

**KATARZYNA ŚLEDZIŃSKA**  
**Katedra Technologii**  
**i Budowy Wyrobów Dziewiarskich**  
**Politechnika Łódzka**

## **TECHNOLOGIA I WŁASNOŚCI DZIANIN WYTWARZANYCH Z PÓŁPRODUKTÓW PRZĘDZALNICZYCH**

Promotor: **prof. dr hab. inż. Kazimierz Kopias**

Recenzenci: **prof. dr hab. inż. Ryszard Jóźwicki,**  
**dr hab. inż. Krzysztof Kowalski, prof. PŁ**

*Opracowano nową technologię rzadkowych dzianin lewoprawych wytwarzanych z półproduktów przędzalniczych. Innowacyjność polega na zastąpieniu tradycyjnego surowca jakim zasilane są maszyny dziewiarskie – przędzy – surowcem dotąd nie stosowanym, a mianowicie niedoprzędem. Wyznaczono współzależności między parametrami technologicznymi a strukturą nowej grupy dzianin. W oparciu o model geometryczny strefy dziania, w której zachodzi rozciąg niedoprzędu, przeanalizowano wpływ parametrów nastawczych strefy dziania na przebieg procesu technologicznego oraz własności wytworzonych dzianin. Przeprowadzono analizę porównawczą własności strukturalnych i użytkowych wariantów dzianin nowych z ich tradycyjnymi odpowiednikami.*

### **1. WPROWADZENIE**

Dzianiny rzadkowe należą do powszechnie wykorzystywanych wyrobów włókienniczych. Przędza dziewiarska, z której produkowane są dzianiny posiada m.in. mniejszy skręt w porównaniu z np. przędzą tkacką, jednakże zapewniający jej odpowiednią wytrzymałość i zabezpieczający przed nadmierną zrywnością w procesie dziania. Mniejszy skręt przędzy wpływa na poprawę cech użytkowych i cech fizyko-mechanicznych dzianin. Przy wysokim skręcie przędzy powstaje dzianina szorstka, o nieprzyjemnym chwycie. W przypadku

dzianin lewoprawych, które były przedmiotem badań, występuje zjawisko pochylenia osi kolumnienek względem linii rzadków.

Dążąc do poprawy walorów użytkowych i estetycznych dzianin, należałoby jeszcze bardziej obniżyć skręt surowca, zasilającego maszyny dziewiarskie przy jednoczesnym utrzymaniu jego wytrzymałości na poziomie bezzrywowego procesu dziana.

Dotychczas nie podjęto tematyki badawczej związanej z możliwością zastąpienia przędzy innym surowcem przędzalniczym.

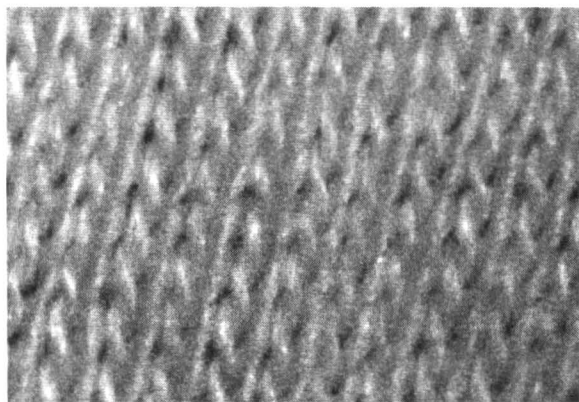
Koncepcja dalszego zmniejszania skrętu produktu przędzalniczego celem uzyskania lepszych własności użytkowych wytwarzanych z niego wyrobów doprowadziła do nowej, nie znanej dotąd technologii pozwalającej na wytwarzanie dzianin ze strumienia włókien w postaci taśmy, nie posiadającej skrętu lub niedoprzędu posiadającego bardzo niski skręt, zasilających bezpośrednio maszynę dziewiarską.

Masa liniowa tych półproduktów przędzalniczych jest wielokrotnie większa od masy liniowej tradycyjnego surowca, w związku z tym konieczne jest pocienienie wrabianego strumienia włókien przed strefą dziania.

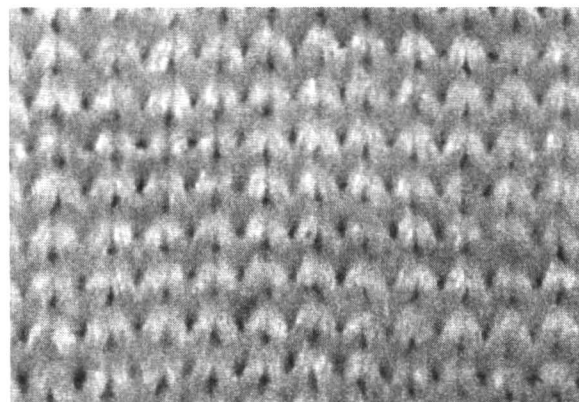
Ze względu na możliwości zaadaptowania szydełkarki do nowej technologii, a w szczególności miejsce zamocowania aparatu rozciągowego oraz jego napęd, wykorzystano zasadę działania urządzenia dwuparwałkowego.

Na zbudowanym urządzeniu, wg koncepcji opisanej w zgłoszeniu patentowym nr P-350489 [1], uzyskano rozciąg niedoprzędu, którym zasilana była szydełkarka pończosznicza.

W urządzeniu tym funkcję, jaką spełniają w aparatach rozciągowych stosowanych w procesach przędzalniczych wałki wydające, przejęły igły dziewiarskie, wrabiające w oczka dzianiny strumień włókien. Pomędzy wałkami podającymi a haczykami igieł, pod które dostaje się strumień włókien, zachodzi rozciąg. Uzyskany on został dzięki zróżnicowaniu prędkości obwodowych wałków podających niedoprzęd w stosunku do prędkości wrabianych włókien w oczka dzianiny.



Zdjęcie 1. Dzianina wytworzona z przędzy



Zdjęcie 2. Dzianina wytworzona z niedoprzędu

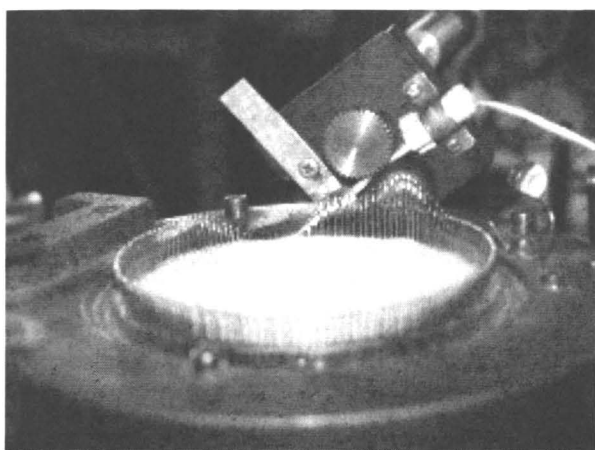
Dzianiny wytworzone ze strumienia włókien charakteryzowały się korzystniejszymi cechami zewnętrznymi od tradycyjnych – dużą puszystością, miękkością, przyjemnym chwytem, nie występowało zjawisko pochylenia osi kolumnienek względem linii rzędów.

Celem niniejszej pracy było potwierdzenie prawdziwości postawionej tezy, iż dzianiny wykonane z półproduktów przędzalniczych charakteryzują się na ogół korzystniejszymi własnościami użytkowymi w porównaniu do własności dzianin wykonanych z tradycyjnego surowca, jakim jest przędza.

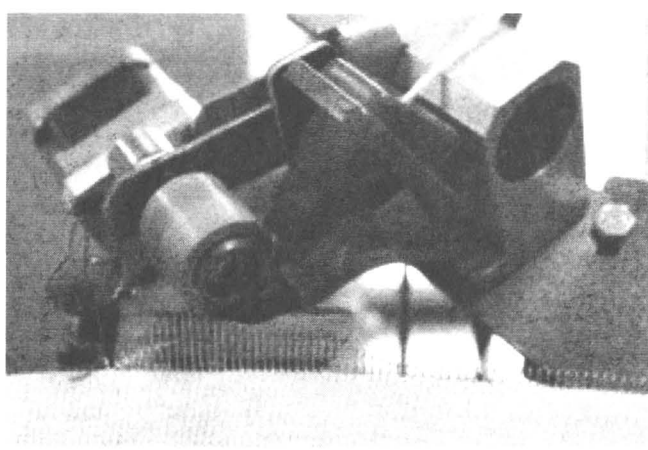
## 2. ZAŁOŻENIE TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE NOWEJ TECHNOLOGII

Do badań eksperymentalnych zbudowano dwa urządzenia, umożliwiające rozciąg podawanego strumienia włókien przed strefą dziania. Pierwsze – o najprostszej konstrukcji – zostało dostosowane do jednołożyskowej szydełkarki pończosznicznej Ideal o małej średnicy cylindra. Drugie – zmodernizowane – do szydełkarki cylindrycznej Elastik [2].

W przypadku szydełkarki Ideal wałek górny aparatu rozciągowego otrzymuje napęd za pomocą przekładni pasowej od silnika maszyny, dolny, dociskany sprężyną, obraca się na skutek tarcia o siebie powierzchni wałków.

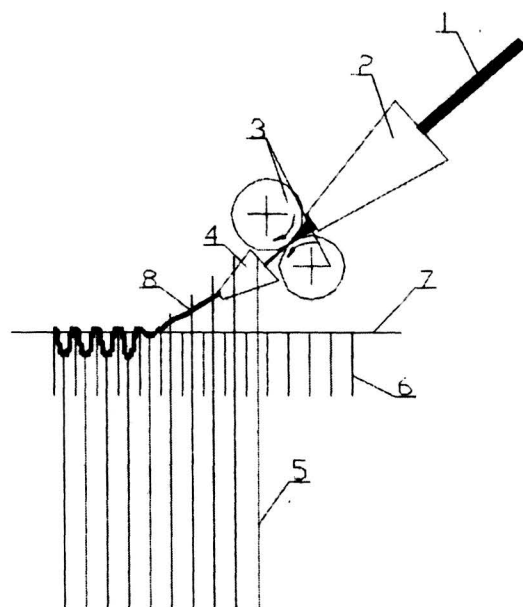


Zdjęcie 3. Strefa dziania  
jednołożyskowej szydełkarki Ideal



Zdjęcie 4. Strefa dziania  
jednołożyskowej szydełkarki Elastik

Wałek górny aparatu rozciągowego otrzymuje napęd za pomocą przekładni pasowej od silnika maszyny, dolny, dociskany sprężyną, obraca się na skutek tarcia o siebie powierzchni wałków.



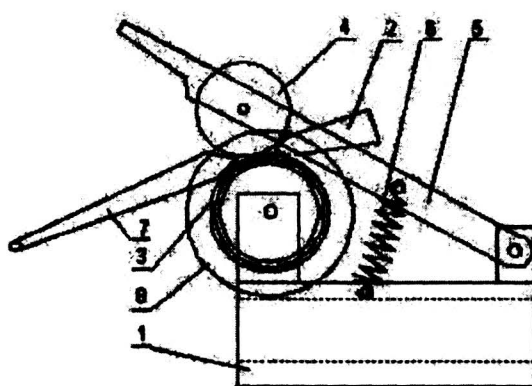
- 1 – strumień włókien w postaci taśmy lub niedoprzędu,
- 2 – lejek zgęszczający,
- 3 – wałki podające taśmę lub niedoprzęd,
- 4 – lejek podający,
- 5 – igły dziewiarskie,
- 6 – płaszczy,
- 7 – krawędź łożyska igłowego,
- 8 – wrabiany w dzianinę rozciągnięty strumień włókien

Rys. 1. Schemat strefy dziania szydełkarki Ideal

Rozciąg strumienia włókien może być regulowany prędkością podawania niedoprzędu i głębokością spychania igieł dziewiarskich. Prędkość podawania zależna jest od ustawionego przełożenia między wałem głównym maszyny a górnym wałkiem aparatu rozciągowego.

Korzystne wyniki uzyskane na szydełkarce Ideal doprowadziły do dalszego etapu prac nad udoskonalaniem nowej technologii. Uwzględniając zależności dotyczące regulacji rozciągu podawanego strumienia włókien modernizacja objęła urządzenie rozciągające oraz układ napędowy i sterujący.

Do badań dostosowano okrągłą jednołożyskową szydełkarkę Elastik o większej średnicy.

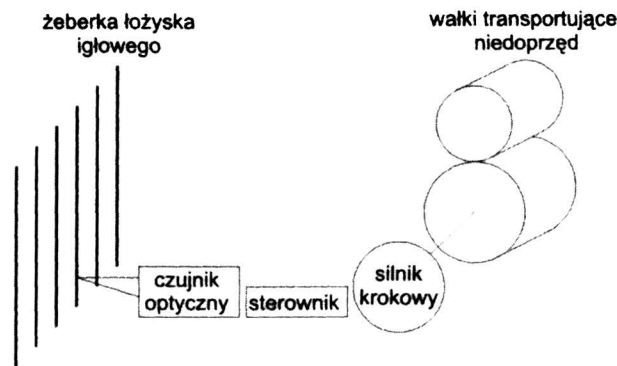


- 1 – korpus mocujący,
- 2 – lejek wprowadzający niedoprzęd,
- 3 – wałek transportujący niedoprzęd,
- 4 – wałek dociskowy,
- 5 – dźwignia jednoramienna,
- 6 – sprężyna dociskowa,
- 7 – lejek wydający strumień włókien,
- 8 – silnik krokowy

Rys. 2. Schemat aparatu rozciągowego przystosowanego do szydełkarki Elastik

Zmieniony został sposób mocowania urządzenia rozciągającego strumień włókien do korpusu maszyny aby umożliwić regulację długości strefy rozciągania, która zależy od najdłuższych włókien w podawanym strumieniu.

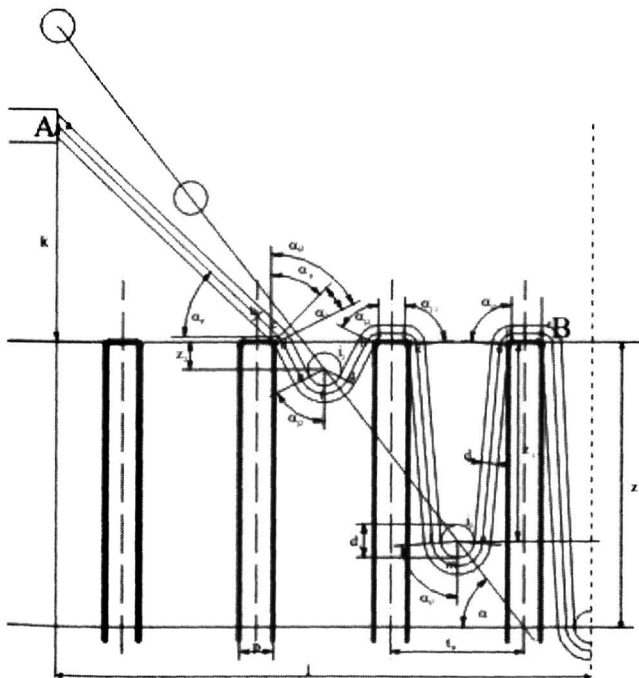
Układ napędu wałków transportujących niedoprząd zsynchronizowany został z obrotami łożyska igłowego szydełkarki. Składa się z silnika krokowego oraz sterownika współpracującego z czujnikiem optycznym.



Rys. 3. Sterowanie wałków aparatu rozciągowego

### 3. ANALIZA MODELOWA PROCESU DZIANIA

W oparciu o opracowany model geometryczny strefy dziania, w której zachodzi rozciąg strumienia włókien, przeanalizowano wpływ parametrów nastawczych strefy dziania na przebieg procesu technologicznego oraz własności wytworzonej dzianiny.



- $t_u$  – podziałka uiglenia,
- $p$  – grubość płaszczki,
- $\alpha$  – kąt spychania,
- $d_i$  – średnica igły,
- $i_1, i_2$  – igły biorące jednocześnie udział w rozciąganiu strumienia włókien,
- $k$  – odległość między wałkami wydającymi a krawędzią łożyska,
- $\alpha_p$  – kąt podawania strumienia włókien,
- $\alpha_{j1}, \alpha_{j2}$  – połowa kąta opasania strumienia włókien na igle,
- $l$  – długość strefy dziania,
- $z_1, z_2$  – chwilowa głębokość spychania igły,
- $z$  – maksymalna głębokość spychania,
- $p$  – grubość płaszczki,
- $d$  – grubość strumienia włókien

Rys. 4. Model geometryczny strefy rozciągania niedoprządu

Wielkość chwilowego rozciągu strumienia włókien w strefie dziania zależy od liczby igieł, które jednocześnie oddziałują na ten strumień. Liczba tych igieł zmienia się w zależności od kąta pochylenia kształtki spychającej  $\alpha$ , wielkości podziałki uiglenia  $t_u$  oraz od głębokości spychania  $z$ .

Chwilowy rozciąg  $R(T)$  niedoprzędu w funkcji  $(T)$  przemieszczenia się łożyska igłowego w granicach od 0 do  $1t_u$  może być określony stosunkiem przyrostu długości odcinka wrabianych włókien  $DS(T)$  w oczka dzianiny do przyrostu długości strumienia włókien ( $DI_w$ ) podawanego przez wałki podające.

$$R(T) = \frac{\Delta S(T)}{\Delta l_w} \quad (1)$$

Przyrost  $\Delta S(T)$  jest przyrostem długości strumienia rozciąganych włókien pod działaniem elementów formujących oczko w funkcji przemieszczenia łożyska igłowego. Przyrost ten jest równy różnicy pomiędzy sumaryczną długością odcinków, na jakie można podzielić wrabiany odcinek strumienia włókien przez igły dziewiarskie w chwili przemieszczenia łożyska o odcinek  $T_i$  a długością tych odcinków w chwili przemieszczenia o odcinek  $T_{i-1}$ .

$$\overline{AB}(T) = \sqrt{\left(k - \frac{p \sin \alpha_p + d}{2 \cos \alpha_p}\right)^2 + [t_u(n_l - n_k) + T]^2} + \frac{p + d \sin \alpha_p}{2 \cos \alpha_p} + \sum_{n=1}^{n=n_k} [n \cdot (D \cdot \alpha_{jn} + p) + 2\sqrt{z_n^2 + (0,5t_u - 0,5p)^2 - (0,5d_i + d)^2}] \quad (2)$$

gdzie:

$$n_n = \frac{z + T \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{d_i}{2} + d}{t_u \cdot \operatorname{tg} \alpha} \quad (3)$$

$n_n$  – liczba igieł, które jednocześnie oddziałują na strumień włókien.

#### 4. CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁU BADAŃ

Jako surowiec wykorzystane zostały przędze bawełniane i niedoprzędy bawełniane, różniące się masą liniową oraz systemem przędzalniczym jakim zostały wykonane.

W przypadku wariantów dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal parametrami zmiennymi były:

- zmienna wielkości rozciagu niedoprzędu przy stałej wartości wrobienia,
- zmienne wrobienie przy ustalonym rozciagu.

**Tabela 1**

Charakterystyka wariantów dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal

| Lp. | Wariant W / T | Rodzaj surowca | Rozciąg | Wrobienie [mm] | Masa liniowa surowca [tex] |
|-----|---------------|----------------|---------|----------------|----------------------------|
| 1   | 750/30        | przędza        | -       | 750            | 30                         |
| 2   | 750/390       | niedoprząd     | 12,74   | 750            | 390                        |
| 3   | 800/30        | przędza        | -       | 800            | 30                         |
| 4   | 800/320       | niedoprząd     | 10,63   | 800            | 320                        |
| 5   | 800/340       | niedoprząd     | 11,37   | 800            | 340                        |
| 6   | 800/360       | niedoprząd     | 11,77   | 800            | 360                        |
| 7   | 800/390       | niedoprząd     | 13,08   | 800            | 390                        |
| 8   | 850/30        | przędza        | -       | 850            | 30                         |
| 9   | 850/390       | niedoprząd     | 12,51   | 850            | 390                        |

W – wielkość wrobienia w jeden rząd oczek dzianiny [mm]

T – masa liniowa użytego surowca (przędzy lub niedoprzędu) [tex]

Uzyskano dzianiny o podobnej masie liniowej rozciągniętego i wrobionego w oczka dzianiny strumienia włókien w porównaniu do masy liniowej przędzy wykorzystanej do wytworzenia dzianin tradycyjnych (30 tex).

W przypadku wariantów dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik parametrami zmiennymi były:

- zmienna długość strefy rozciagu przy stałej wartości prędkości podawania niedoprzędu,
- dwojenie niedoprzędu.

W wyżej omówionych wariantach dzianin jako surowiec użyty został niedoprząd bawełniany wytworzony średnioprzednym systemem przędzenia. W celu przeanalizowania wpływu nierównomierności grubości zastosowanego niedoprzędu wybrano dodatkowy surowiec wytworzony systemem cienko-przednym, zapewniającym mu większą równomierność masy liniowej.

Tabela 2

Charakterystyka wariantów dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik

| Lp. | Wariant | Rodzaj surowca | System przędzenia | Rozciąg | W [mm] | T [tex] | Długość strefy rozciągania [mm] | Krokowość silnika |
|-----|---------|----------------|-------------------|---------|--------|---------|---------------------------------|-------------------|
| 1   | 30tp    | p              | sp                | -       | 3195   | 30      | -                               | -                 |
| 2   | 30tn33  | n              | sp                | 10,7    | 3195   | 320     | 33                              | -                 |
| 3   | 30tn36  | n              | sp                | 10,7    | 3195   | 320     | 36                              | -                 |
| 4   | 30tn38  | n              | sp                | 10,7    | 3195   | 320     | 38                              | -                 |
| 5   | 45tp    | p              | cp                | -       | 3306   | 45      | -                               | -                 |
| 6   | 45tn    | n              | cp                | 7,11    | 3306   | 320     | -                               | -                 |
| 7   | 1x340   | n              | sp                | 11,94   | 2993   | 340     | -                               | 1                 |
| 8   | 2x340   | n              | sp                | 23,88   | 2993   | 680     | -                               | 0,5               |

p – przędza, n – niedoprzęd, sp – średnioprzędny system, cp – cienkoprzędny system

5. PROGRAM BADAŃ ORAZ UZYSKANE REZULTATY

W pracy wyznaczono szereg parametrów strukturalnych i użytkowych wykonanych wariantów dzianin między innymi: ścisłość rządkową i kolumnienkową, wymiary płaskie oczka, współczynnik kształtu oczka, długość przędzy w oczku, współczynnik wrobienia, współczynniki wypełnienia, grubość, masę powierzchnio-  
wą, przepuszczalność powietrza, wytrzymałość przy rozciąganiu, sprężystość, parametry izolacyjności cieplnej, odporność na pilling.

Wyznaczone zostały również parametry opisujące nierównomierność masy liniowej wrobionego strumienia włókien:

- masa strumienia włókien wrobionego w określoną liczbę kolumnienek dzianiny,
- przepuszczalność powietrza przez kołową powierzchnię dzianiny o małej średnicy.

Parametry wyznaczono po relaksacji suchej i po relaksacji mokrej.

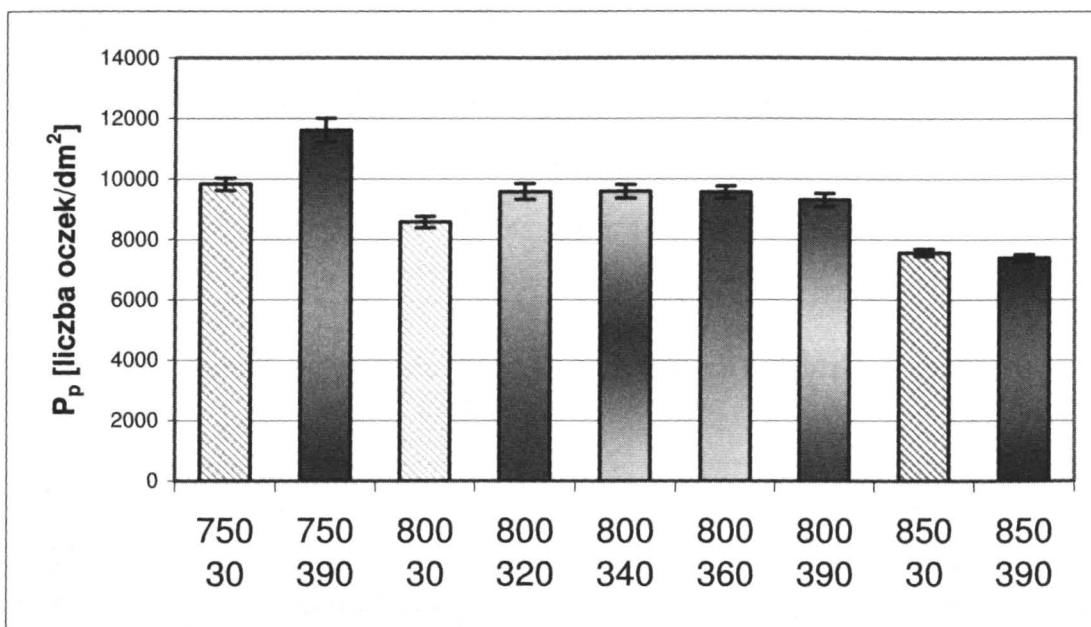
5.1. Analiza wyników badań parametrów strukturalnych i użytkowych dzianin

Na podstawie obliczonych średnich wartości parametrów dokonano analizy porównawczej cech strukturalnych i użytkowych dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal i Elastik z niedoprzędu bawełnianego i z przędzy bawełnianej.

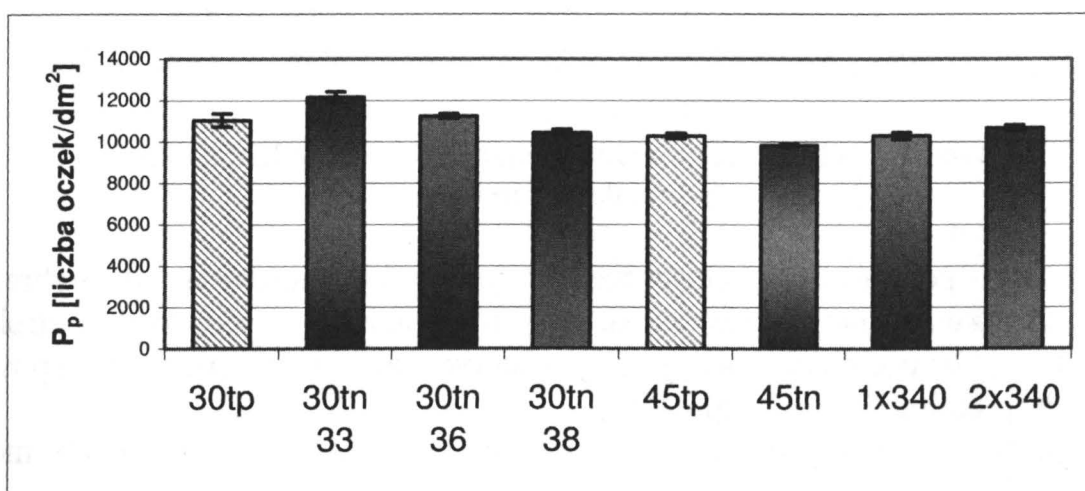
Po przeprowadzonych analizach parametrów strukturalnych porówny-  
walnych wariantów dzianin można stwierdzić, że:



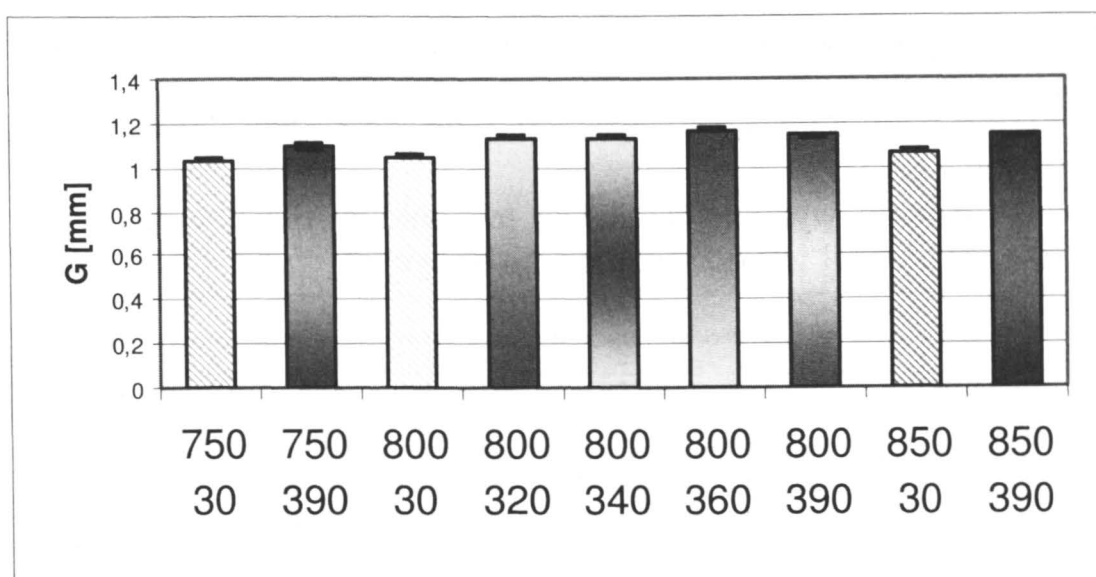
- dzianiny wykonane z niedoprzędu charakteryzują się na ogół większą ścisłością powierzchniową,
- większe zmiany wymiarów oczek po relaksacji mokrej dotyczą dzianin wykonanych z przędzy,
- grubość dzianin wykonanych nową technologią dla obu rodzajów niedoprzędu jest na ogół większa niż dzianin tradycyjnych.



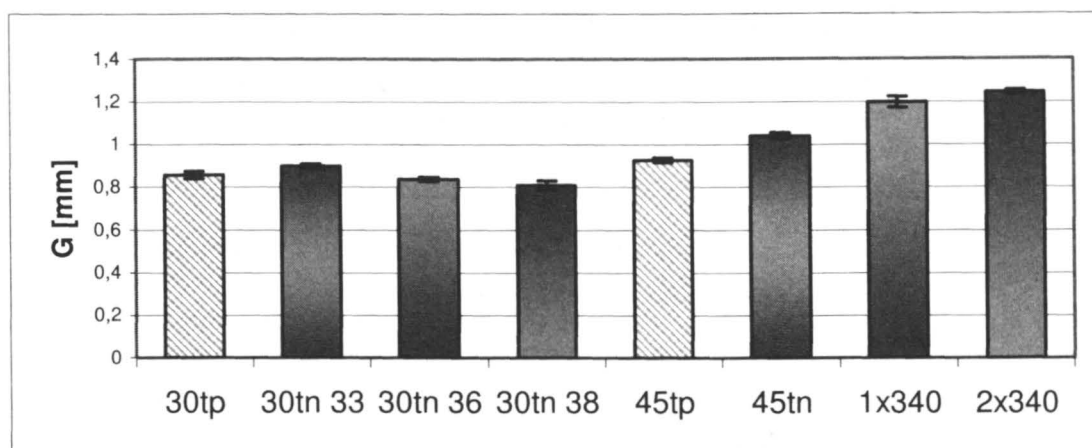
Wykres 1. Ścisłość powierzchniowa  $P_p$  dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal po relaksacji mokrej



Wykres 2. Ścisłość powierzchniowa  $P_p$  dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik po relaksacji mokrej



Wykres 3. Grubość dzianin G wykonanych na szydełkarce Ideal po relaksacji mokrej



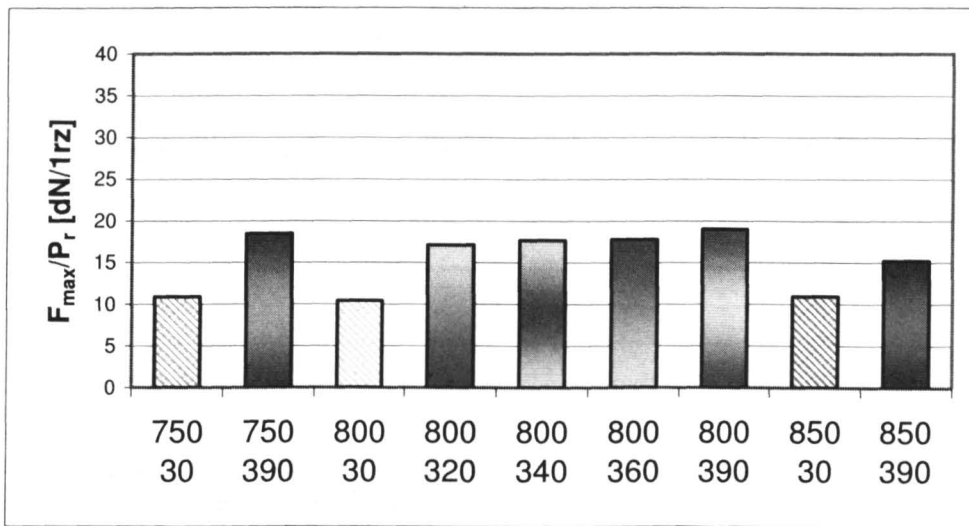
Wykres 4. Grubość dzianin G wykonanych na szydełkarce Elastik po relaksacji mokrej

Niektóre z pomiarów własności użytkowych wykonane zostały dla wybranych dzianin, charakteryzujących się najbardziej równomierną i jednorodną strukturą powierzchni. Na podstawie oceny organoleptycznej do tej grupy wytypowano warianty 30tp i 30tn 33 oraz 45tp i 45tn.

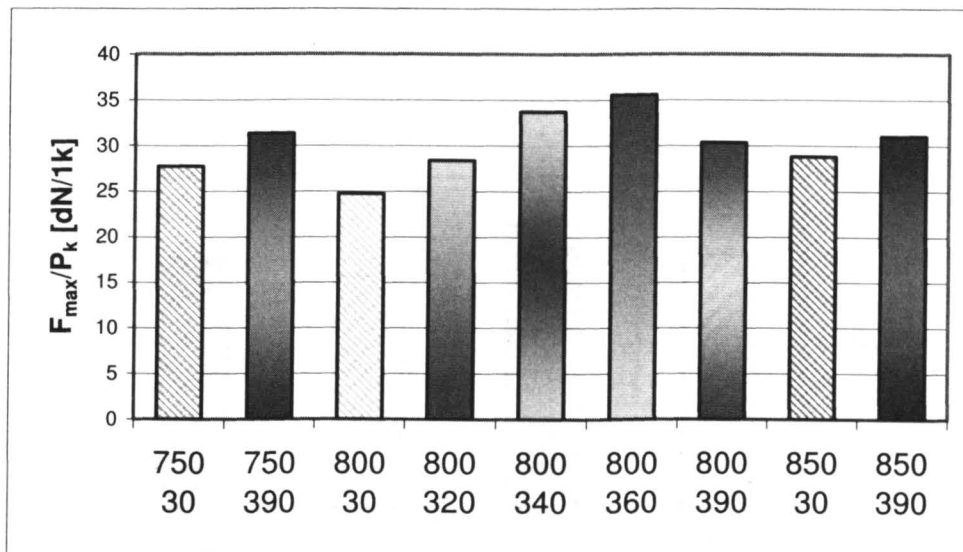
Na podstawie przeprowadzonych badań parametrów użytkowych można stwierdzić iż:

- Nowy rodzaj dzianin charakteryzuje się na ogół większą wytrzymałością przy rozciąganiu wzdłuż rzędków i kolumnienek oczek w porównaniu z wytrzymałością dzianin wykonanych z przędzy.
- Na ogół wydłużenia względne rzędków dzianin nowych przyjmują wartości mniejsze, a wydłużenia względne kolumnienek wartości większe niż w przypadku dzianin tradycyjnych.

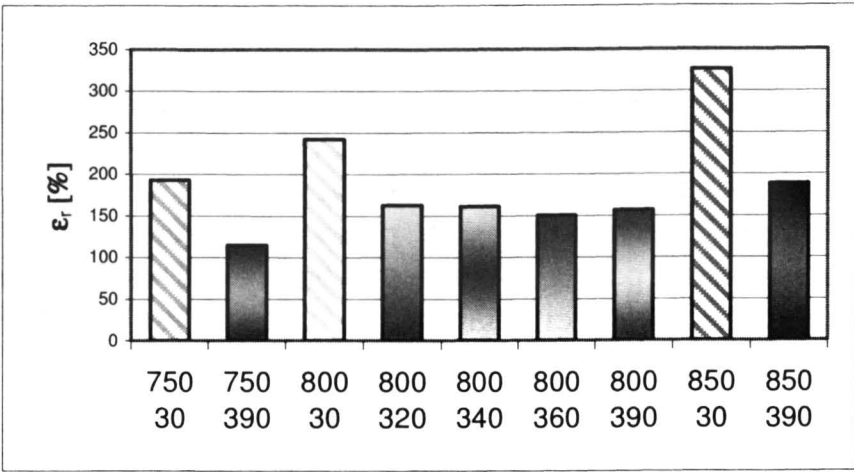
- Średni stopień sprężystości zarówno w kierunku rzędów jak i kolumnienek oczek jest wyższy dla dzianin wykonanych z niedoprzędu.
- W przypadku dzianin wytworzonych z surowca czesankowego na szydełkarce Elastik przepuszczalność powietrza przyjmuje wyższą wartość od przepuszczalności powietrza dzianin tradycyjnych.
- Dziańiny tradycyjne wykazują wyższą przewodność cieplną.
- Stopień odporności na pilling dzianin wykonanych z niedoprzędu w porównaniu ze stopniem odporności dzianin tradycyjnych jest wyższy.



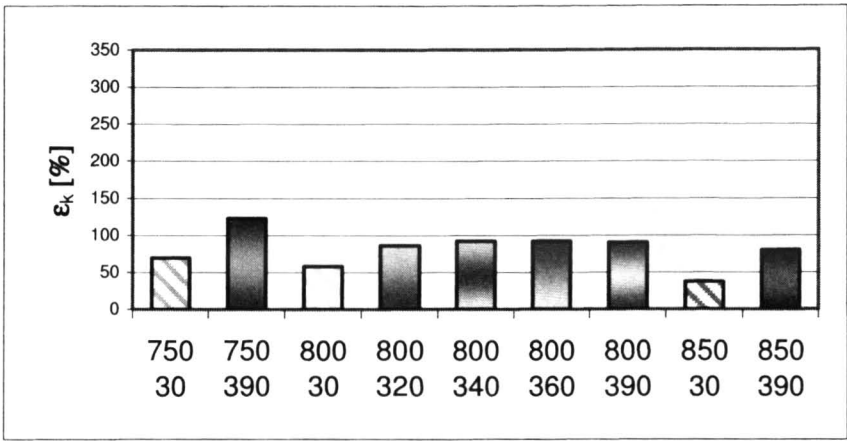
Wykres 5. Wytrzymałość rzędów dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal



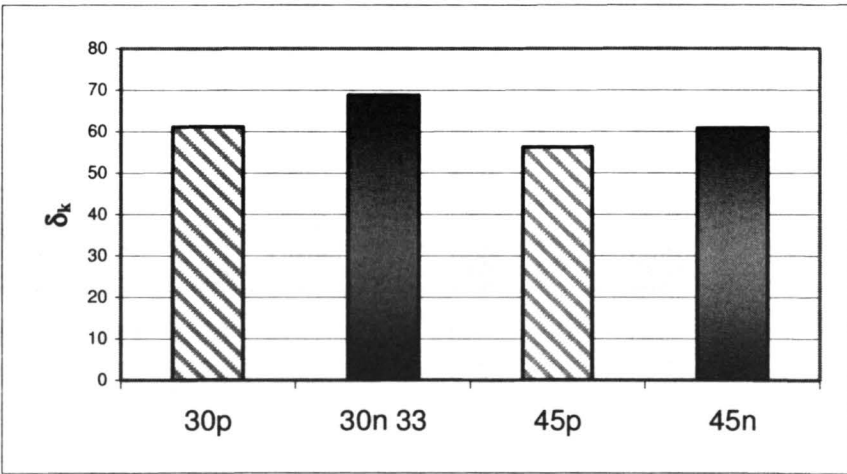
Wykres 6. Wytrzymałość kolumnienek dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal



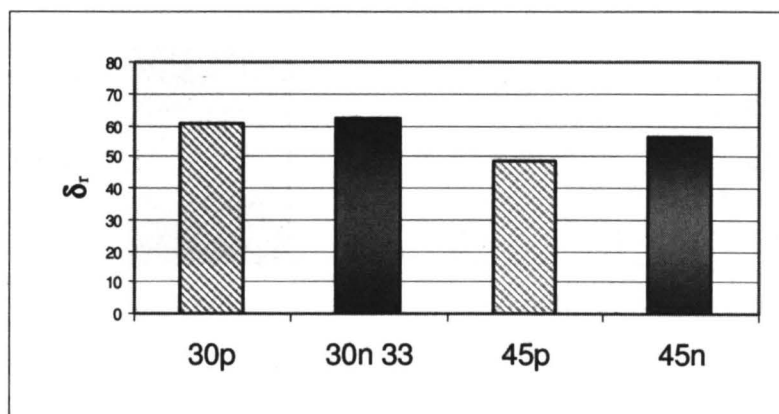
Wykres 7. Wydłużenie względne rzędków  $\epsilon_r$  dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal



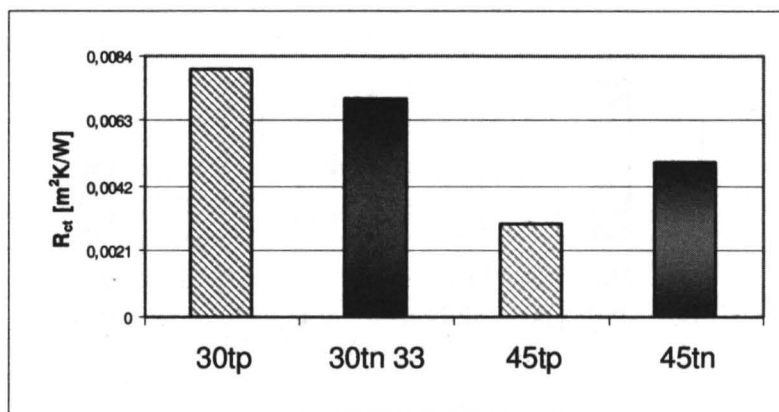
Wykres 8. Wydłużenie względne kolumnienek  $\epsilon_k$  dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal



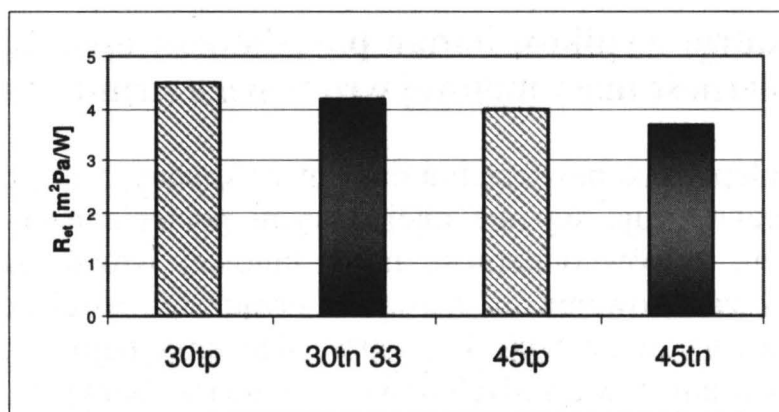
Wykres 9. Średni stopień sprężystości  $\delta_k$  wzdłuż kolumnienek dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik



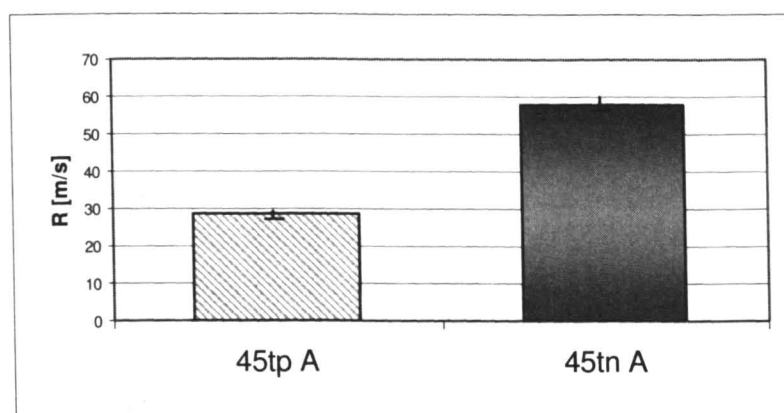
Wykres 10. Średni stopień sprężystości  $\delta_r$  wzdłuż rzędków dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik



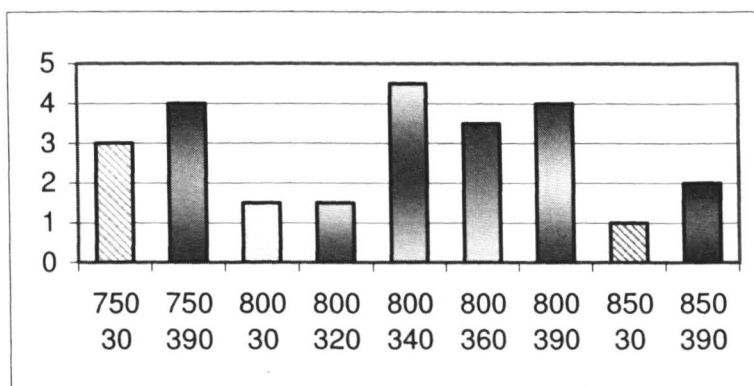
Wykres 11. Opór cieplny  $R_{ct}$  dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik



Wykres 12. Opór pary wodnej  $R_{et}$  dzianin wykonanych na szydełkarce Elastik



Wykres 13. Przepuszczalność powietrza  $R_p$  dzianin 45tp i 45tn po relaksacji mokrej



Wykres 14. Stopień odporności na pilling dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal

## 5.2. Analiza wyników badań parametrów opisujących nierównomierność masy liniowej wrobionego strumienia włókien

Ocena organoleptyczna powierzchni dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal wykazała, iż charakteryzują się one miejscowymi pocienieniami i zgrubieniami strumienia włókien. Nierównomierność masy liniowej wrobionego niedoprzędu wynika głównie z zastosowania na maszynie urządzenia rozciągowego, którego budowa opiera się na konstrukcji i zasadzie działania najprostszyc aparatów rozciągowych stosowanych w przędzalnictwie – dwuparwałkowych.

Analizę zaobserwowanej nierównomierności powierzchni dzianin przeprowadzono metodą wyprucia oraz za pomocą wyników pomiaru przepuszczalności powietrza przez kołową powierzchnię dzianiny o małej średnicy. Długość wypruwanych odcinków oraz średnicę otworu określono na podstawie wielkości obszarów, na których zaobserwowano miejscowe zmiany grubości wrobionego strumienia włókien lub przędzy. Zmiany te występowały najczęściej na przestrzeni zajmowanej przez 5 kolumnienek oczek.

W przypadku metody wyprucia analiza nierównomierności struktury dzianin została dokonana na podstawie porównania współczynników zmienności masy liniowej zastosowanych niedoprzędów na odcinkach krótkich  $CV\%$ , masy wyprutego strumienia włókien lub przędzy, jak również na podstawie wskaźnika  $X_{M5}$ :

$$X_{M5} = \frac{|\bar{M}_{85} - \bar{M}_{c5}|}{\bar{M}_{15}} \quad (4)$$

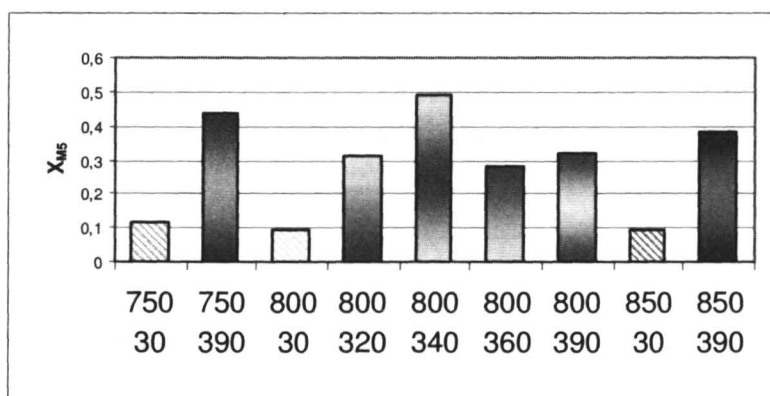
uwzględniającego masę liniową wyprutego odcinka z miejsc o widocznej większej grubości wrobionego strumienia włókien, mniejszej oraz z losowo wybranych miejsc.

Wartość tak zdefiniowanego wskaźnika powinna przyjmować jak najmniejsze wartości dla dzianin o najbardziej równomiernej strukturze.

Wykorzystanie do analizy współczynnika zmienności  $CV\%$  miało na celu zwrócenie uwagi, iż wrabiany niedoprząd po rozciągnięciu znacznie się wydłuża, z 1 cm powstaje i jest wrabiany w dzianinę strumień włókien o długości kilkunastu centymetrów.

Z analizy wyników pomiaru można stwierdzić, iż najkorzystniejszą wartością  $X_{M5}$  charakteryzuje się wariant 800/360, dla którego współczynnik zmienności masy liniowej  $CV\%$  zastosowanego niedoprzędu na odcinkach krótkich również przyjmował najmniejszą wartość, 6,1%, w porównaniu z  $CV\%$  pozostałych niedoprzędów.

Najwyższą wartość współczynnika  $X_{M5}$ , a więc największą nierównomierność, zauważa się dla wariantu 800/340, dla którego  $CV\%$  rozciąganego niedoprzędu miało najwyższą wartość 6,71%.



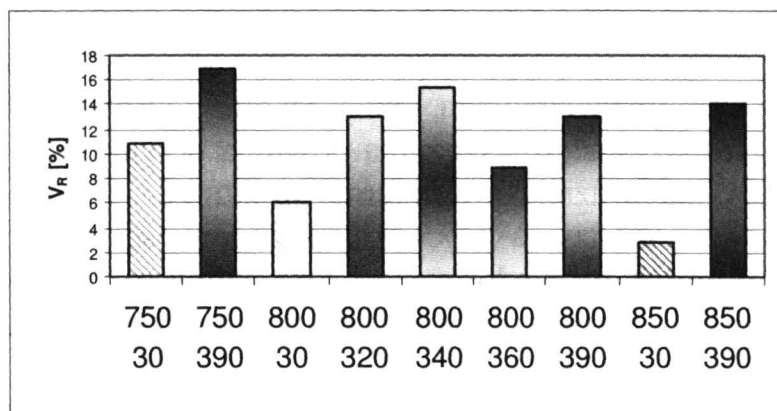
Wykres 15. Wskaźnik  $X_{M5}$  dla dzianin wykonanych na szydełkarce Ideal

Drugą wykorzystaną metodą, umożliwiającą analizę nierównomierności struktury dzianin był pomiar przepuszczalności powietrza przez kołową powierzchnię dzianiny o małej średnicy. Analizie poddano współczynnik zmienności wartości średniej  $V_R$  z dokonanych pomiarów. Parametr ten wybrano ze względu na jego znaczenie statystyczne. Im większa wartość współczynnika zmienności tym większe zróżnicowanie pomiędzy wynikami poszczególnych pomiarów w serii, co świadczy o niejednorodności struktury



powierzchni, przez którą przepuszczany jest strumień powietrza. W przypadku występowania lokalnych pocienień wrobionego strumienia włókien ilość powietrza przechodzącego była większa, w przypadku pogrubień – mniejsza.

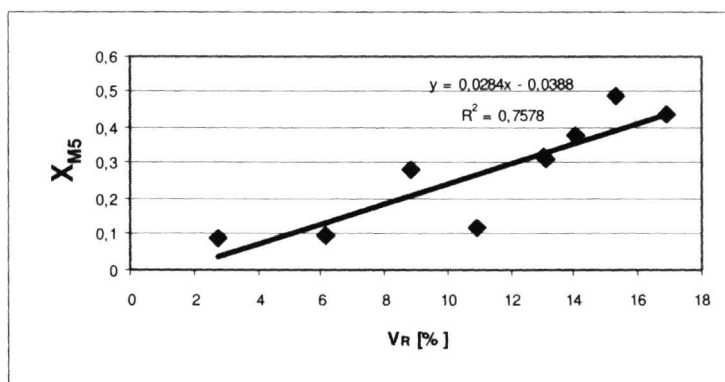
Najmniejszym współczynnikiem zmienności przepuszczalności powietrza charakteryzuje się wariant 800/360 wykonany z niedoprzędu o najniższym CV%. Największe wartości zaobserwowano dla wariantów 750/390 i 800/340.



Wykres 16. Współczynnik zmienności przepuszczalności powietrza  $V_R$  przez kołową powierzchnię dzianiny o małej średnicy dla wariantów wykonanych na szydełkarce Ideal

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż na równomierność wrobienia w strukturę dzianiny rozciągniętego strumienia włókien ma wpływ współczynnik zmienności masy liniowej na odcinkach krótkich wykorzystanego niedoprzędu.

Oba omówione wyżej wskaźniki charakteryzują nierównomierność powierzchni dzianin i z tego powodu zbadano, czy występuje pomiędzy nimi wzajemna korelacja.



Wykres 17. Korelacja pomiędzy wskaźnikiem  $X_{M5}$  a współczynnikiem zmienności przepuszczalności powietrza  $V_R$

Wyznaczony w ten sposób współczynnik korelacji liniowej  $R^2$  pozwala stwierdzić, iż występuje statystyczna korelacja pomiędzy wskaźnikiem nierówno-



mierności struktury wyznaczonym metodą wyprucia  $X_{M5}$  a współczynnikiem zmienności przepuszczalności powietrza  $V_R$ , a więc wymienione wyżej metody oceny nierównomierności powierzchni można stosować zamiennie.

## 6. WNIOSKI

1. Opracowana nowa technologia dzianin, wytwarzanych ze strumienia włókien, której innowacyjność polega na zastosowaniu surowca dotąd nie wykorzystywanego na maszynach dziewiarskich – niedoprzędu – rozciąganego bezpośrednio przed wrobieniem w oczka dzianiny, jest możliwa do praktycznego stosowania na szydełkarkach.
2. Opracowany model geometryczny strefy dziania, w której zachodzi rozciąg niedoprzędu wykazał, iż wielkość chwilowego rozciągu, zmienna w czasie, zależy od ilości igieł, które jednocześnie oddziałują na strumień włókien. Na wartość rozciągu w funkcji przemieszczenia łożyska o jedną podziałkę uiglenia mają wpływ: kąt pochylenia kształtki spychającej  $\alpha$ , wielkość podziałki uiglenia  $t_u$  oraz głębokość spychania  $z$ .
3. Zbudowane dwa urządzenia, umożliwiające rozciąg podawanego strumienia włókien przed strefą dziania i dostosowane do szydełkarek Ideal i Elastik, potwierdziły, iż rozwiązania konstrukcyjne tych urządzeń mogą się różnić. Najważniejsza cecha tych urządzeń to sprzężenie prędkości obwodowej wałków wydających niedoprząd z prędkością obwodową łożyska igłowego szydełkarki.
4. Analiza wpływu parametrów technologicznych takich jak: rozciąg niedoprzędu, wrobienie, długość strefy rozciągu oraz dwojenie niedoprzędu na własności strukturalne i użytkowe nowego rodzaju dzianin wykazała, iż wpływ wielkości wrobienia na własności dzianin wykonanych z niedoprzędu jest podobny do tego, który występuje w tradycyjnych dzianinach wytworzonych z przędzy. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu wielkości rozciągu i dwojenia na własności wytworzonych dzianin. Wykazano, iż długość strefy rozciągu powinna być dostosowana do średniej długości włókien w strumieniu. Badania te pozwalają na optymalizację procesu technologicznego pod kątem uzyskania wysokiej jakości dzianin.
5. Przeprowadzona analiza porównawcza dzianin nowych i tradycyjnych, charakteryzujących się podobną masą liniową rozciągniętego i wrobionego w oczka dzianiny strumienia włókien do masy liniowej wykorzystanej przędzy, wykazała na ogół korzystniejsze własności fizjologiczne, w tym również wytrzymałościowe oraz odporność na pilling dla dzianin nowych.
6. Analiza nierównomierności struktury powierzchni dzianin wykazała, iż nierównomierność grubości zastosowanego surowca na odcinkach krótkich ma wpływ na nierównomierność masy liniowej wytworzonego z niego, rozciągniętego i wrobionego w dzianinę strumienia włókien. Miej-

scowe pocienienia i zgrubienia ograniczyć można poprzez stosowanie niedoprzędów o wysokiej równomierności grubości na odcinkach krótkich.

7. Wyniki badań potwierdziły tezę pracy, zgodnie z którą dzianiny wykonane z półproduktów przędzalniczych charakteryzują się na ogół korzystniejszymi własnościami użytkowymi w porównaniu do własności dzianin wykonanych z tradycyjnego surowca, jakim jest przędza.

## LITERATURA

- [1] **Kopias K., Wiater Z.:** Sposób oraz urządzenie do zasilania szydełkarki, zgłoszenie patentowe, P-350486 z dnia 02.11.2001.
- [2] **Projekt celowy 6 708 2003 C/06178** Opracowanie i wdrożenie do produkcji technologii wytwarzania dzianin ze strumienia włókien.

## TECHNOLOGY AND PROPERTIES OF KNITTED FABRICS MADE OF INTERMEDIATE SPINNING PRODUCTS

### *Summary*

The new technology of jersey weft-knitted fabrics manufactured from intermediate spinning products was elaborated. Innovation of this technology consist in substituting a traditional raw material feeding knitting machines – yarn – for raw material which hadn't been used before, namely roving. The constructions solutions of drawing apparatus, concordant with opentop machines, enabling, aim at decrease of linear density, slimming of fibre assembly before a knitting zone was undertaking. Correlation between technological parameters and structure of new knitted fabrics' group was appointed. Based on elaborated geometrical knitting process model, where drawing of roving occurs, the effect of knitting zone setting parameters on technological process and knitting fabrics properties was analyzed. The comparative analysis of structural and end-use properties of new kind of knitted fabrics and their traditional analogs was conducted.

Department of Knitting Technology  
and Structure of Knitting Products  
Technical University of Lodz