

Ocena możliwości zastosowania odpadowego włókna kolagenowego w technologii wytwarzania materiałów skóropodobnych

Evaluation of the possibility of applying collagen fiber in leather-like materials manufacturing
technology

Joanna Alvarez*, Magdalena Panek

*Instytut Przemysłu Skórzanego w Łodzi, Oddział w Krakowie

Abstrakt

Celem prac było zbadanie możliwości zastosowania włókien kolagenowych pozyskanych z odpadów skórzanych w technologii wytwarzania materiałów skóropodobnych spełniających wymagania normy PN-EN 15618+A1. Eksperymenty prowadzono w oparciu o przetestowane zgodnie z normą dwa rodzaje nośników tekstylnych powleczonych poliuretanem imitującym lico skóry naturalnej oraz pięć rodzajów zróżnicowanych środków wiążących. Wytworzono dziesięć eksperymentalnych materiałów, które oceniono organoleptycznie oraz pod względem trwałości połączenia włókien kolagenowych z podłożem. Wynikiem realizacji prac są wymierne efekty naukowe w postaci potwierdzonych możliwości wytwarzania satysfakcjonujących rozwiązań – stosunkowo łatwego zintegrowania materiałów skóropodobnych z włóknem kolagenowym pozyskanym z odpadów skórzanych oraz opracowania uproszczonego schematu postępowania przy wytwarzaniu takich materiałów. Badania wymagają kontynuacji w celu optymalizacji procesu ich produkcji pod kątem wdrożenia w zakładach produkujących tapicerki meblowe.

Abstract

The aim of the work was to investigate the possibility of applying collagen fibers obtained from leather waste in leather-like materials manufacturing technology which meets the requirements of standards PN-EN 15618+A1. The experiments were carried out on the basis of two types of polyurethane-coated textile surfaces checked for standard compliance and 5 different types of binders. Ten experimental materials were prepared and evaluated organoleptically and in terms of durability of the collagen fiber connection to the substrate. The results of the work are measurable scientific results in the form of confirmed possibilities of producing satisfactory solutions – it is relatively easy to integrate leather-like materials with collagen fibers obtained from leather waste and to develop a simplified procedure for the manufacture of such materials. Research needs to be continued in order to optimize their production process for implementation in furniture upholstery factories.

Słowa kluczowe: odpady skórzane, włókna skórzane/kolagenowe, materiały skóropodobne, tapicerka meblowa;

Keywords: leather waste, leather /collagen fibers, leather-like materials, furniture upholstery;

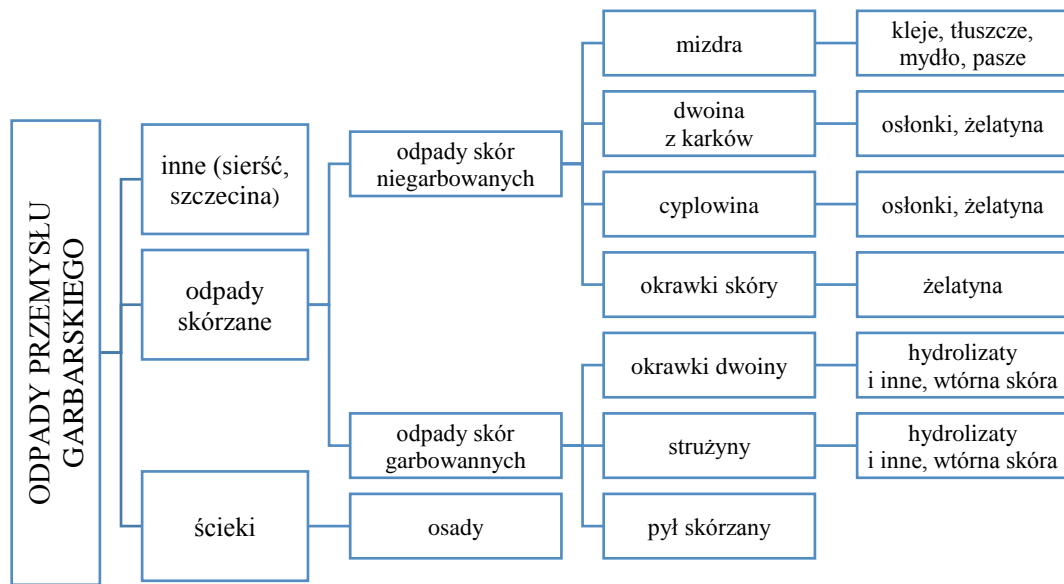
1. Wprowadzenie

Skóra naturalna, jako klasyczny i wartościowy materiał o szerokim zastosowaniu, wykazuje znaczną porowatość z uwagi na strukturę biologicznie wykształconej tkanki. Właściwość

* autor korespondencyjny: Joanna Alvarez: jalvarez@ips.krakow.pl

pochłaniania i odprowadzania pary wodnej, nazywana oddychalnością, decyduje o zaletach higienicznych skóry – materiału stosowanego do wyrobu obuwia, odzieży i rękawiczek [1-2]. Ze względu na walory estetyczne i użytkowe, skóra naturalna wykorzystywana jest także w przemyśle meblarskim – jako tapicerskie materiały obiciowe. Podobne walory materiałów przeznaczonych na tapicerki meblowe można uzyskać stosując materiały skóropodobne imitujące skórę naturalną.

Typowymi rozwiązaniami znanymi już w latach 50 XX wieku były materiały włókniste imitujące naturalną skórę, otrzymywane, jako kompozyty na podstawie włókien celulozowych lub skórzanych, nie sprężdzonych w tkaninę, lecz spilśnionych i sklepanych w formę płaskich płyt z powłoką lub bez powłoki kryjącej. Mogły być one tworzone na bazie włókien z surowej celulozy i z celulozy włókienniczej (tworzywo runa i tworzywo tekturowe); rozdrobnionych włókien skórzanych (tzw. sztuczna skóra tekturowa i silnie spojona skóra wtórna) oraz ze sklepanych kawałków skóry (tworzywo ze skrawków skóry). Włókniste imitacje skóry stosowane były w postaci: tworzywa z runa, jako wyściółek do obuwia, namiastki skór galanteryjnych i rymarskich skór potnikowych; sztucznej skóry tekturowej (tzw. tektury obuwnicze przeznaczone na podnoski, zakładki, podpodeszwy lub usztywniacze śródstopia), skóry wtórnej przeznaczonej na podeszwy obuwia wyjściowego, domowego, podsuwek, zelówek, podpodeszew, podnosków, pasów do obuwia pasowego lub też jako namiastki skór blankowych i technicznych; tworzywa ze skrawków skóry w przemyśle obuwniczym głównie na podeszwy oraz składki i wierzchniki do obcasów [3-4]. Na przestrzeni ostatnich lat, potrzeby i wymagania masowego klienta na rynku krajowym i międzynarodowym ulegają zmianom, a co za tym idzie, również producenci cenionej skóry naturalnej oraz wyrobów skóropodobnych rywalizują między sobą w obszarze innowacyjnych rozwiązań. Dziś o atrakcyjności produktów finalnych stanowi ciekawy, różnorodny design wykorzystujący najnowsze technologie i rozwiązania materiałowe, spełniające wymagania międzynarodowych norm. Skóry wyprawione i skórki – w ponad 99 procentach otrzymywane ze zwierząt hodowanych z przeznaczeniem na wełnę, mleko i/lub mięso – stanowią surowce europejskiego przemysłu garbarskiego [5]. Nie bez znaczenia jest więc problem zagospodarowania odpadów. Ze względów ekologicznych, poszukiwane i opracowywane są wciąż nowe rozwiązania zastępujące skórę naturalną w całym przemyśle lekkim, w tym tapicerskim. Ogólny schemat wykorzystania odpadów powstających w produkcji skór prezentuje rys. 1 [6].



Rys. 1. Schemat wykorzystania odpadów powstających w produkcji skór [źródło: opracowanie własne, na podstawie danych literaturowych [6]].

Jednym ze współczesnych sposobów zagospodarowania odpadów skórzanych jest ponowne wykorzystanie cennego włókna skózanego, umownie nazywanego także w tej pracy – kolagenowym. Na rynku znane są wyroby będące namiastką skóry naturalnej, produkowane na potrzeby przemysłu tapicerskiego – powlekane materiały skóropodobne będące wytworem integracji nośnika tekstylnego, polimeru powlekającego (np. poliuretanu) oraz naturalnej skóry w formie rozdrobnionych włókien skórzanych imitujących mizdrę skóry naturalnej. Przykładowy skład surowcowy takiego rozwiązania kształtuje się następująco:

- około 26-35% – włókna bawełniane lub z domieszką poliestru stanowiące nośnik materiału powlekanego skóropodobnego;
- około 40-47% – poliuretan stanowiący wykończenie powierzchniowe materiału powlekanego skóropodobnego;
- około 20-22% – rozwłókniony „kolagen” pozyskany ze skóry naturalnej stanowiący zamiennik mizdry materiału powlekanego skóropodobnego [7].

W niniejszej pracy autorki przedstawiają wyniki prac badawczych podjętych w celu sprawdzenia możliwości zastosowania włókna kolagenowego pozyskanego z odpadów skórzanych w autorskiej technologii wytwarzania materiałów skóropodobnych, polegającej na zintegrowaniu włókien z materiałem powlekanym za pomocą zróżnicowanych substancji wiążących.

2. Materiały i metodyka

Do prac eksperymentalnych wytypowano nośniki tekstylne (dzianinę gładką i tkaninę drapaną) powleczone poliuretanem imitującym lico skóry naturalnej, które posłużyły do zintegrowania z włóknem skórzanym (rys. 2) – dwa zróżnicowane strukturalnie rodzaje spośród najczęściej spotykanych powlekanych rozwiązań materiałowych przeznaczonych na tapicerskie materiały obiciowe.

Próby oznaczono następującymi symbolami:

- próba P1 – materiał skóropodobny (nośnik – dzianina gładka z włókien syntetycznych), kolor czarny;
- próba P2 – materiał skóropodobny (nośnik – tkanina drapana z włókien naturalnych pochodzenia roślinnego), kolor beżowy.



Próba P1



Próba P2

Rys. 2. Zdjęcia prób materiałów powlekanych (dzianiny gładkiej P1 i tkaniny drapanej P2 – krążki o średnicy 54 mm), które wytypowano do testów integracji z włóknami kolagenowymi pozyskanymi z odpadów skór naturalnych [źródło: opracowanie własne].

Wytypowane do prowadzenia eksperymentów materiały skóropodobne poddano fizyko-mechanicznym badaniom laboratoryjnym w zakresie wskazanym przez normę PN-EN 15618+A1 w celu sprawdzenia odpowiednich parametrów przetwórczych oraz właściwości zapewniających komfort użytkowania mebli z ich udziałem.

W zakresie parametrów fizyko-mechanicznych wyznaczono:

- grubość – zgodnie z PN-EN ISO 2589 [8];
- parametry wytrzymałościowe, tj.: wytrzymałość na rozciąganie – zgodnie z PN-EN ISO 1421 (metoda 1) [9], oraz siłę rozdierającą – zgodnie z PN-EN ISO 4674-1

(metoda A) [10];

- odporność barwy na tarcie suche, mokre i z udziałem potu – zgodnie z PN-EN ISO 11640 [11];
- odporność na wielokrotne zginanie na sucho – zgodnie z PN-EN ISO 5402-1 [12];
- odporność na ścieranie na sucho i na mokro – zgodnie z PN-EN ISO 5470-2 [13].

Wyniki badań porównano z wymaganiami technicznymi stawianymi materiałom tapicerskim (tab. 1).

W kolejnym etapie prac przetestowano różne środki wiążące (kleje w formach suchych i mokrych), a następnie wytypowano spośród nich pięć dostępnych na rynku rodzajów. Ich ogólna charakterystyka i oznakowanie przedstawiają się następująco:

- klej K1 – forma proszku o nazwie handlowej „Abifor AG” – klej suchy;
- klej K2 – forma dyspersji wodnej o nazwie handlowej „SYNEXIL F11” – klej mokry;
- klej K3 – forma folii o nazwie handlowej „EVA Polymer” – klej suchy;
- klej K4 – forma włókniny o nazwie handlowej „Web Copolyamide” – klej suchy;
- klej K5 – forma emulsji o nazwie handlowej „BONIKOL MG” – klej mokry.

Biorąc pod uwagę zainteresowanie polskiego rynku branży meblarskiej syntetycznymi rozwiązaniami tapicerskich materiałów skóropodobnych z wykorzystaniem naturalnego włókna kolagenowego imitującego mizdrę skóry naturalnej, jak też środowiskowy problem zagospodarowania odpadów skórzanych, do realizacji podjętej pracy wytypowano odpady skór naturalnych garbowania roślinnego pozyskane z produkcji Zakładu Garbarskiego Panda Sp. J, z Raby Wyżnej, jako że ten rodzaj skór cieszy się rosnącym zainteresowaniem wśród polskich klientów. Rozwłóknione i rozdrobnione w młynku laboratoryjnym włókna przesiano przez sito o średnicy oczek 3x3 mm w celu ujednoczenia ich wielkości tak, by długością i strukturą przypominały włókna stanowiące mizdrę wygarbowanej skóry naturalnej o przeznaczeniu meblarskim.

W dalszej kolejności zaprojektowano i wykonano dziesięć syntez na bazie nośników przedstawionych na rys. 2 z udziałem podanych środków wiążących i włókien skórzanych pozyskanych z odpadów. Wszystkie próby przygotowano używając środków wiążących zgodnie z zaleceniami ich producentów. Stosowano stały nacisk prasy hydraulicznej pod ciśnieniem 0,4-0,5 MPa w czasie 20-30 s. Stosunek włókien skórzanych do masy prób wyniósł około 20%, przy czym we wszystkich przypadkach próby najpierw pokrywano klejem, a następnie włóknami skórzanymi.

Tab. 1. Wymagania techniczne dla kategorii A, B i C badanych rodzajów materiałów tapicerskich skóropodobnych wg norm PN-EN oraz IPS O/Kraków [źródło: opracowanie własne na podstawie: normy PN-EN 15618+A1, PN-EN 13336 oraz wymagań IPS O/Kraków].

Lp.	Rodzaj wskaźnika	Jedn. miary	Wymagania techniczne wg norm PN-EN oraz IPS O/Kraków dla kategorii A, B, C.		
			A	B	C
1	wytrzymałość na rozciąganie:	N/5cm			
	<ul style="list-style-type: none"> • wzdłuż • wszerz 		≥ 380 ≥ 280	≥ 250 ≥ 180	≥ 200 ≥ 140
2	siła rozdzierająca	N			
	<ul style="list-style-type: none"> • wzdłuż • wszerz 		≥ 50 ≥ 50	≥ 44 ≥ 44	≥ 31 ≥ 31
3	odporność barwy na tarcie:	stopień szarej skali			
	<ul style="list-style-type: none"> • suche – zabrudzenie filcu – zmiana barwy próbek 			min. 4 po 500 cyklach wg PN-EN 13336 [14]	
	<ul style="list-style-type: none"> • mokre – zabrudzenie filcu – zmiana barwy próbek 			min. 3/4 po 250 cyklach wg PN-EN 13336 [15]	
4	odporność na wielokrotne zginanie w temp. pokojowej na sucho	liczba zgięć	> 100 000	> 50 000	–
	odporność na ścieranie na aparacie Marindale'a, (przy obciążeniu 12 kPa, ścieracz – tkanina wełniana):	liczba cykli			
5	<ul style="list-style-type: none"> • na sucho • na mokro 		$\geq 102\ 400$ $\geq 25\ 000$ wg IPS O/Kraków	$\geq 51\ 200$	$\geq 38\ 400$

Otrzymane rozwiązania oznaczono następującymi symbolami:

- próba P1-K1 – materiał skóropodobny P1 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K1;
- próba P2-K1 – materiał skóropodobny P2 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K1;
- próba P1-K2 – materiał skóropodobny P1 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K2;
- próba P2-K2 – materiał skóropodobny P2 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K2;
- próba P1-K3 – materiał skóropodobny P1 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K3;
- próba P2-K3 – materiał skóropodobny P2 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K3;

- próba P1-K4 – materiał skóropodobny P1 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K4;
- próba P2-K4 – materiał skóropodobny P2 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K4;
- próba P1-K5 – materiał skóropodobny P1 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K5;
- próba P2-K5 – materiał skóropodobny P2 zintegrowany z włóknem kolagenowym za pomocą kleju K5.

Poniżej zaprezentowano dwa wybrane zdjęcia poglądowe uzyskanych rozwiązań integracji włókien kolagenowych z powlekanym nośnikiem włókienniczym (rys. 3).



Próba P2-K3



Próba P2-K5

Rys. 3. Zdjęcia poglądowe uzyskanych rozwiązań integracji włókien kolagenowych z powlekanym nośnikiem włókienniczym (krążki o średnicy 54 mm) [źródło: opracowanie własne].

3. Rezultaty i omówienie prac eksperymentalnych

3.1. Wyniki oceny organoleptycznej dla prób materiałów P1 i P2

Wytypowane do badań eksperymentalnych dwa rodzaje materiałów skóropodobnych oznaczonych symbolami P1 i P2 poddano w pierwszym etapie ocenie organoleptycznej. Ocena strony prawej – powłoki – wykazała, że materiały spełniły wymagania odzwierciedlenia lica skóry naturalnej bydłowej w stopniu satysfakcjonującym pod względem wyglądu i grubości (w obu przypadkach wykończenie jest podobne, różni się kolorem). W ocenie strony lewej stwierdzono wyraźnie zarysowaną strukturę materiałów stanowiących nośnik, tj.: w przypadku próby P1 – dzianinę gładką, a w przypadku próby P2 – tkaninę drapaną, jak też zróżnicowaną

ich grubość. Skład surowcowy nośnika, jego zróżnicowana struktura i grubość oraz wykończenie to czynniki, które determinują inne parametry układu materiałowego, takie jak: elastyczność i chwyt, jednak w obu przypadkach skóropodobne materiały mogą być stosowane, jako zamienniki skór naturalnych stosowanych w tapicerowaniu mebli.

3.2. Wyniki badań fizyko-mechanicznych dla prób materiałów bez włókien kolagenowych (P1 i P2)

Wyniki badań fizyko-mechanicznych materiałów skóropodobnych (próby P1 i P2) zestawiono tabelarycznie (tab. 2 do 3) oraz graficznie (rys. 4).

Tab. 2. Wyniki badań laboratoryjnych parametrów fizyko-mechanicznych dla wybranych prób materiałów skóropodobnych (próby P1 i P2) [źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań].

Nr pr.	Grubość [mm]	Wytrzymałość na rozciąganie [N/5cm]	Siła rozdzierająca [N]	Odporność na ścieranie [liczna cykli]	
				na sucho	na mokro
P1	0,76	489,1 (wzdłuż)	89,59 (wzdłuż)	≥ 102 400	≥ 25 600
		262,3 (wszerz)	65,04 (wszerz)	wytrzymuje	wytrzymuje
P2	0,91	695,7 (wzdłuż)	51,16 (wzdłuż)	≥ 102 400	≥ 25 600
		377,0 (wszerz)	59,10 (wszerz)	wytrzymuje	wytrzymuje

Tab. 3. Wyniki badań laboratoryjnych parametrów fizyko-mechanicznych dla prób materiałów skóropodobnych (próby P1 i P2) – cd. [źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań].

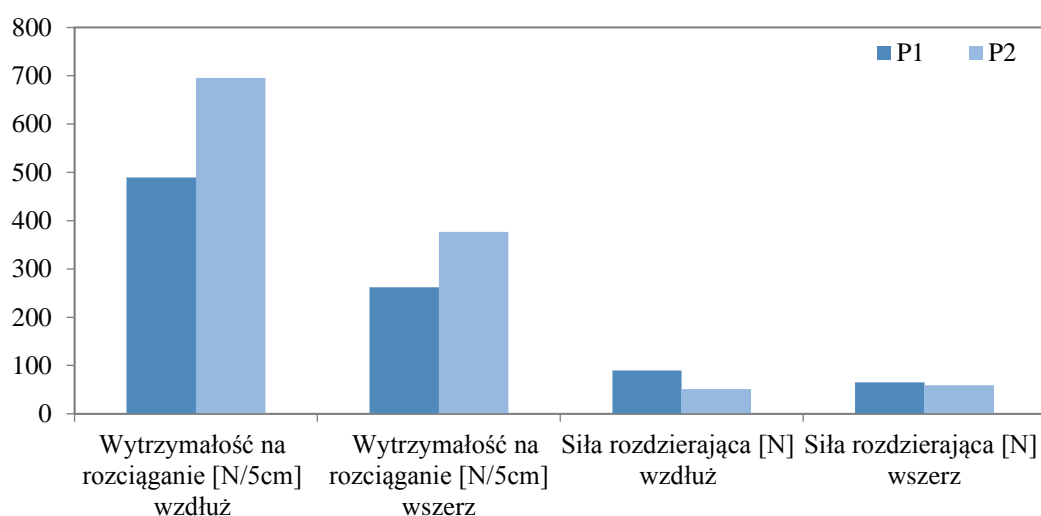
Nr pr.	Odporność na zginanie w temperaturze pokojowej [liczna zgięć]	Odporność barwy na tarcie [°szarej skali]		
		suche	mokre	pot
P1	100 000 wzdłuż – bez uszkodzeń	5 /f	5 /f	5 /f
	100 000 wszerz – bez uszkodzeń	5 /p	5 /p	5 /p
P2	100 000 wzdłuż – bez uszkodzeń	5 /f	5 /f	5 /f
	100 000 wszerz – bez uszkodzeń	5 /p	5 /p	5 /p

Objaśnienie symboli:

/f – zabrudzenia powstałe na filcu ocenione wg szarej skali

/p – zmiany kolorystyczne powstałe na powierzchni próbek materiałów skóropodobnych

Wyniki prowadzonych badań laboratoryjnych dla wytypowanych materiałów (próby P1 i P2) pod kątem spełnienia stawianych im wymagań (przedstawionych w tab. 1), pokazały ich pełną przydatność do zastosowań tapicerskich w branży meblarskiej, a co za tym idzie – prowadzenia testów integracji z włóknami kolagenowymi.



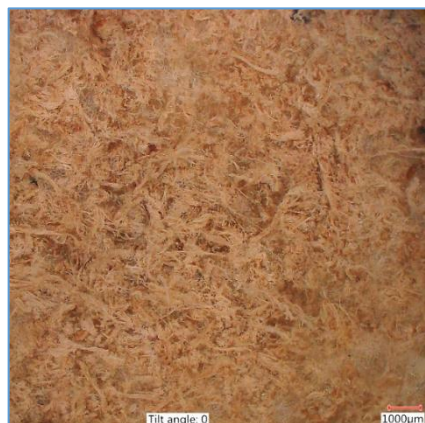
Rys. 4. Graficzne przedstawienie wyników badań laboratoryjnych wybranych parametrów fizyko-mechanicznych dla próbek materiałów skóropodobnych (próby P1 i P2) [źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań].

3.3. Ocena organoleptyczna próbek materiałów z włóknami kolagenowymi (próby P1 oraz P2 z klejami K1 do K5)

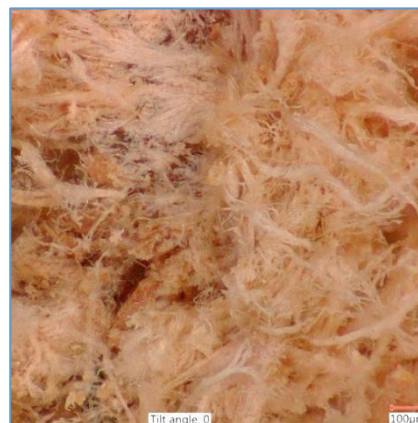
We wszystkich otrzymanych próbach – dziesięć eksperymentalnych namiastek skóry naturalnej – uzyskano satysfakcjonujący wizualny efekt zintegrowania włókien kolagenowych odzwierciedlających mizdrę skóry naturalnej od strony lewej – nośnika (rys. 5). Jako, że istnieje możliwość różnicowania długości rozwłóknianych i rozdrabnianych włókien kolagenowych, efekt wizualny może być różny, w zależności od zapotrzebowania.

Przeprowadzona organoleptyczna ocena wskazała także na większą elastyczność i lepszy chwyt próbek z udziałem klejów suchych (P1-K1, P2-K1; P1-K3, P2-K3; P1-K4, P2-K4); próby z udziałem klejów mokrych (P1-K2, P2-K2 oraz P1-K5, P2-K5) wykazały nadmierne usztywnienie i stwardnienie, zwłaszcza te, w których użyto kleju w formie dyspersji wodnej. Generalnie można stwierdzić, że w przypadku próbek łączenia włókien kolagenowych z nośnikiem tekstylnym P2 uzyskano korzystniejsze rozwiązania – tkanina drapana okazała się lepszym nośnikiem do zintegrowania z luźnymi włóknami i uzyskania bardziej mięsistych rozwiązań, odwzorowujących mizdrę skóry naturalnej, na co wpłynęły takie czynniki, jak: morfologia powierzchni materiału nośnika (dzianina gładka nie daje tak dobrego zakotwiczenia luźnych włókien, jak tkanina drapana) oraz skład surowcowy włókien materiału tekstylnego

(włókna pochodzenia syntetycznego są bardziej gładkie i śliskie, niż włókna pochodzenia naturalnego roślinnego).



Zdjęcie A (obiektyw ZS20:X20)



Zdjęcie B (obiektyw ZS20:X200)

Rys. 5. Zdjęcia mikroskopowe (A,B) widoku włókien skórzanych zintegrowanych z nośnikiem tekstylnym uzyskane przy pomocy mikroskopu cyfrowego Keyence REMAX IV®

[źródło: opracowanie własne na podstawie pomiaru przeprowadzonego przez firmę Keyence International (Belgium) NV/SA].

3.4. Wyniki trwałości zintegrowania luźnych włókien kolagenowych z nośnikiem tekstylnym (próby P1 oraz P2 z klejami K1 do K5)

Dla wszystkich wytworzonych rozwiązań materiałowych przetestowano trwałość połączenia włókien kolagenowych z podłożem – nośnikiem tekstylnym wchodzącym w skład budowy skóropodobnego układu materiałowego – na podstawie zmian zachowania wytworzonego materiału pod wpływem procesu zginania na aparacie Flexometr (z założeniem limitu zgięć do 100 000 cykli – kat. A wg normy [14]. Wyniki testów zestawiono tabelarycznie (tab. 4).

Badanie odporności na zginanie z wykorzystaniem suchych środków wiążących pokazało, że gorsze wyniki trwałości połączenia włókien kolagenowych uzyskały próby z udziałem nośnika P1. W przypadku zastosowania mokrych środków wiążących próby z udziałem nośnika P1 i P2 uzyskały podobne wyniki. Nie wszystkie próby wytrzymały 100 000 cykli zginania. Brak trwałości połączenia włókien kolagenowych z podłożem stwierdzono w próbie P1-K4 – po 30 000 cykli klej włókninowy odkleił się od śliskiej powierzchni dzianinowego gładkiego nośnika. Po 40 000 cyklach zginania uszkodzeniu zaczęły ulegać głównie próby z udziałem nośnika próby P1 i klejów mokrych.

Tab. 4. Wyniki badań trwałości zintegrowania włókien kolagenowych z nośnikiem tekstylnym na podstawie zmian zachowania materiału pod wpływem procesu zginania na aparacie Flexometr (z założeniem limitu zgięć do 100 000 cykli – kat. A wg normy [14]) dla prób P1 oraz P2 z klejami K1 do K5 [źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań].

Nr pr.	Trwałość połączenia włókien kolagenowych z nośnikiem
P1-K1	wytrzymuje – z widoczną minimalną utratą włókien kolagenowych/*
P2-K1	wytrzymuje – z widoczną minimalną utratą włókien kolagenowych/*
P1-K2	wytrzymuje – z widoczną minimalną utratą włókien kolagenowych/*
P2-K2	wytrzymuje – z widoczną minimalną utratą włókien kolagenowych/*
P1-K3	wytrzymuje – bez widocznej utraty włókien kolagenowych
P2-K3	wytrzymuje – bez widocznej utraty włókien kolagenowych
P1-K4	nie wytrzymuje – z widocznym odklejeniem włókien kolagenowych /**
P2-K4	wytrzymuje – bez widocznej utraty włókien kolagenowych
P1-K5	wytrzymuje – z widoczną minimalną utratą włókien kolagenowych/*
P2-K5	wytrzymuje – z widoczną minimalną utratą włókien kolagenowych/*

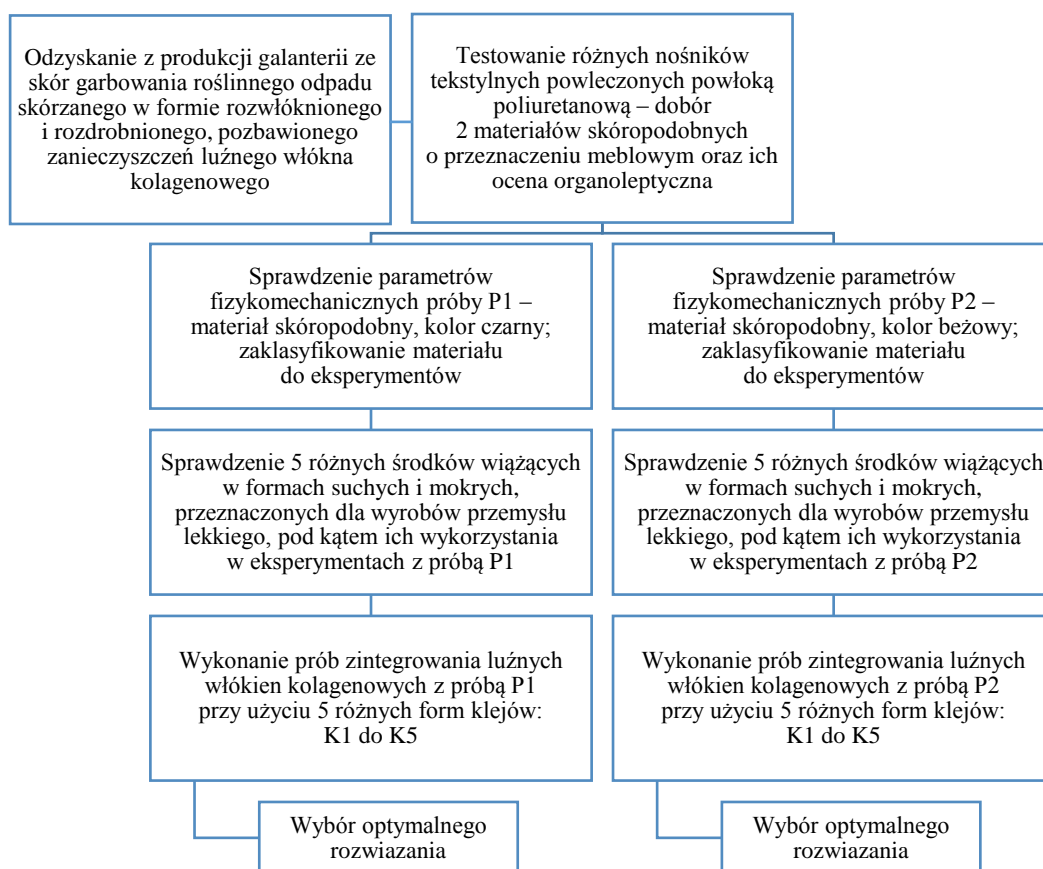
Objaśnienie symboli:

/* – ubytki włókien z próbki były poniżej czułości wagi 0,1 µm

/** – w tym przypadku klej włókninowy odkleił się od nośnika wraz z włóknami kolagenowym

3.5. Sposób wytwarzania materiałów skóropodobnych z udziałem włókien kolagenowych

Eksperymentalne prace, mające na celu zbadanie możliwości zintegrowania odpadowych włókien kolagenowych z powlekanym nośnikiem tekstylnym o przeznaczeniu tapicerskim dla branży meblowej, dały (w większości wytworzonych prób) satysfakcjonujące rezultaty. Przeprowadzone prace ujęto w uproszczonym schemacie postępowania (rys. 5) – przy wytwarzaniu materiałów skóropodobnych z udziałem rozdrobnionych włókien kolagenowych.



Rys. 5. Uproszczony schemat postępowania przy wytwarzaniu materiałów skóropodobnych z udziałem rozdrobnionych włókien kolagenowych [źródło: opracowanie własne].

4. Podsumowanie

Prace mające na celu zbadanie możliwości zastosowania odpadowego włókna kolagenowego w technologii wytwarzania materiałów skóropodobnych przyniosły (w większości wytworzonych prób) zadowalające efekty – uzyskano nowe, oryginalne w stosunku do spotykanych na rynku, rozwiązania. Niemniej jednak wytworzona seria prób, w których wykorzystano skórzaną włókna, nie wyczerpuje możliwości zastosowania innych nośników powlekanych jako bazy do zakotwiczenia włókien. Badania pokazały, że zasadniczą rolę w metodzie zintegrowania luźnych rozdrobnionych włókien kolagenowych z podłożem odgrywa rodzaj i wykończenie nośnika materiału powlekanego. Morfologia jego powierzchni wpływa bowiem na przyczepność luźnych włókien kolagenowych oraz parametry wytrzymałościowe finalnego materiału. Wyniki oceny organoleptycznej i przeprowadzonego badania laboratoryjnego pozwoliły na jednoznaczne w tym zakresie stwierdzenie, że tkanina drapana sprawdza się lepiej jako nośnik do zakotwiczenia włókien kolagenowych i uzyskania

bardziej mięsistych rozwiązań, odwzorowujących mizdrę skóry naturalnej. Nie mniejszą rolę odgrywa rodzaj zastosowanego środka wiążącego – w przypadku suchych rozwiązań, zwłaszcza zastosowanych z nośnikiem P2, uzyskuje się korzystniejsze efekty pod względem elastyczności i chwytu układu materiałowego (próby o najkorzystniejszych efektach prowadzonego eksperymentu to: P2-K1; P2-K3, P2-K4).

Konieczne jest przeprowadzenie rozszerzonych badań, pozwalających uzyskać trwalsze efekty rozwiązań materiałowych – zastępników skór naturalnych przeznaczonych dla branży meblarskiej w celu optymalizacji procesu ich produkcji pod kątem wdrożenia w zakładach produkujących tapicerki meblowe.

Reasumując przeprowadzone prace eksperymentalne, ujęte w uproszczony schemat postępowania (rys. 5) przy wytwarzaniu materiałów skóropodobnych z udziałem włókien kolagenowych zintegrowanych z nośnikiem, autorki stwierdzają, że metoda pozwala otrzymać satysfakcjonujące rozwiązania, przy czym spełnienie wymagań norm międzynarodowych warunkowane jest odpowiednim doбором nośnika materiału skóropodobnego, z którym włókno kolagenowe jest łączone oraz środka wiążącego.

Podziękowania/źródło finansowania

Prowadzone prace eksperymentalne były częścią projektu finansowanego ze środków przyznanych IPS przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową w roku 2016.

Literatura

- [1] Lasek W.: *Wykończenie skór miękkich*, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa, 1963.
- [2] *Nowe rozwiązania materiałowe i technologiczne w obuwnictwie oraz gospodarka odpadami*, Materiały konferencyjne VII Międzynarodowej Konferencji Naukowej, Centralne Laboratorium Przemysłu Obuwniczego, Kraków, 2002.
- [3] Stather F.: *Skóra i jej namiastki*, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa, 1956, 89 – 104.
- [4] US 3607609 A: *Artificial leather made of collagen fibers mixed with synthetic fibers and method of making same*.
- [5] www.cotance.com – *Spoleczny i Środowiskowy Raport Europejskiego Przemysłu Skórzanego*, 2012.
- [6] Smirnow W.I.: *Vademecum garbarza*, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 1996, str. 197.
- [7] <http://www.glormebgroup.pl> – dostęp 20. X. 2017 r.
- [8] PN-EN ISO 2589 – wersja polska. *Skóra wyprawiona – Badania fizyczne i mechaniczne – Wyznaczanie grubości*.
- [9] PN-EN ISO 1421 – wersja polska. *Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami*

- sztucznymi – Wyznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu.*
- [10] PN-EN ISO 4674-1 – wersja polska. *Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi – Wyznaczanie odporności na rozdieranie – Część 1: Metody rozdierania ze stałą prędkością.*
- [11] PN-EN ISO 11640 – wersja angielska. *Skóra wyprawiona – Badanie odporności barwy – Odporność barwy na cykliczne tarcie ruchem posuwisto-zwrotnym.*
- [12] PN-EN ISO 5402-1 – wersja angielska. *Skóra wyprawiona – Wyznaczanie odporności na zginanie – Część 1: Metoda fleksometryczna.*
- [13] PN-EN ISO 5470-2 – wersja polska. *Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi – Wyznaczanie odporności na ścieranie – Część 2: Urządzenie ścierające Martindale'a.*