RAPORTY BADAŃ

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR



HOBBY WEŁNA

Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego

Instytut Przemysłów Kreatywnych

Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w ramach programu własnego Instytutu Przemysłów Kreatywnych: *Rozwój Sektorów Kreatywnych*.

INSTYTUT WŁÓKIEN NATURALNYCH I ROŚLIN ZIELARSKICH
Państwowy Instytut Badawczy

ul. Wojska Polskiego 71 B, 60-630 Poznań, Poland KRS 0000321899 NIP 7811830940 REGON 301027411
+48 61 845 58 00 sekretariat@iwnirz.pl +48 61 841 78 30 www.iwnirz.pl www.sklep.iwnirz.pl

LABORATORIA BADAWCZE IWNiRZ - PIB
LABORATORIUM WŁÓKIENNICZE

RAPORT Z BADAŃ

Nr raportu: LW/33/26

Metody badań:

PN-P-04930/10:1990 Zawartość zanieczyszczeń roślinnych i innych zanieczyszczeń nierozpuszczalnych w roztworze wodorotlenku sodowego.

PN-P-04930/09:1990 Zawartość substancji tłuszczowych w wełnie potnej.

PN-P-04635:1980 Higroskopijność w 65% i 100% wilgotności względnej powietrza.

Norma IWTO-12 Metoda pomiaru średnicy włókien i rozkładu średnicy włókien przy użyciu analizatora włókien Sirolan-Laserscan.

PN-ISO 6989:2000 Wyznaczanie długości i rozkładu włókien odcinkowych (metoda pomiaru pojedynczych włókien).

Badanie morfologii powierzchni i przekrojów poprzecznych przy pomocy elektronowego mikroskopu skaningowego (SEM).

POLSKA WEŁNA OCHRONA SOUVENIR

Zleceniodawca:
Agnieszka Jackowiak
Pracownia Artystyczna „Samograj"
ul. Cybulskiego 14/3
60-247 Poznań

Data zlecenia: 27.05.2026

Symbol materiału: 159/AK-J/26/A-F/01

Przedmiot badań: Wełna potna: A- olkuska wełna potna; B-górska wełna potna; C-merynos w starym typie wełna potna
Wełna prana: D- olkuska wełna prana; E-górska wełna prana; F-merynos w starym typie wełna prana

Próbka:

Powyższe dane wg oświadczenia Klienta

Sposób pobierania próbek: Klient nie podaje sposobu pobierania próbek

Producent materiału: brak danych

Data przyjęcia materiału do badań: 18.06.2026

Zeskanowane w CamScanner

Warunki klimatyzowania próbek: Próbki aklimatyzowano w warunkach klimatu normalnego: temperatura 20±2° C i wilgotność względna powietrza 65±4%. Badania przeprowadzono na próbach w stanie aklimatyzowanym w warunkach klimatu normalnego.

Wyniki badań:

1. Wyznaczenie zawartości zanieczyszczeń roślinnych i innych zanieczyszczeń nierozpuszczalnych w roztworze wodorotlenku sodowego wykonano zgodnie z normą PN-P-04930/10:1990.

Przedmiot badań: **Wełna potna**: A- olkuska wełna potna; B-górska wełna potna; C- merynos w starym typie wełna potna.

Parametr	*Wynik badań*		
	A	B	C
Zawartość zanieczyszczeń [%]	2,45	3,79	4,22

2. Zawartość substancji tłuszczowych w wełnie potnej wyznaczono zgodnie z normą PN-P-04930/09:1990.

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUT DOOR

Przedmiot badań: **Wełna potna**: A- olkuska wełna potna; B-górska wełna potna; C- merynos w starym typie wełna potna.

Parametr		*Wynik badania*		
		A	B	C
Zawartość substancji tłuszczowych w wełnie potnej [%]	bez wilgotności	11,04	6,86	12,07
	z wilgotnością	11,08	6,74	11,94
Średnia wydajność [%]		77,56	81,30	75,20

3. Higroskopijność w 65% i 100% wilgotności względnej powietrza wyznaczono zgodnie z normą PN-P-04635:1980.

Przedmiot badań: **Wełna prana:** D- olkuska wełna prana; E-górska wełna prana; F- merynos w starym typie wełna prana.

Parametr	*Wynik badania*		
	D	E	F
Higroskopijność 65%	10,31	12,46	12,35
Higroskopijność 100%	17,86	18,13	18,63

4. Średnicę włókien wyznaczono zgodnie z normą IWTO-12 - Metoda pomiaru średnicy włókien i rozkładu średnicy włókien przy użyciu analizatora włókien Sirolan-Laserscan.

Badanie przeprowadzono zgodnie z normą IWTO-12. Badanie obejmowało oznaczenie średniej średnicy włókien MFD (mean fibre diameter) wełny oraz rozkładu ich grubości metodą laserową przy użyciu analizatora Laserscan. Dokonano pomiaru 2000 pojedynczych włókien.

Zeskanowane w CamScanner

Przedmiot badań: **Wełna prana:** D- olkuska wełna prana; E-górska wełna prana; F-merynos w starym typie wełna prana.

Parametr	*Wyniki badań*		
	D	**E**	**F**
Średnica włókien [µm]	31,49	41,61	25,80
Odchylenie standardowe [µm]	6,76	13,98	6,02
CV [%]	21,47	33,59	23,32

5. Wyznaczenie średniej długości włókien wykonano zgodnie z normą PN-ISO 6989:2000.

Pomiar polegał na zbadaniu 500 pojedynczych włókien.

Przedmiot badań: **Wełna prana:** D- olkuska wełna prana; E-górska wełna prana; F-merynos w starym typie wełna prana.

Parametr	*Wynik*		
	D	**E**	**F**
Średnia długość włókien [mm]	147	104	107
Odchylenie standardowe	40,62	22,49	26,40
Współczynnik zmienności [%]	27,69	25,4	24,63

Podane wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy poziomie ufności ok. 95% i współczynniku rozszerzenia k=2.

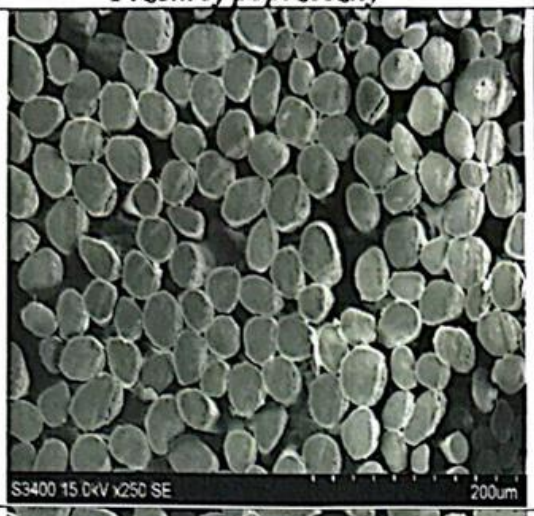
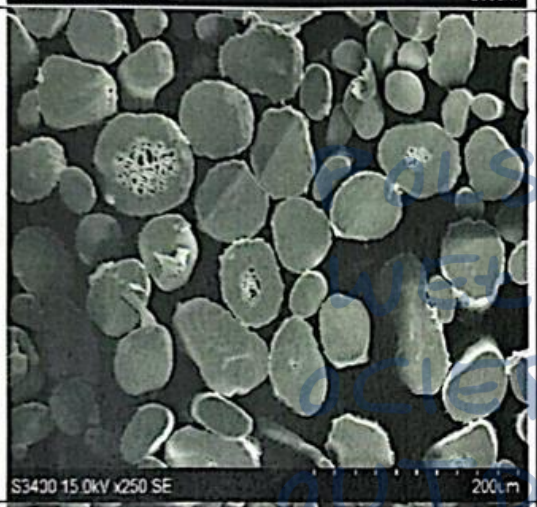
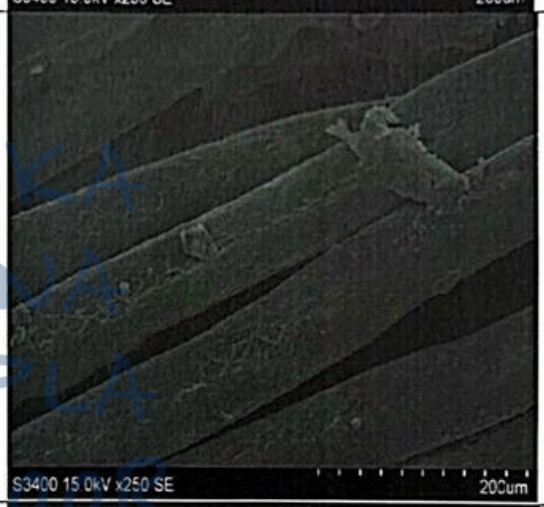
6. Badanie morfologii powierzchni i przekrojów poprzecznych przy Pomocy elektronowego mikroskopu skaningowego (SEM).

Analizę prób wykonano przy pomocy elektronowego mikroskopu skaningowego HITACHI S3400N SEM ze zmienną próżnią. Komplet zdjęć w różnych powiększeniach udostępniono Zleceniodawcy w formie elektronicznej za pośrednictwem linku do plików.

Przedmiot badań: **Wełna prana:** D- olkuska wełna prana; E-górska wełna prana; F-merynos w starym typie wełna prana

Poniżej zaprezentowano przykłady zdjęć prób D, E, F w powiększeniu x250.

Zeskanowane w CamScanner

Próbka	*Przekrój poprzeczny*	*Widok wzdłużny*
D		
E		
F		

Niniejsze wyniki dotyczą wyłącznie przebadanych próbek, określonych w przedmiocie badania.

Interpretację wyników badań Klient przeprowadzi we własnym zakresie.

Zeskanowane w CamScanner

Inne obserwacje:	-
Data rozpoczęcia badania:	24.06.2026
Data zakończenia badania:	10.09.2026
Badania wykonał:	P. Przybylska, MD M. Alam
Sprawdził i autoryzował:	A. Kicińska-Jakubowska
Data sporządzenia raportu:	11.09.2026
Objętość raportu:	Raport zawiera 5 stron
Przedruk i kopiowanie:	Tylko za zgodą:

LABORATORIA BADAWCZE IWNiRZ - PIB
KIEROWNIK
LABORATORIUM WŁÓKIENNICZE
dr inż. Anna Kicińska-Jakubowsl.

Agnieszka Jackowiak
Pracownia Artystyczna „Samograj"
ul. Cybulskiego 14/3
60-247 Poznań

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

Bez pisemnej zgody IWNiRZ - PIB niniejszy raport nie może być powielany inaczej, niż TYLKO W CAŁOŚCI

LABORATORIA BADAWCZE IWNiRZ - PIB
LABORATORIUM WŁÓKIENNICZE

INSTYTUT WŁÓKIEN NATURALNYCH
I ROŚLIN ZIELARSKICH
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Wojska Polskiego 71 B (10)
60-630 POZNAŃ
tel. (61) 845-58-00, fax (61) 841-78-30
NIP 7811830940 REGON 301027411

KONIEC RAPORTU

Zeskanowane w CamScanner

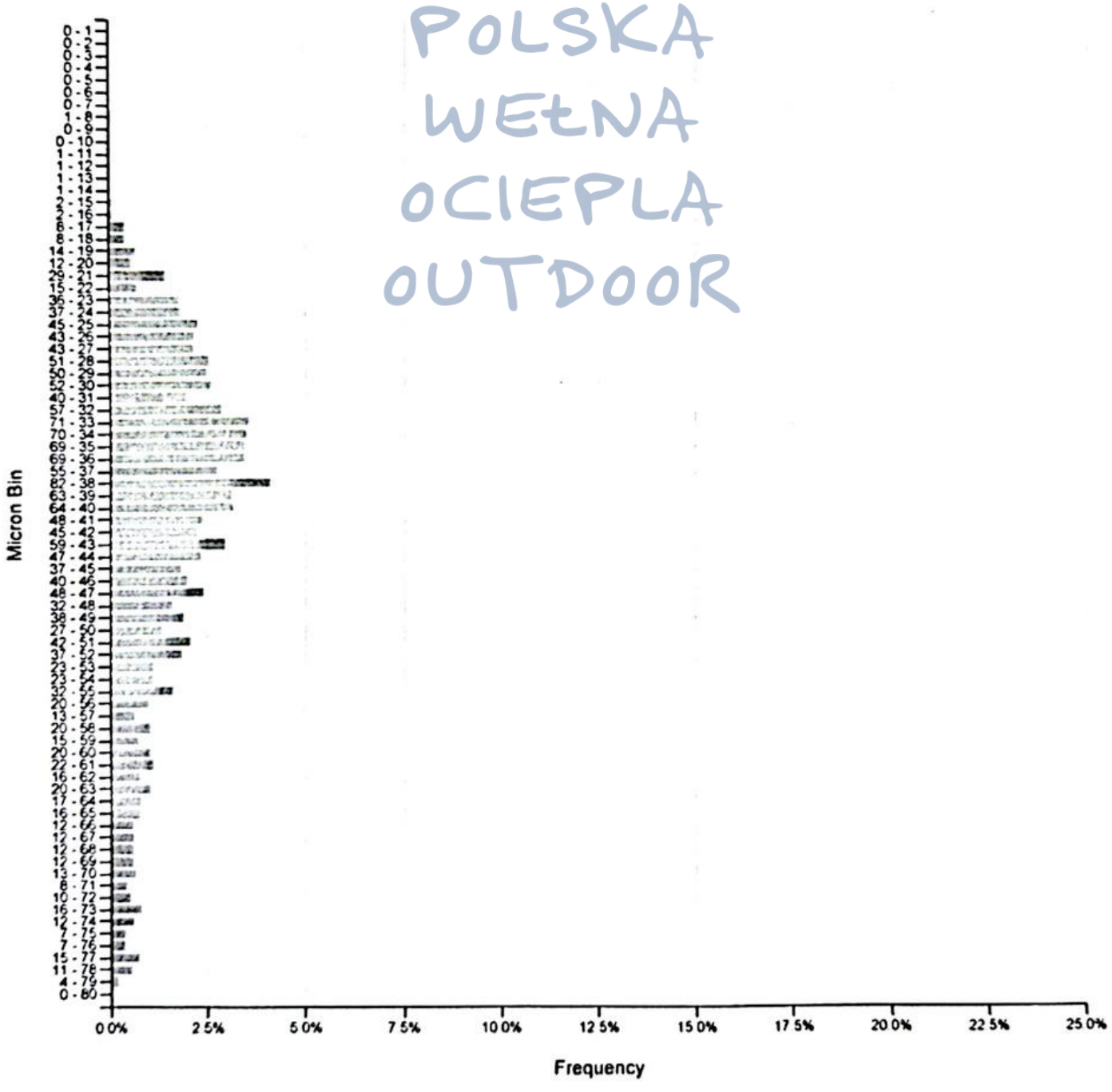
Laserscan Measurement Report

Summary Information

Sample No.:	2	**MFD:**	41.61	micron
Subsample No.:	PRANA	**MFD SD:**	13.98	micron
Machine No.:	RD781	**MFD CV:**	33.59	%
Operator No.:	12345	**Comfort Factor:**	24.60	%
Client Name:	OUTDOOR	**MFC:**	43.20	deg/mm
Description:	gorska welna	**Snippets:**	2000	
Cal Description:	GUILLOTINED - 0 - 80 micron	**Range:**	0 - 80	micron
Sampling Method:	Guillotined	**Date:**	8/12/2026 4:14:55 PM	

Fibre Diameter Distribution

POLSKA
WEŁNA
OCIEPLA
OUTDOOR



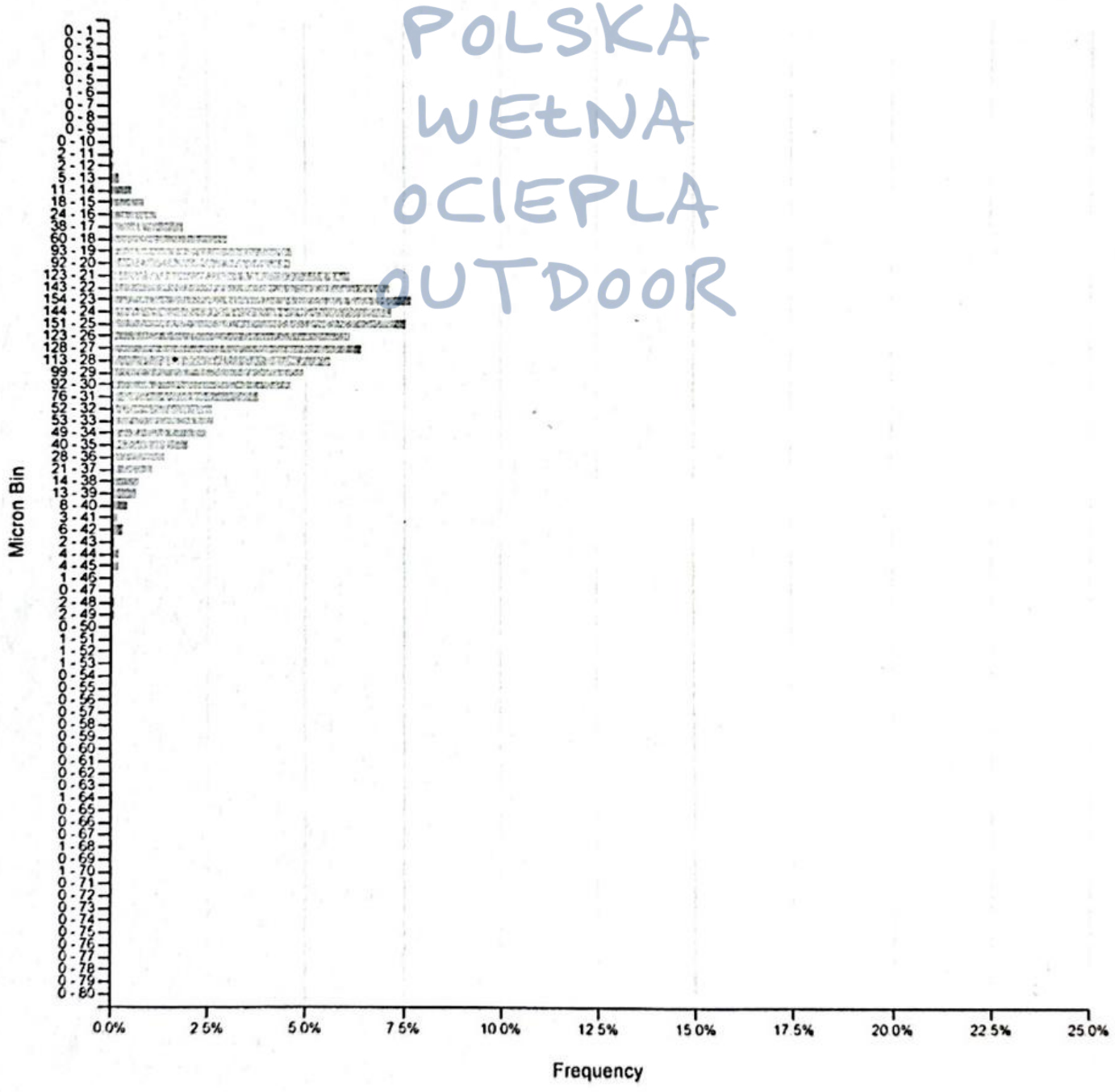
Laserscan Measurement Report

Summary Information

Sample No.:	3	**MFD:**	25.80	micron
Subsample No.:	PRANA	**MFD SD:**	6.02	micron
Machine No.:	RD781	**MFD CV:**	23.32	%
Operator No.:	12345	**Comfort Factor:**	84.60	%
Client Name:	OUTDOOR	**MFC:**	91.10	deg/mm
Description:	merynos w starym typie	**Snippets:**	2000	
Cal Description:	GUILLOTINED - 0 - 80 micron	**Range:**	0 - 80	micron
Sampling Method:	Guillotined	**Date:**	8/12/2026 4:23:09 PM	

Fibre Diameter Distribution

POLSKA
WEŁNA
OCIEPLA
OUTDOOR



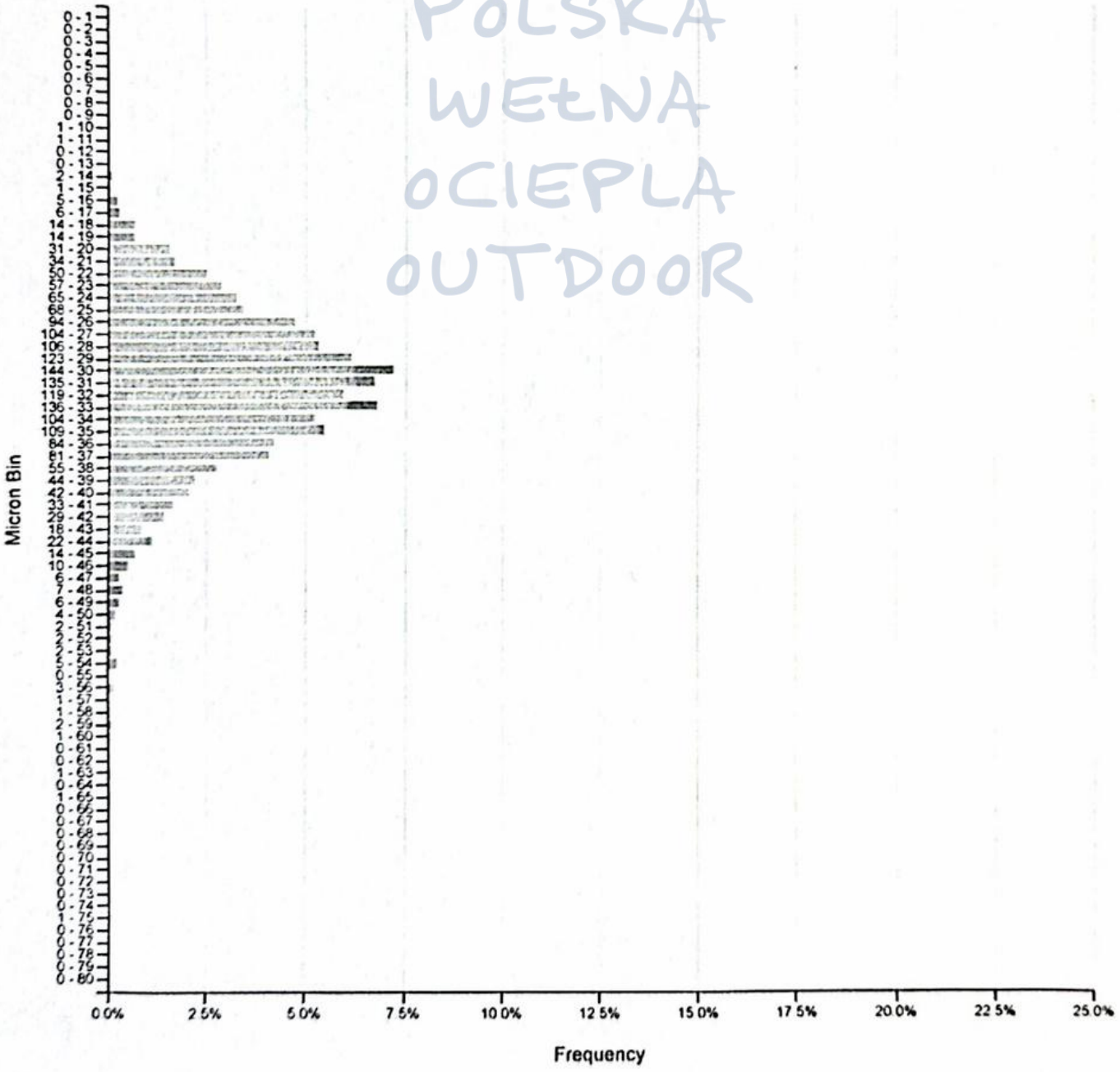
Laserscan Measurement Report

Summary Information

Sample No.:	1	**MFD:**	31.49	micron
Subsample No.:	PRANA	**MFD SD:**	6.76	micron
Machine No.:	RD781	**MFD CV:**	21.47	%
Operator No.:	12345	**Comfort Factor:**	52.75	%
Client Name:	OUTDOOR	**MFC:**	60.37	deg/mm
Description:	olkuska welna	**Snippets:**	2000	
Cal Description:	GUILLOTINED - 0 - 80 micron	**Range:**	0 - 80	micron
Sampling Method:	Guillotined	**Date:**	8/12/2026 3:50:00 PM	

Fibre Diameter Distribution

POLSKA
WEŁNA
OCIEPLA
OUTDOOR



Uniwersytet
Bielsko-Bialski

UNIWERSYTET BIELSKO-BIALSKI
WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁÓW, BUDOWNICTWA I ŚRODOWISKA
LABORATORIUM GEOSYNTETYKÓW I WYROBÓW WŁÓKIENNICZYCH

Agnieszka Jackowiak
Pracownia Artystyczna
„Samograj"
ul. Cybulskiego 14/3
60-247 Poznań

Państwa pismo z dnia:	Znak:	Nasz znak:	Data:
27.07.2026	-	W2-I 23/ 63 /2026	11.09.2026

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

RAPORT Z BADAŃ NR 10/2026

Zleceniodawca: **Agnieszka Jackowiak**
Pracownia Artystyczna
„Samograj"
ul. Cybulskiego 14/3
60-247 Poznań

(zlecenie Z-10/2026)

Przedmiot badań: **Opracowanie technologii wytwarzania runa zgrzebnego w ramach projektu „Polska Wełna Ociepla Outdoor".**

Data otrzymania próby: **27.07. 2026 r.**

Data wykonania badania: **27.07 – 9.08.2026 r.**

Data sporządzenia sprawozdania: **10.09.2026 r.**

43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa 2
48 33 827 93 49 lub 50, tel./fax: +48 3
Regon: 072728961, NIP: 54

Scanned with CamScanner

1. Cel i zakres prac

Jednym z podstawowych etapów procesu technologicznego prowadzącego do wytworzenia materiałów włóknistych z wełny owczej jest odpowiednie przygotowanie surowca oraz uformowanie pokładu włókien o możliwie jednorodnej i powtarzalnej strukturze. Etap ten ma zasadnicze znaczenie zarówno dla przebiegu późniejszej konsolidacji włókien, jak również dla struktury i właściwości końcowego materiału.

W ramach realizowanych prac badawczych przeprowadzono laboratoryjne próby mechanicznego przygotowania trzech rodzajów krajowej wełny owczej (merynos, oluska, górska), ukierunkowane na otrzymanie runa przeznaczonego następnie do wytwarzania filców oraz włóknin igłowanych.

Celem prac było przede wszystkim:

- określenie podatności badanych rodzajów wełny na mechaniczne rozluźnianie i zgrzeblenie,
- opracowanie sposobu przygotowania i dozowania surowca,
- określenie warunków umożliwiających stabilne formowanie runa,
- ocena zachowania różnych rodzajów wełny podczas procesu zgrzeblenia,
- uzyskanie pokładów włóknistych o możliwie powtarzalnych parametrach geometrycznych i masowych,
- przygotowanie wielowarstwowych układów runa do dalszych procesów konsolidacji,
- określenie zależności pomiędzy rodzajem zastosowanej wełny a jej przetwarzalnością w warunkach laboratoryjnych.

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

Prace miały charakter eksperymentalny i stanowią etap poprzedzający właściwe badania procesu filcowania oraz mechanicznego igłowania.

2. Znaczenie przygotowania runa w technologii materiałów włóknistych

Runa nie należy traktować wyłącznie jako produktu pośredniego procesu zgrzeblenia. Jego struktura stanowi bezpośrednią bazę strukturalną dla materiału poddawanego następnie konsolidacji. W *procesie wytwarzania włóknin właściwości końcowego wyrobu są rezultatem sekwencji wzajemnie* powiązanych operacji:

właściwości surowca włóknistego → przygotowanie i rozluźnienie włókien → zgrzeblenie → formowanie runka zgrzeblarkowego → runo zbudowane z odpowiedniej ilości runek → proces igłowania → struktura i właściwości gotowego materiału.

Z technologicznego punktu widzenia szczególne znaczenie mają równomierność rozłożenia włókien, zróżnicowanie masy powierzchniowej, orientacja włókien, spójność pokładu oraz jego podatność na deformację podczas odbioru, transportu i nakładania kolejnych warstw.

W przypadku włóknin igłowanych parametry runa są szczególnie istotne, ponieważ mechanizm konsolidacji polega na mechanicznym przemieszczaniu i przeorientowywaniu fragmentów włókien przez igły, prowadzącym do przestrzennego splątania struktury włóknistej. Efektywność tego procesu jest zatem bezpośrednio związana z budową materiału wejściowego.

Scanned with CamScanner

3. Specyfika wełny owczej jako surowca technologicznego

Wełna owcza jest naturalnym surowcem włóknistym charakteryzującym się znaczną zmiennością właściwości morfologicznych i fizycznych. Zmienność ta może występować zarówno pomiędzy wełną pochodzącą od różnych ras owiec, jak również w obrębie pojedynczej partii surowca.

Do cech mogących wpływać na zachowanie wełny podczas mechanicznego przetwarzania należą przede wszystkim długość i rozkład długości włókien, średnica włókien, karbikowatość, sprężystość, właściwości powierzchniowe oraz udział włókien krótkich i zanieczyszczeń.

Z punktu widzenia procesu zgrzeblenia szczególnego znaczenia nabiera zdolność włókien do rozluźniania, rozdzielania oraz ponownego formowania w ciągły i stabilny pokład nazywany runkiem zgrzeblarkowym.

4. Materiał badawczy

Do badań wykorzystano wełnę pochodzącą od **trzech ras owiec** :

- wełna olkuska
- wełna górska
- metlna merynos.

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

Poszczególne rodzaje surowca traktowano jako odrębne warianty materiałowe. Takie założenie metodyczne umożliwia w dalszej części badań przeprowadzenie analizy porównawczej pozwalającej określić, czy różnice w charakterystyce surowca przekładają się na jego zachowanie w procesie mechanicznym oraz właściwości uzyskiwanych struktur włóknistych.
Na obecnym etapie nie formułowano ostatecznych wniosków dotyczących przydatności poszczególnych rodzajów wełny. Właściwa ocena wymaga bowiem zestawienia wyników obserwacji technologicznych z wynikami badań właściwości włókien oraz właściwości materiałów uzyskanych po konsolidacji.

5. Mechaniczne przygotowanie surowca

Przed rozpoczęciem właściwego procesu zgrzeblenia wełnę poddawano wstępnemu rozluźnieniu. Celem tej operacji było zwiększenie stopnia rozluźnienia włókien oraz ograniczenie obecności zwartych skupisk organicnzych mogących powodować nierównomierne podawanie surowca do strefy roboczej zgrzeblarki.

6. Proces zgrzeblenia

Proces zgrzeblenia prowadzono z wykorzystaniem laboratoryjnej zgrzeblarki 3KA firmy Befama. Podstawowym zadaniem procesu było dalsze rozluźnienie i rozdzielenie włókien oraz ich przekształcenie z nieuporządkowanej masy włóknistej w cienki, ciągły pokład.
W trakcie realizacji prób kontrolowano przede wszystkim:

- sposób podawania surowca,
- ciągłość zasilania urządzenia,
- zachowanie materiału w strefie zgrzeblenia,

Scanned with CamScanner

- stopień rozdzielenia skupisk włókien,
- równomierność tworzącego się pokładu,
- ciągłość runa,
- sposób odbioru materiału na bębnie odbiorczym,
- możliwość zdejmowania runa bez nadmiernego naruszania jego struktury.

Proces miał jednocześnie charakter rozpoznawczy. Parametry i sposób prowadzenia operacji dostosowywano do zachowania konkretnego rodzaju wełny. Podejście takie było uzasadnione naturalnym charakterem surowca i obserwowanymi różnicami w jego przetwarzalności.

7. Formowanie runa

W wyniku procesu zgrzeblenia (zasilanie po 100 g) uzyskiwano cienkie runko zgrzeblarkowe formowane na bębnie odbiorczym zgrzeblarki.

Szerokość uzyskiwanego runa wynosiła około 60 cm. Masa pojedynczego zdjętego pokładu mieściła się w zakresie około 22–27 g, natomiast jego długość wynosiła około 65–79 cm.

Parametry te wskazują na występowanie pewnego zróżnicowania kolejnych pokładów. Z punktu widzenia dalszych prac badawczych istotne będzie określenie, jaka część tej zmienności wynika z naturalnej heterogeniczności surowca, a jaka z warunków prowadzenia procesu.

8. Formowanie układów wielowarstwowych

Uzyskane runa stanowiły materiał wejściowy do przygotowania run przeznaczonych do dalszego przerobu (filc, włóknina). W ramach eksperymentu przyjęto dwa warianty:
wariant I – układ czterowarstwowy,
wariant II – układ sześciowarstwowy.

Wprowadzenie dwóch wersji run umożliwiło analizę wpływu ilości surpwca oraz grubości początkowej układu na przebieg procesu łączenia w trwały wyrób (włóknina, filc) oraz właściwości otrzymanych struktur.

Dla prawidłowej interpretacji wyników dalszych badań masa rzeczywista runa zgrzeblarkowego powinna być wyznaczona przed rozpoczęciem procesu łączenia w trwały wyrób.

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

9. Zabezpieczenie runa po procesie zgrzeblenia

Runo bezpośrednio po zgrzebleniu charakteryzuje się stosunkowo niewielką spójnością strukturalną, ponieważ pomiędzy włóknami (występują jedynie siły tarcia między włóknami w runie).

Nieprawidłowe zdejmowanie, przenoszenie lub przechowywanie takiego materiału może prowadzić do lokalnego przesunięcia włókien, rozciągnięcia pokładu, powstawania przewężeń oraz zmiany lokalnej masy powierzchniowej.

Z tego względu każde runo po zdjęciu z bębna odbiorczego układano na oddzielnym arkuszu papieru, a następnie zwijano i zabezpieczano przed niekontrolowanym przemieszczaniem włókien.
Procedura ta miała na celu możliwie wierne zachowanie struktury uzyskanej bezpośrednio po procesie zgrzeblenia do momentu wykonania kolejnej operacji technologicznej.

Scanned with CamScanner

10. Wielkość wykonanej serii eksperymentalnej

W ramach pierwszego etapu przygotowano łącznie około 90 run, w tym około 30 dla każdego z trzech badanych rodzajów wełny.

Uzyskanie takiej liczby półproduktów (run) pozwoliło zgromadzić materiał do dalszego etapu badań obejmującego wytwarzanie filców i włóknin.

W kolejnej serii przewidziano przygotowanie run przeznaczonych do wytwarzania włóknin igłowanych.

11. Ocena przetwarzalności poszczególnych rodzajów wełny

W trakcie wytwarzania pierwszych prób zaobserwowano różnice w zachowaniu trzech badanych rodzajów wełny.

Dotyczyły one przede wszystkim:

- łatwości rozluźniania surowca,
- podatności na zgrzeblenie,
- stabilności podawania materiału,
- zdolności do tworzenia ciągłego pokładu,
- równomierności wizualnej runa,
- spójności formowanej struktury,
- zachowania runa podczas zdejmowania z bębna odbiorczego.

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

Zaobserwowane różnice wskazują, że rodzaj zastosowanej wełny stanowi istotną zmienną materiałową procesu technologicznego.

Na podstawie obserwacji jakościowych stwierdzono, że jeden z badanych rodzajów wełny wykazywał korzystniejszą podatność na przetwarzanie i formowanie stabilnego pokładu.

Na obecnym etapie nie jest jednak zasadne wskazywanie tego materiału jako surowca technologicznie najlepszego. Taka klasyfikacja wymaga potwierdzenia wynikami ilościowymi.

Koniec raportu 10/2026

Wykonawcy:

inż. Ryszard Laszczak

inż. Tomasz Turczak

Zatwierdził:
DZIEKAN
WYDZIAŁU INŻYNIERII MATERIAŁÓW,
BUDOWNICTWA I ŚRODOWISKA
dr hab. inż. Klaudiusz Grübel, prof. UBB

Rozdzielnik:2 egz Agnieszka Jackowiak Pracownia „Samograj" a/a **Uwaga: Za pobranie prób odpowiada Zleceniodawca 2. Wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próby 3. Raport zawiera 2 strony 4. Raport bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.**

Scanned with CamScanner

Uniwersytet
Bielsko-Bialski

UNIWERSYTET BIELSKO-BIALSKI
WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁÓW, BUDOWNICTWA I ŚRODOWISKA
LABORATORIUM GEOSYNTETYKÓW I WYROBÓW WŁÓKIENNICZYCH

Agnieszka Jackowiak
Pracownia Artystyczna
„Samograj"
ul. Cybulskiego 14/3
60-247 Poznań

Państwa pismo z dnia:	Znak:	Nasz znak:	Data:
29.07.2026	-	W2-I 23/ 64 /2026	11.09.2026

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

RAPORT Z BADAŃ NR 11/2026

Zleceniodawca: **Agnieszka Jackowiak**
Pracownia Artystyczna
„Samograj"
ul. Cybulskiego 14/3
60-247 Poznań

(zlecenie Z-11/2026)

Przedmiot badań: **Opracowanie technologii wykonania włóknin igłowanych w ramach projektu „Polska Wełna Ociepla Outdoor".**

Data otrzymania próby: **01.08. 2026 r.**

Data wykonania badania: **01.08 – 15.08.2026 r.**

Data sporządzenia sprawozdania: **10.09.2026 r.**

Scanned with CamScanner

Kolejnym etapem projektu **„POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR"** było opracowanie warunków technologicznych wytwarzania włóknin igłowanych z krajowej wełny owczej. Badania stanowiły bezpośrednią kontynuację wcześniejszych prac związanych z mechanicznym przygotowaniem surowca.

Technologia włókninowa umożliwia bezpośrednie przekształcenie odpowiednio przygotowanych włókien w materiał płaski, z pominięciem procesów przędzenia, tkania i dziania. Z tego względu technologia wytwarzania włóknin stanowi interesujący kierunek materiałowego wykorzystania wełny, w tym surowca niewykorzystywanego w tradycyjnej produkcji odzieżowej.

Włókniny wytwarzano metodą igłowania mechanicznego (needle punching). Proces polega na wielokrotnym przenikaniu igieł przetykowych przez runo o określonych grubościach. Podczas ruchu igieł część włókien jest przeciągana w kierunku prostopadłym do płaszczyzny runa, co prowadzi do ich przestrzennej reorientacji, wzajemnego splątania i mechanicznego połączenia.

W wyniku kolejnych cykli igłowania początkowo luźna struktura runa ulega połaczeniu, a materiał uzyskuje większą spójność i stabilność mechaniczną (wytrzymałość). Procesowi temu mogą towarzyszyć *zmiany grubości, gęstości pozornej, porowatości oraz wymiarów materiału.*

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

1. Badania technologiczne

Próby przeprowadzono dla trzech rodzajów krajowej wełny owczej:

- wełny górskiej,
- wełny owiec olkuskich,
- wełny merynosa polskiego.

Proces realizowano na laboratoryjnej igłowarce wyposażonej w płytę zawierającą około 1000 igieł, znajdującej się na Wydziale Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska Uniwersytetu Bielsko-Bialskiego.

W przeprowadzonych próbach zastosowano m.in. uiglenie 50 przeigłowań/cm^2 oraz prędkość przesuwu materiału 1 m/min. Analizowano również wpływ rodzaju zastosowanych igieł, głębokości igłowania oraz liczby warstw materiału.

Parametry procesu dobierano eksperymentalnie w zależności od zachowania poszczególnych rodzajów wełny. Celem było uzyskanie odpowiedniej konsolidacji i jednorodności struktury przy jednoczesnym zachowaniu możliwie dużej objętościowości materiału, istotnej z punktu widzenia jego potencjalnego zastosowania termoizolacyjnego.

Przeprowadzone próby wykazały wyraźne zróżnicowanie zachowania badanych rodzajów wełny podczas mechanicznej konsolidacji.

Z wełny górskiej i olkuskiej wykonano włókniny w wariantach 6- i 12-warstwowych. Oba rodzaje surowca wykazywały korzystną podatność na zastosowany proces igłowania.

Wełna merynosa polskiego wymagała natomiast większej modyfikacji warunków procesu, w szczególności odpowiedniego doboru igieł i parametrów ich oddziaływania na materiał.

Wyniki wskazują, że właściwości surowca mają istotne znaczenie dla przebiegu procesu igłowania, a stosowanie jednakowych parametrów technologicznych dla różnych rodzajów wełny nie zawsze prowadzi do uzyskania porównywalnej struktury materiału.

Scanned with CamScanner

2. Zmiany wymiarowe podczas igłowania

Istotne różnice stwierdzono również w wymiarach materiałów po procesie.

Materiał wejściowy miał wymiary około 65 × 85 cm. Po igłowaniu szerokość włókniny wykonanej z wełny merynosa polskiego wynosiła około 55 cm, natomiast dla wełny górskiej i olkuskiej uzyskiwano szerokość około 70–80 cm. W przypadku wełny owczej -merynosa polskiego odpowiada to zmniejszeniu szerokości o około 15,4% względem wartości początkowej 65 cm.

Zaobserwowane różnice świadczą o odmiennej reorganizacji struktury uzyskanych włóknin dla poszczególnych rodzajów wełny podczas igłowania. Na obecnym etapie nie można jednak jednoznacznie wskazać mechanizmu odpowiedzialnego za te zmiany. Ich interpretacja wymaga zestawienia wyników z charakterystyką włókien oraz parametrami strukturalnymi otrzymanych włóknin.

3. Znaczenie przeprowadzonych badań

W ramach przeprowadzonych prób wytworzono łącznie około 60 m bieżących włóknin. Istotnym rezultatem prac jest jednak przede wszystkim pozyskanie wiedzy technologicznej dotyczącej zachowania trzech rodzajów krajowej wełny podczas mechanicznego igłowania.

Uzyskane wyniki wskazują, że rodzaj wełny stanowi istotną zmienną materiałową procesu, a parametry igłowania powinny być dostosowywane do właściwości konkretnego surowca.

Dalsza analiza powinna koncentrować się na określeniu zależności:
właściwości włókien → parametry procesu igłowania → struktura włókniny → właściwości użytkowe.

W kolejnym etapie otrzymane materiały powinny zostać poddane badaniom masy powierzchniowej, grubości, gęstości pozornej, właściwości mechanicznych i cieplnych. Pozwoli to ocenić możliwość wykorzystania opracowanych włóknin jako naturalnej warstwy termoizolacyjnej w odzieży outdoorowej.

POLSKA WEŁNA OCIEPLA OUTDOOR

Koniec raportu 11/2026

Wykonawcy:

inż. Ryszard Laszczak

inż. Tomasz Turczak

Zatwierdził:
DZIEKAN
WYDZIAŁU INŻYNIERII MATERIAŁÓW,
BUDOWNICTWA I ŚRODOWISKA

dr hab. inż. Klaudiusz Grübel, prof. UBB

Rozdzielnik:2 egz Agnieszka Jackowiak Pracownia „Samograj" a/a **Uwaga: Za pobranie prób odpowiada Zleceniodawca 2. Wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próby 3. Raport zawiera 2 strony 4. Raport bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.**

43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa 2
48 33 827 93 49 lub 50, tel./fax: +48 33 82
Regon: 072728961, NIP: 547-19

Scanned with CamScanner

Realizacja projektu:

Agnieszka Jackowiak Pracownia Artystyczna Samograj
info@hobby-welna.pl



HOBBY WEŁNA

Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego

Instytut Przemysłów Kreatywnych