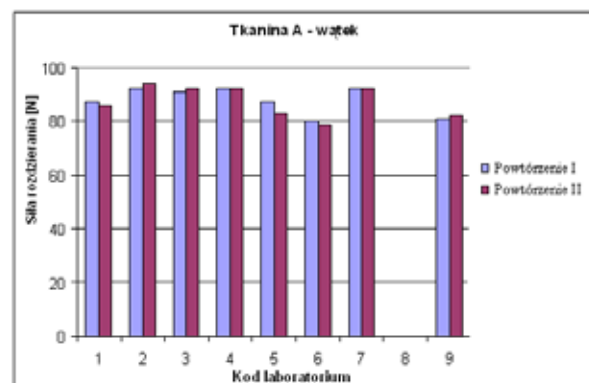
Wyznaczanie siły rozdzielania prowadzono zgodnie z p. 9 w/w normy. Przedmiotem badań były próbki dwóch tkanin:

- próbka tkaniny drukowanej - panterka - oznaczona **A**
- próbka tkaniny w kolorze khaki – oznaczona **B**

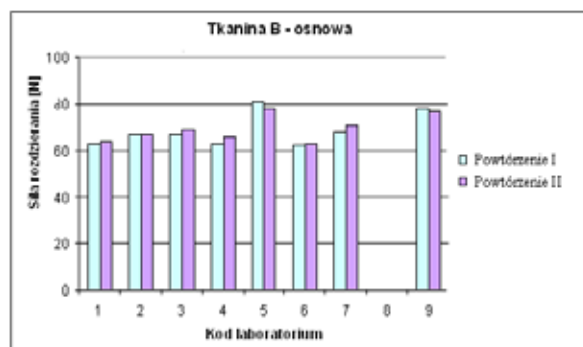
Dla każdej tkaniny wykonano dwa powtórzenia badań (Laboratorium oznaczone kodem **8** przekazało niekompletne wyniki badań). Wszystkie uzyskane wyniki badań tkanin **A** i **B** dla dwóch powtórzeń uznano za prawidłowe i przyjęto do obliczeń. Graficzną prezentację wyników badań średniej siły rozdzielania dla próbek tkanin **A** i **B**, w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, dla powtórzenia **I** i **II**, przedstawiono na rysunkach 1, 2, 3 i 4, natomiast zestawienie wskaźników precyzji w tabeli 2.



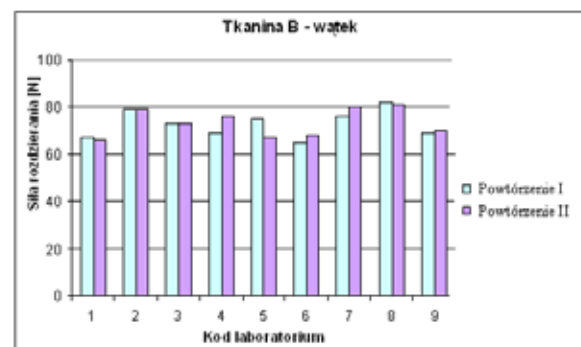
Rys. 1. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (osnowa) dla tkaniny A



Rys. 2. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (wątek) dla tkaniny A



Rys. 3. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (osnowa) dla tkaniny B

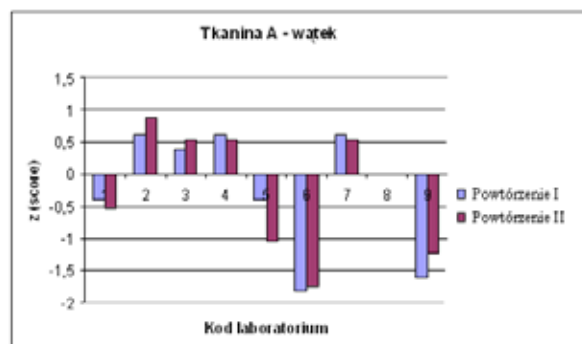
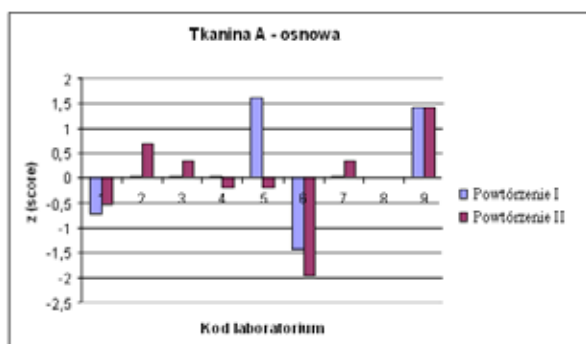


Rys. 4. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (wątek) dla tkaniny B

Tabela 2. Zestawienie wskaźników precyzji dla tkanin A i B

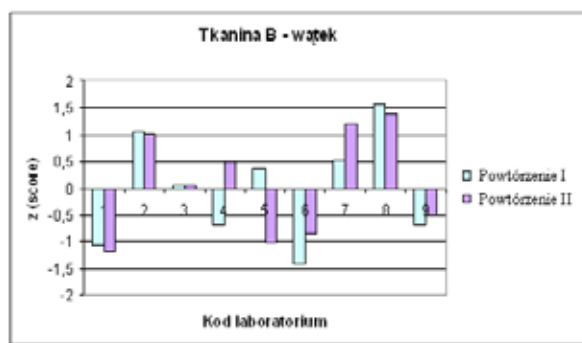
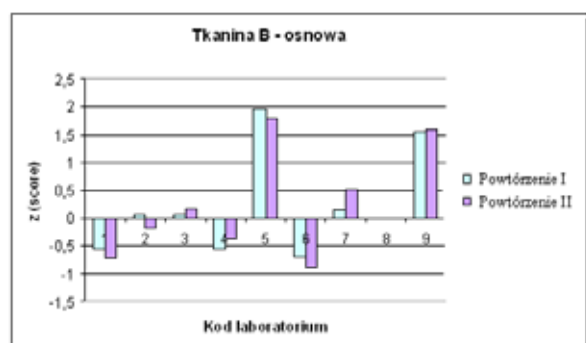
Wskaźnik precyzji	Tkanina A		Tkanina B	
	osnowa	wątek	osnowa	wątek
Średnia międzylaboratoryjna	84,0	88,0	69,0	73,0
Wariancja powtarzalności Sr2	8,99	5,95	7,25	5,36
Odchylenie standardowe powtarzalności Sr	3,00	2,44	2,69	2,31
Wariancja międzylaboratoryjna SL2	29,78	27,22	39,13	32,54
Odchylenie standardowe międzylaboratoryjne SL	5,46	5,22	6,26	5,70
Wariancja odtwarzalności SR2	38,78	33,17	46,38	37,90
Granica powtarzalności r	8,49	6,90	7,62	6,55
Granica odtwarzalności R	17,62	16,30	19,27	17,42
Różnica krytyczna odtwarzalności DR	15,90	15,08	18,03	16,41
Granica akceptacji wartości średniej (P= 95%) dolna	72,7	77,3	56,2	61,4
górna	95,3	99,7	81,8	84,6
Iloraz precyzji PQ	2,08	2,36	2,53	2,66

Graficzną prezentację wartości wskaźnika z (score) dla tkanin A i B przedstawiono na rysunkach 5, 6, 7 i 8.



Rys. 5. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny A (osnowa)

Rys. 6. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny A (wątek)



Rys. 7. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny B (osnowa)

Rys. 8. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny B (wątek)

Omówienie wyników porównania:

Na podstawie przeprowadzonych porównań międzylaboratoryjnych dotyczących wyznaczania odporności na rozdzielanie tkanin metodą pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 13937-2:2002, można stwierdzić, że:

1. wszystkie wyniki badań dla tkanin **A** i **B** mieszczą się w granicach akceptacji wartości średniej;
2. obliczone wartości wskaźnika **z** (score) dla tkaniny **A** (kierunek wzdluzny i poprzeczny, powtórzenie **I** i **II**) spełniają kryterium $|z| \leq 2$, co świadczy o zadowalających wynikach porównań międzylaboratoryjnych;
3. obliczone wartości wskaźnika **z** (score) dla tkaniny **B** (kierunek wzdluzny i poprzeczny, powtórzenie **I** i **II**) spełniają kryterium $|z| \leq 2$, co świadczy o zadowalających wynikach porównań międzylaboratoryjnych.

2.2 Wyznaczanie odporności na rozdzielanie tekstylnych wyrobów powlekanych metodą pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 4674-1:2005.

Badania przeprowadzono metodą B – pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg normy: PN-EN ISO 4674-1: 2005 „*Plaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi. Wyznaczanie odporności na rozdzielanie. Część 1: Metody rozdzielania ze stałą prędkością*”.

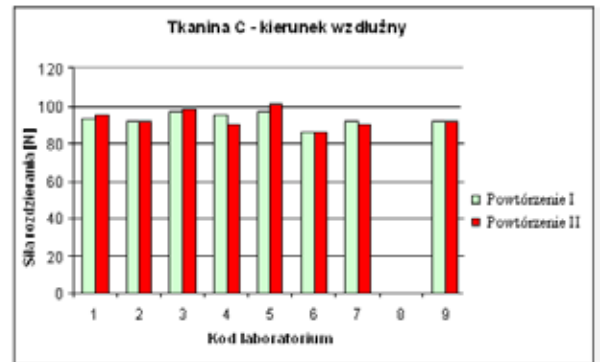
Wyznaczanie siły rozdzielania prowadzono zgodnie z p. 7.2 w/w normy. Przedmiotem badań były próbki dwóch tkanin powlekanych:

- próbka tkaniny powlekanej drukowanej - panterka - oznaczona **C**,
- próbka tkaniny dwustronnie powlekanej w kolorze khaki – oznaczona **D**.

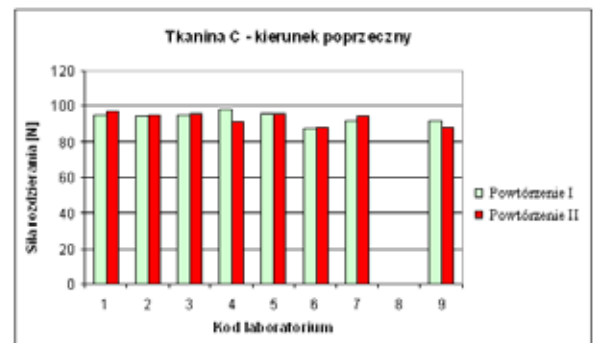
Dla każdej tkaniny wykonano dwa powtórzenia badań (Laboratoria oznaczone kodem **6**, **8** i **9** przekazały niekompletne wyniki badań).

Wszystkie uzyskane wyniki badań tkanin **C** i **D** dla dwóch powtórzeń uznano za prawidłowe i przyjęto do obliczeń.

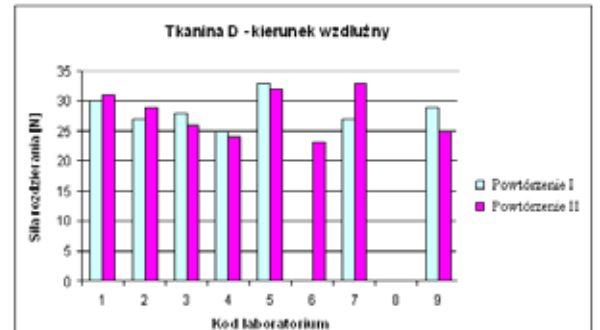
Graficzną prezentację wyników badań średniej siły rozdzielania dla próbek tkanin **C** i **D**, w kierunku wzdluznym i poprzecznym, dla powtórzeń **I** i **II**, przedstawiono na Rysunkach 9, 10, 11 i 12, natomiast zestawienie wskaźników precyzji w tabeli 3.



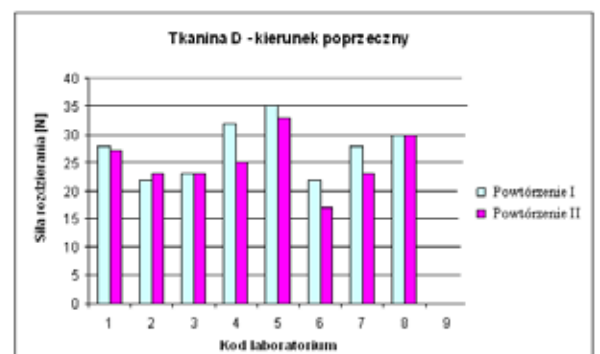
Rys. 9. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (kierunek wzdluzny) dla tkaniny C



Rys. 10. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (kierunek poprzeczny) dla tkaniny C



Rys. 11. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (kierunek wzdluzny) dla tkaniny D

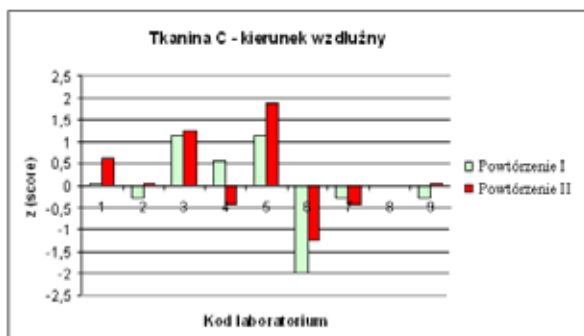


Rys. 12. Zestawienie wartości średniej siły rozdzielania (kierunek poprzeczny) dla tkaniny D

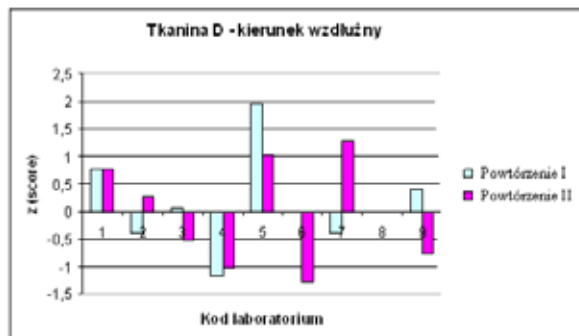
Tabela 3. Zestawienie wskaźników precyzji dla tkanin C i D

Wskaźnik precyzji	Tkanina C		Tkanina D	
	k. wzdł.	k. poprz.	k. wzdł.	k. poprz.
Średnia międzylaboratoryjna	93,0	93,5	28,0	26,5
Wariancja powtarzalności Sr^2	4,44	4,58	23,9	6,97
Odchylenie standardowe powtarzalności Sr	2,11	2,14	4,89	2,64
Wariancja międzylaboratoryjna SL^2	16,58	11,26	5,59	22,4
Odchylenie standardowe międzylaboratoryjne SL	4,07	3,36	2,36	4,73
Wariancja odtwarzalności SR^2	21,02	15,84	29,49	29,37
Granica powtarzalności r	5,96	6,06	13,83	7,47
Granica odtwarzalności R	12,97	11,26	15,36	15,33
Różnica krytyczna odtwarzalności DR	11,83	9,88	9,11	13,80
Granica akceptacji wartości średniej ($P=95\%$)	dolna	84,6	87,5	21,5
	górna	101,4	100,5	35,5
Iloraz precyzji PQ	2,18	1,86	1,11	2,05

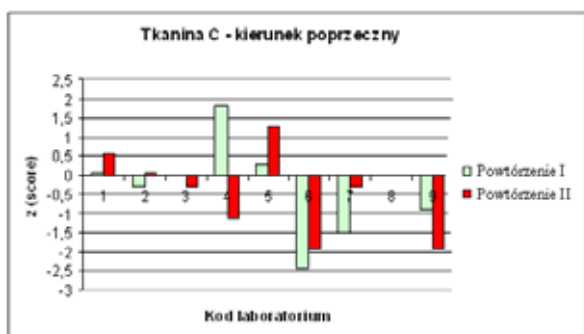
Graficzną prezentację wartości wskaźnika z (score) tkanin C i D przedstawiono na Rysunkach 13, 14, 15 i 16.



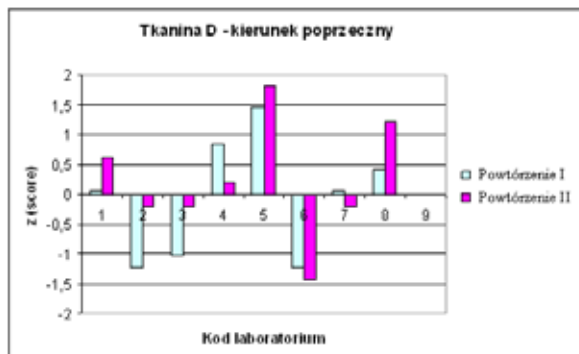
Rys. 13. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny C (kierunek wzdłużny)



Rys. 15. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny D (kierunek wzdłużny)



Rys. 14. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny C (kierunek poprzeczny)



Rys. 16. Wartości wskaźnika z (score) dla tkaniny D (kierunek poprzeczny)

Omówienie wyników porównania:

Na podstawie przeprowadzonych porównań międzylaboratoryjnych dotyczących wyznaczania odporności na rozdzielanie tekstylnych wyrobów powlekanych metodą pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 4674-1:2005, można stwierdzić, że:

1. wyniki badań dla tkanin **C** i **D** mieszczą się w granicach akceptacji wartości średniej, oprócz wyniku wyznaczonego w Laboratorium **6** dla próbki **C** (kierunek poprzeczny powtórzenie **I**);
2. obliczone wartości wskaźnika **z** (score) dla tkaniny **C** (kierunek wzdłużny, powtórzenie **I** i **II** oraz kierunek poprzeczny – powtórzenie **II**) spełniają kryterium $|z| \leq 2$, dając wyniki zadowalające dla wszystkich laboratoriów biorących udział w porównaniach międzylaboratoryjnych;
3. wyniki badań wyznaczania odporności na rozdzielanie kierunku poprzecznego dla próbki **C** – powtórzenie **I** są wątpliwe dla laboratorium oznaczonego kodem **6**, co zostało potwierdzone wskaźnikiem $|z| > 2$;
4. Obliczone wartości wskaźnika **z** (score) dla tkaniny **D** (kierunek wzdłużny i poprzeczny, powtórzenie **I** i **II**) spełniają kryterium $|z| \leq 2$, co świadczy o zadowalających wynikach porównań międzylaboratoryjnych.

PODSUMOWANIE:

W porównaniach międzylaboratoryjnych wyznaczania odporności na rozdzielanie wyrobów tekstylnych wg norm PN-EN ISO 13937-2:2002 i PN-EN ISO 4674-1:2005 uczestniczyło 9 laboratoriów badawczych, posiadających wymagane wyposażenie do przeprowadzenia badań.

Laboratoria stosujące przyrządy starszej generacji o mniejszym zakresie pomiarowym przekazały niekompletne wyniki badań.

Przeprowadzone porównania wykazały powtarzalność i odtwarzalność metod badawczych w zakresie wyznaczanego wskaźnika siły rozdzielania.

Spełnione zostały wymagania i kryteria stawiane akredytowanym laboratoriom zawarte w dokumencie PCA - DA-05:

- żaden wynik dotyczący badanych cech nie może znaleźć się w grupie wyników niezadowalających;
- w przypadku wykorzystywania wskaźnika z – score przy ocenie uzyskanych rezultatów, dopuszcza się 20% wyników w grupie wątpliwych ($2 < |z| < 3$);
- analiza i monitorowanie wyników uczestnictwa w porównaniach międzylaboratoryjnych (zado-

walających, wątpliwych lub niezadowalających), umożliwi wykazanie przez laboratorium umiejętności wykorzystywania ich jako narzędzia potwierdzania i doskonalenia kompetencji do wykonywania badań.

Uczestnictwo w porównaniach międzylaboratoryjnych to element doskonalenia systemu jakości w akredytowanych laboratoriach.

Wykonanie porównań międzylaboratoryjnych nie miało na celu kwalifikowania ani też oceniania pracy Laboratoriów, sami uczestnicy powinni przeprowadzić indywidualną analizę wyników i wykorzystać ją w celu doskonalenia jakości badań.

Praktycznym aspektem udziału w badaniach porównawczych jest wzrost zaufania klientów w odniesieniu do laboratoriów regularnie biorących udział z wynikiem pozytywnym, a najwyższe kierownictwo uzyskuje potwierdzenie kompetencji laboratorium.

Bibliografia

1. Norma PN-EN ISO/IEC 17025:2005 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”
2. Dokument DA-05 Polskiego Centrum Akredytacji, wyd. 4 z dn. 07.02.2008 r. „Polityka PCA dotycząca wykorzystywania badań biegłości / porównań międzylaboratoryjnych w procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów”
3. Nowak T., Wilbik-Hałgas B., Sprawozdanie z porównań międzylaboratoryjnych:
 - „Wyznaczanie odporności na rozdzielanie tkanin metodą pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 13937-2: 2002”
 - „Wyznaczanie odporności na rozdzielanie tekstylnych wyrobów powlekanych metodą pojedynczego rozdzielania próbek w kształcie spodni wg PN-EN ISO 4674-1: 2005”
4. Norma PN-EN ISO 13937-2: 2002 „Tekstylnia. Metody badania rozdzielania płaskich wyrobów. Część 2: Wyznaczanie siły rozdzielania próbek roboczych w kształcie spodni (metoda pojedynczego rozdzielania)”
5. Norma PN-EN ISO 4674-1: 2005 „Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi. Wyznaczanie odporności na rozdzielanie. Część 1: Metody rozdzielania ze stałą prędkością”

6. Norma PN-ISO 5725-2:2002 „Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów. Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej”
7. Norma PN-91/P-04600 „Tekstylna. Wyznaczanie precyzji metod badań na podstawie badań międzylaboratoryjnych”
8. Przewodnik ISO/IEC 43-1:1997

Odzież "oddychająca" czy "paroprzepuszczalna" ?

E. Maklewska

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

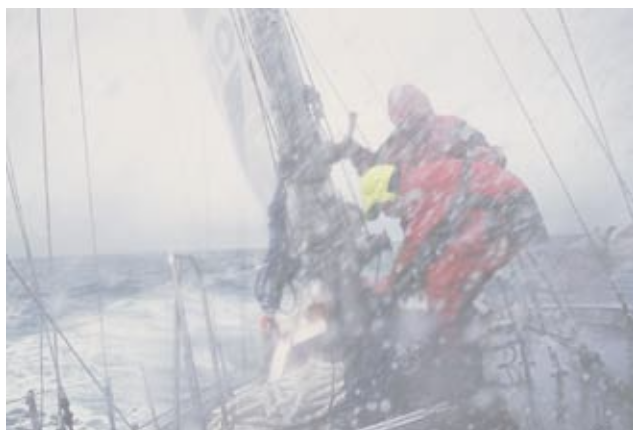
Wprowadzenie

Począwszy od lat 90-tych, wśród producentów oraz użytkowników funkcjonalnej odzieży wierzchniej, przeznaczonej dla osób szczególnie aktywnych fizycznie, coraz większą popularnością cieszy się określenie „odzież oddychająca”. Do tego rodzaju odzieży należy min. odzież stosowana w sporcie uprawianym rekreacyjnie i wyczynowo, a także odzież stosowana w środowisku pracy: służbowa, robocza i ochronna (rys.1).

Ponieważ znaczenie tego określenia nie dla wszystkich jest oczywiste i jednoznaczne, stąd w niniejszej pracy podjęto się próby wyjaśnienia jakie właściwości w przypadku tzw. „odzieży oddychającej” są istotne.

Metodyka oznaczania wodoszczelności i paroprzepuszczalności odzieży

Do najważniejszych cech odzieży wierzchniej, chroniącej przed opadami atmosferycznymi, należą: wodoszczelność i paroprzepuszczalność. Właściwości te badane są zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 343 [1]. Wyniki badań wodoszczelności i oporu pary wodnej - określającej paroprzepuszczalność badanych próbek, wyznaczają klasę tych właściwości. W przypadku odzieży ochronnej, dane te, zgodnie z PN-EN 340 [2], powinny być umieszczane na etykietach wyrobów gotowych w oznakowaniu graficznym jak na rys.2



Rysunek 1 Przykłady ubrań funkcjonalnych wodoszczelnych i paroprzepuszczalnych [17],[18]