

Temat. Włókna – materiały wykorzystywane do produkcji odzieży.

1. **Włókno** to podstawowa jednostka struktury wielu materiałów, charakteryzująca się znaczną długością w stosunku do niewielkiego przekroju (średnicy). Włókna są co najmniej 100 razy dłuższe od średnicy ich przekroju.

Włókna stanowią podstawowy materiał do produkcji odzieży.

2. **Funkcje odzieży; ochronna i społeczna.**

3. **Podział włókien.**

Rodzaj włókna	Pochodzenie	Charakterystyka
naturalne	mineralne	włókna nieorganiczne, np. azbest – włóknista forma minerałów zawierających krzem
	roślinne	włókna organiczne, np. len, konopie, bawełna
	zwierzęce	włókna organiczne, np. wełna, jedwab naturalny
chemiczne	nieorganiczne	np. włókna szklane, metalowe, węglowe
	sztuczne	włókna organiczne, wytwarzane z naturalnych polimerów, np. jedwab sztuczny
	syntetyczne	włókna organiczne, powstają w wyniku syntezy chemicznej, np. anilana, nylon

4. **Charakterystyka włókien naturalnych.**

a) **zwierzęcych (białkowe)** biopolimery zbudowane z aminokwasów połączonych wiązaniami peptydowymi



b) **roślinnych (celulozowych)** – biopolimery zbudowane z cząsteczek glukozy połączonych wiązaniami O- glikozydowymi.



c) **wady i zalety**

Rodzaj włókna naturalnego	Przykłady	Pochodzenie	Wady	Zalety
białkowe	wełna	owce, lamy, kozy, wielbłądy	1. mechacenie się 2. zbijanie w twarde włókna	1. miękkość 2. puszystość 3. niskie koszty produkcji
	jedwab	kokony niektórych owadów	wysoka cena	1. lekkość 2. miękkość 3. delikatność
celulozowe	bawełna	nasiona bawełny	podatność na utratę koloru	1. niska cena 2. niekurczenie się podczas prania 3. dobra wchłaniałość potu

d) **odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego – identyfikacja włókien za pomocą próby płomieniowej.**

Tkanina wełniana pali się powoli i gaśnie, gdy wyjmie się ją z płomienia palnika. Podczas spalania wełny unosi się charakterystyczny zapach przypominający spalone włosy. Tkanina bawełniana spala się szybko i całkowicie. Pozostaje po niej jasnoszary popiół.

<https://epodreczniki.pl/a/wlokna-naturalne-sztuczne-i-syntetyczne/DGQKwYV4>

5. Włókna sztuczne- są włóknami wytwarzanymi z surowców naturalnych występujących w przyrodzie- naturalnych polimerów, tj. celulozy, białka, kauczuku, które poddaje się obróbce chemicznej.

a) wiskoza (jedwab sztuczny wiskozowy) składa się głównie z celulozy, którą pozyskuje się przede wszystkim z drewna. Na celulozę działa się siarczkiem węgla (IV) – CS₂ oraz wodnym roztworem wodorotlenku sodu- NaOH. Tkaniny z wiskozy mają właściwości zbliżone do bawełny, a w dotyku przypominają jedwab. Są materiałem termoregulacyjnym i przewiewnym, wchłaniającym wilgoć, miękkim, elastycznym i przyjaznym w dotyku. **Wadą** ubrań z wiskozy jest elektryzowanie się oraz gniciecie.

b) modal jest włóknem składającym się 100% z celulozy. Proces produkcyjny modalu jest bardzo zbliżony do produkcji wiskozy. Cechuje go duża odporność na uszkodzenia oraz atlasowy połysk. Pochłania o 50% więcej wilgoci niż bawełna. Tkaniny wykonane z niego są przewiewne, miękkie i sprężyste. Z modalu produkuje się m. in. bieliznę, odzież sportową i pościel. **c) włókna bambusowe**

d)) odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego -reakcja ksantoproteinowa. Działając stężonym kwasem azotowym (V) HNO₃ jedwab naturalny zawierający białko barwi się na kolor żółty. Proszę obejrzeć doświadczenie na stronie

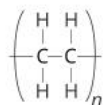
<https://epodreczniki.pl/a/wlokna-naturalne-sztuczne-i-syntetyczne/DGQKwcvV4>

Inną próbą identyfikacji jedwabiu sztucznego od naturalnego jest próba spalania

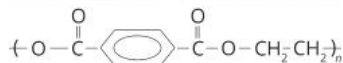
Jedwab naturalny nie pali się, lecz topi, wydzielając zapach palonego białka. W wyniku spalania powstaje brunatna substancja. Jedwab sztuczny spala się szybko, jasnym płomieniem, wydzielając zapach palonego papieru. Powstający popiół ma barwę szarą.

6. Włókna syntetyczne- włókna wytwarzane w procesach polimeryzacji i polikondensacji związków organicznych (głównie węglowodorów i ich pochodnych), np. poliamid czy poliester

Polimery sztuczne



Polietylen (tworzywo sztuczne) jest polimerem, który otrzymuje się w wyniku polimeryzacji etenu.



Poliester (handlowa nazwa elana) – włókno uzyskiwane z politereftalanu etylenu (PET).

Najpopularniejszymi włóknami syntetycznymi są:

- **włókna poliestrowe** – np. poli(tereftalan etylenu) PET służący do otrzymywania **elany i polaru..** Są to włókna wytrzymałe, odporne na działanie większości czynników chemicznych. Nie gniotą się, dobrze się piorą i szybko wysychają. Służą m. in. do produkcji odzieży, firanek, lin oraz protez naczyń krwionośnych.
- **włókna poliamidowe** – np. **stylon, nylon.** Nylon był **pierwszym włóknem syntetycznym, otrzymanym 1 1935 r.** Są lekkie, odporne na gniciecie, odporne na działanie rozpuszczalników, wody, rozcieńczonych kwasów i zasad. Charakteryzują się dużą wytrzymałością oraz elastycznością. Z włókien poliamidowych produkuje się m. in. rajstopy, dywany, bieliznę, sukienki, a także liny i tkaniny na namioty i spadochrony.
- **włókna poliuretanowe np. lycra** (elastan, spandex). Są sprężyste, odporne na utlenianie i działanie promieni słonecznych. Wytwarza się z nich rajstopy i odzież sportową.
- **włókna poliakrylanowe np. anilana**, czyli popularna sztuczna wełna

Włókna naturalne często ulepsza się dodając włókna syntetyczne – np. .elanobawełna, elanowełna. Tkaniny z takich włókien są bardziej elastyczne oraz odpornejsze na gniciecie niż te bez dodatków włókien syntetycznych.

7. Identyfikacja różnych rodzajów włókien za pomocą próby płomieniowej.

Włókno (rodzaj włókna)	Palność	Kolor płomienia	Produkty spalania
wełna (włókno białkowe)	topi się, gaśnie po wyjęciu z płomienia	brak	zapach palonego białka, brunatne pozostałości
bawełna (włókno celulozowe)	pali się nawet po wyjęciu z palnika	żółty	zapach palonego papieru, spala się całkowicie
wiskoza (włókno sztuczne)	pali się nawet po wyjęciu z palnika	zielono-żółty	zapach palonego papieru
elana (włókno syntetyczne)	praktycznie nie pali się po wyjęciu z palnika	jaskrawy żółty, kopcący	brunatne, włókniste pozostałości, owocowy zapach
nylon (włókno syntetyczne)	łatwopalne	niebieskawy	brunatne włókniste pozostałości, zapach palonego papieru

8. Wytwarzanie odzieży ; przędza – nici – tkaniny i dzianiny

- a) tkaniny bawełniane – satyna (bielizna, bluzki, sukienki), flanela (koszule, piżamy), welwet (sukienki, ubrania dziecięce), atlas, aksamit
 b) tkaniny wełniane: tweed (spodnie, swetry), kaszmir (szaliki, sukienki)

Włókna do zadań specjalnych

Oprócz włókien poliestrowych i poliamidowych istnieje wiele innych rodzajów włókien syntetycznych. Ze względu na wyjątkowe właściwości są one niezastąpione w warunkach ekstremalnych, np. w wysokiej temperaturze czy przy dużym obciążeniu.

Włókna aramidowe

Włókna aramidowe są odmianą włókien poliamidowych. Charakteryzują się odpornością na ogień, przecięcia oraz uderzenia pocisków. Najbardziej znanym polimerem z tej grupy jest **Kevlar®**. Jego włókna stanowią surowiec do produkcji kamizełek kuloodpornych, kasków i hełmów ochronnych, wewnętrznych powłok narci, rakiet tenisowych i kajeków, a nawet części pancerzy lotniskowców.



Włókna węglowe

Kaski policjantów zwykle składają się z kilku warstw włókna zawierającego głównie czysty grafit, tzw. włókna węglowe. Włókna węglowe stosuje się tam, gdzie konieczna jest wysoka wytrzymałość produktu w połączeniu z małym ciężarem.

Włókna biostatyczne

Zmniejszają ryzyko rozwoju bakterii. Zastosowano w nich jony srebra, które osadzone na krzemionce. Srebro w tej formie nie uczula, nie podrażnia skóry i nie jest toksyczne. Drobiniki metalu nie przedostają się z tkaniny do skóry. Tymi tkaninami wyścielano m.in. wnętrze obuwia sportowego.

Włókna polietylenowe o bardzo dużej masie cząsteczkowej są 10-krotnie mocniejsze od stali i o 40% wytrzymałsze niż włókna z Kevlaru®. Wytwarza się je w postaci m.in. żyłek. Włókna te stosuje się do produkcji np.: lin, sieci rybackich, węży strażackich.



Włókna szklane

Włókno szklane powstaje z wyciskania stopionej masy szklanej przez otwory o bardzo małej średnicy. Z włókien szklanych mieszanych, połączonych z tworzywami sztucznymi, produkuje się odzież, która musi chronić przed toksycznymi substancjami i skażeniami chemicznymi.



Włókna bawełny poddaje się procesowi **merceryzacji**, czyli chemicznemu procesowi uszlachetniania przez naprężanie i działanie stężonym roztworem NaOH. Pod wpływem wodorotlenku matowa otoczka, którą pokryte jest włókno bawełny, rozpuszcza się i ujawnia połysk włókna. Zabieg ten zwiększa wytrzymałość włókien na rozerwanie, ułatwia barwienie tkanin, zwiększa higroskopijność oraz nadaje połysk (fot. 90.).

Mikrofibra to niezwykle cienkie włókno, wytwarzane z mieszanki tworzyw poliamidowych i poliestrowych. Najczęściej używa się jej do czyszczenia różnych powierzchni. Zawiera bowiem włókna podzielone wzdłuż na wąskie pasma, dzięki czemu może wchłonąć ośmiokrotnie więcej wody niż sama waży. Doskonale usuwa też kurz, gdyż trafia on między pasma tych włókien. Z mikrofibry produkuje się mopy, ściarki (fot. 91.) do czyszczenia karoserii samochodów, soczewek przyrządów optycznych oraz powierzchni telewizorów i monitorów. Wytwarza się z niej również miękką, ale bardzo wytrzymałą tkaninę odzieżową.



Mikroskopowe zdjęcie bawełny merceryzowanej.

Fot. 90. Bawełnę merceryzowaną stosuje się głównie do produkcji koszul, sukienek i płaszczy letnich.

Bawełna merceryzowana

Mikrofibra



Mikroskopowe zdjęcie mikrofibry.

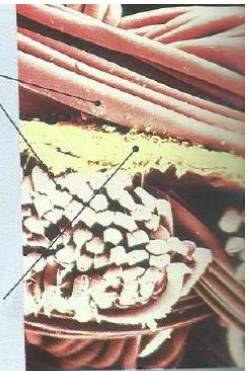


Fot. 91. Tkaniny z mikrofibry należy prać w zwykłym proszku.

Goreteks

Popularna tkanina wodo- i wiatroodporna produkowana z wykorzystaniem włókien syntetycznych, m.in. nylonowych i teflonowych membran. **Membrany** to naprężone błony, które zawierają wiele mikroskopijnych otworów. Kawałek wielkości 1 cm² może zawierać ok. miliarda takich otworów. Małe otwory przepuszczają parę wodną, ale są zbyt małe, żeby przedostawała się przez nie woda. Tkaniny goreteksowe produkuje się przez rozciąganie w dwóch kierunkach membrany teflonowej i natychmiastowe wprasowywanie jej w tkaninę np. nylonową. Stosuje się je do produkcji m.in. nieprzemakalnych kurtek, spodni, plecaków i namiotów.

włókna nylonu



membrana teflonowa

Tkaniny goreteksowe są wodoszczelne, lecz nie utrudniają wymiany gazowej między skórą a materiałem. **Proszę zapisać temat lekcji, krótką notatkę i rozwiązania z karty pracy. Efekty swojej pracy proszę przesać na adres bozena.stopa@wp.pl do 25. 05.**

KARTA PRACY. Włókna – materiały wykorzystywane do produkcji odzieży. Nazwisko i imię

Zadanie 1 (4 pkt.)

Uzupełnij tekst tak, aby przedstawiał poprawny opis właściwości wełny i bawełny. Skorzystaj z wyrazów zamieszczonych poniżej, wybierając prawidłowe. (Uwaga! Nie wszystkie wyrażenia zostaną wykorzystane).

skrobia, celuloza, białko, syntetycznymi, naturalnymi, sztucznymi, roślinnego, roślinnymi, zwierzęcego, zwierzęcymi, poliamidowymi, bawełna, bawełny, wełna, wełny, glukozy,

Wełna i bawełna są włóknami Wełna jest najpopularniejszym włóknem pochodzenia, a bawełna jest włóknem pochodzenia Głównym składnikiem wełny jest, a bawełny -

W celu sprawdzenia, czy tkanina jest wykonana z bawełny, czy z wełny można podać ich próbki spalaniu. Wełna i bawełna łatwo się palą. Podczas spalania unosi się w powietrzu zapach spalonych włosów, a spala się szybko i całkowicie, pozostawiając po sobie jasnoszary popiół.

Zadanie 2 (3 pkt.)

Przyporządkuj wymienione włókna (1 – 15) do odpowiednich kategorii (A-C).

1. nylon 2. len 3. juta 4. elastan 5. lycra 6. konopie 7. szał 8. włókna bambusowe
9. włókna poliestrowe 10. wełna 11. wiskoza 12. jedwab naturalny 13. bawełna
14. modal 15. spandex

A. włókna naturalne

B. włókna sztuczne

C. włókna syntetyczne.....

Zadanie 3 (2 pkt.)

a) Wyjaśnij, na czym polega różnica w ułożeniu nitek w tkaninie i w dzianinie.

.....
.....
.....
.....

b) Wskaż inną różnicę między tkanina a dzianiną.

Zadanie 4 (3 pkt.)

W celu odróżnienia jedwabiu naturalnego od sztucznego Joanna przygotowała dwie próbki tkaniny. Każdą z nich umieściła na szkiełku zegarkowym, a następnie podziała na nie kilkoma kroplami kwasu azotowego (V). Po wykonaniu doświadczenia Joanna sporządziła notatkę. Niestety popełniła kilka błędów. Wskaz zdania prawdziwe i fałszywe w notatce Joanny. Zaznacz P- jeśli zdanie jest prawdziwe lub F- jeśli jest fałszywe.

1. Do identyfikacji próbek jedwabiu naturalnego i sztucznego użyłam stężonego roztworu kwasu azotowego (III)	P	F
2. Pod wpływem kwasu jedna z próbek zabarwiła się na kolor żółty.	P	F
3. Efekt ten świadczy o obecności białka w próbce i pozwala zidentyfikować jedwab naturalny.	P	F
4. Próba ta charakterystyczna dla białek nosi nazwę reakcji ksantoproteinowej.	P	F
5. Próba tkaniny wykonanej z jedwabiu sztucznego nie zachowuje się podobnie jak z jedwabiu naturalnego, ponieważ wykonana jest z włókien celulozowych..	P	F
6. Celuloza jest polimerem otrzymywanym na drodze przemysłowej syntezy chemicznej.	P	F

Zadanie 5 (2 pkt.)

Przyporządkuj włóknom do zadań specjalnych (A-D) ich zastosowania (1-5).

- | | |
|------------------------|---|
| A. włókna węglowe | 1. wewnętrzna warstwa obuwia sportowego |
| B. włókna szklane | 2. kombinezony odporne na działanie chemikaliów |
| C. włókna aramidowe | 3. kamizelki kuloodporne |
| D. włókna biostatyczne | 4. węże strażackie |
| | 5. kaski policyjne |
- A. B. C. D.

Zadanie 6 (1 pkt.)

Włókno, które gaśnie po wyjęciu z płomienia to:

- A. len
B. elana
C. jedwab sztuczny
D. jedwab naturalny