

# ZAJĘCIA TECHNICZNE



# ZAJĘCIA TECHNICZNE

Część 3.

## Gimnazjum

Książka nauczyciela  
do podręcznika do nauki zajęć  
technicznych w gimnazjum

Niniejszy poradnik dla nauczyciela obejmuje materiał w formie instrukcji wykonania projektów, przykładów i ćwiczeń w służących do tego darmowych programach, np. DraftSight.

**Karol Grzeńkiewicz**

Autor: Karol Grześkiewicz

Recenzent: Ewa Dębska

Redaktor prowadzący: Tomasz Chmielik

Redakcja językowa i korekta: Tomasz Chmielik

Projekt serii: Aleksandra Laskowska

Projekt okładki: Paweł Góra

Skład graficzny: Perfekta info Renata Markisz

Zdjęcia: www.shutterstock.com, Karol Grześkiewicz

ISBN: 978-83-63295-72-1

Wydanie pierwsze

Copyright © 2015 by Syntea SA

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnienie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

#### Wydawca:

Syntea SA

ul. Wojciechowska 9a, 20-704 Lublin

tel.: +48 81 45 21 400, fax: +48 81 45 21 401

biuro@syntea.pl

www.syntea.pl

Egzemplarz bezpłatny



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



**Projekt „Energia Kompetencji” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki. Priorytet: III. „Wysoka jakość systemu oświaty”. Działanie: 3.3. „Poprawa jakości kształcenia”. Poddziałanie: 3.3.4. „Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe”. Nazwa projektu: „Energia Kompetencji”.**

<b>1</b>	<b>PODZIAŁ MATERIAŁÓW WŁÓKIENNICZYCH</b>	<b>7</b>
1	MATERIAŁY WŁÓKIENNICZE – WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	9
2	TKANINY I DZIANINY – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	25
<b>2</b>	<b>NARZĘDZIA, PRZYBORY ORAZ MIARY KRAWIECKIE</b>	<b>35</b>
3	NARZĘDZIA, PRZYBORY I MATERIAŁY KRAWIECKIE – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	39
<b>3</b>	<b>ŚCIEGI RĘCZNE PODSTAWOWE I OZDOBNE – ĆWICZENIA PRAKTYCZNE</b>	<b>45</b>
4	ŚCIEGI RĘCZNE – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	51
5	OZNACZENIA NA METKACH ODZIEŻOWYCH – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	57
<b>4</b>	<b>KLASYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH</b>	<b>63</b>
6	KLASYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	67
7	WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I UTYLIZACJA TWORZYW SZTUCZNYCH – PODRĘCZNIK UCZNIĄ	75
<b>5</b>	<b>PROJEKTUJEMY ZAKŁADKĘ DO KSIĄŻKI W PROGRAMIE GRAFICZNYM</b>	<b>85</b>
<b>6</b>	<b>PROCES TECHNOLOGICZNY NA PRZYKŁADZIE ETUI NA SMARTFONA</b>	<b>91</b>
<b>7</b>	<b>PRACA WYTWÓRCZA NA PRZYKŁADZIE OTWIERANEGO ETUI NA SŁUCHAWKI</b>	<b>101</b>
<b>8</b>	<b>PROJEKT EDUKACYJNY NA PRZYKŁADZIE POLIMEROWEJ GALANTERII</b>	<b>105</b>



# 1

Na temat dotyczący materiałów włókienniczych przeznaczone są dwie godziny lekcyjne. Poniżej przedstawiona została propozycja podziału materiału na kolejne lekcje.

## PIERWSZA GODZINA LEKCYJNA

Uczniowie przygotowują referaty na następujące tematy:

1. Historia materiałów włókienniczych.
2. Sposób pozyskiwania i wytwarzania materiałów włókienniczych.
3. Podział włókien.
4. Przykłady włókien, ich wady i zalety (bawełna, len, wełna owcza).

W tabeli nr 1 przedstawiona została propozycja oceny prezentacji.

Temat	Liczba punktów
Temat przedstawiony jest ciekawie dla innych uczniów.	
Wstęp przedstawia konkretne informacje i zwraca uwagę reszty klasy.	
Główne zagadnienia tematu są odpowiednio wypunktowane.	
Prezentacja zawiera nowe informacje lub nową ocenę przedstawianych informacji.	

Forma	
Zdania są krótkie i proste.	
Wypowiedź jest przejrzysta.	
Wypowiedź jest logiczna.	
Przytoczone zostały odpowiednie argumenty.	
Wypowiedź jest płynna.	
Na końcu zostają wyciągnięte konkretne wnioski.	
Przedstawiony materiał jest uporządkowany.	
Materiały są rzeczowe.	
Język i sposób prezentacji	
Zachowane jest płynne tempo mówienia.	
Dykcja i wymowa są prawidłowe.	
Głos jest pewny i wyraźny.	
Prezentacja jest mówiona, a nie czytana przez ucznia.	
<b>Suma punktów:</b>	

**Tab. 1.** Propozycja oceny prezentacji.

## DRUGA GODZINA LEKCYJNA

Uczniowie przygotowują referaty na następujące tematy:

1. Sposoby utylizacji i recyklingu materiałów włókienniczych.
2. Przykłady włókien, ich wady i zalety (jedwab naturalny, wiskoza, włókna sztuczne, włókna polimerowe).
3. Przykłady włókien, ich wady i zalety (włókna poliestrowe, włókna szklane, włókna metalowe, azbest).

Alternatywnym sposobem przeprowadzenia tej lekcji może być zabranie uczniów do muzeum włókienniczego. Najbardziej znane placówki w Polsce to:

1. Centralne Muzeum Włókiennictwa w Łodzi  
ul. Piotrkowska 282  
93 - 034 Łódź
2. Muzeum Historyczne w Bielsku-Białej  
Dom Tkacza  
ul. Jana III Sobieskiego 51  
43-300 Bielsko-Biała

W wielu dużych miastach Polski dostępne są także muzea, których część ekspozycji opowiada o historii włókiennictwa. Można również odwiedzić skansen, w którym na ekspozycji znajduje się krosno tkackie. Dodatkowo, niektóre skanseny prowadzą warsztaty, na których można nauczyć się starych metod plecenia tkanin, koszyków itp.



## 1. MATERIAŁY WŁÓKIENNICZE – WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE

Od czasów prehistorycznych człowiek miał potrzebę chronienia się przed zmiennymi czynnikami atmosferycznymi. Pierwsi ludzie używali do tego celu skór zwierzęcych oraz trawy i liści. Z upływem czasu już w starożytności zaczęto wytwarzać materiał przypominający strukturą dzisiejsze tkaniny, aczkolwiek odbiegającą od ich właściwości. Różnorodność form i barw produkowanych wyrobów zmieniała się wraz z rozwojem kulturowym i technicznym społeczeństwa.

Współczesne materiały włókiennicze, produkowane z włókien zarówno naturalnych, jak i chemicznych, charakteryzują się zróżnicowanymi właściwościami, tj. nieprzemakalnością, przewodnością, izolacją termiczną, odpornością na zaplamienia i zagniecenia, rozciągliwością, połyskiem, itp.



### CZY WIESZ, ŻE...

W XVII wieku dzięki wykorzystaniu maszyny parowej nastąpił wielki rozwój przemysłu tekstylnego. Wielka rewolucja w branży tekstylnej nastąpiła w XIX wieku, wraz z wynalezieniem maszyny do szycia. Wynalazcą współczesnej maszyny do szycia był Amerykanin Isaac Merritt Singer.



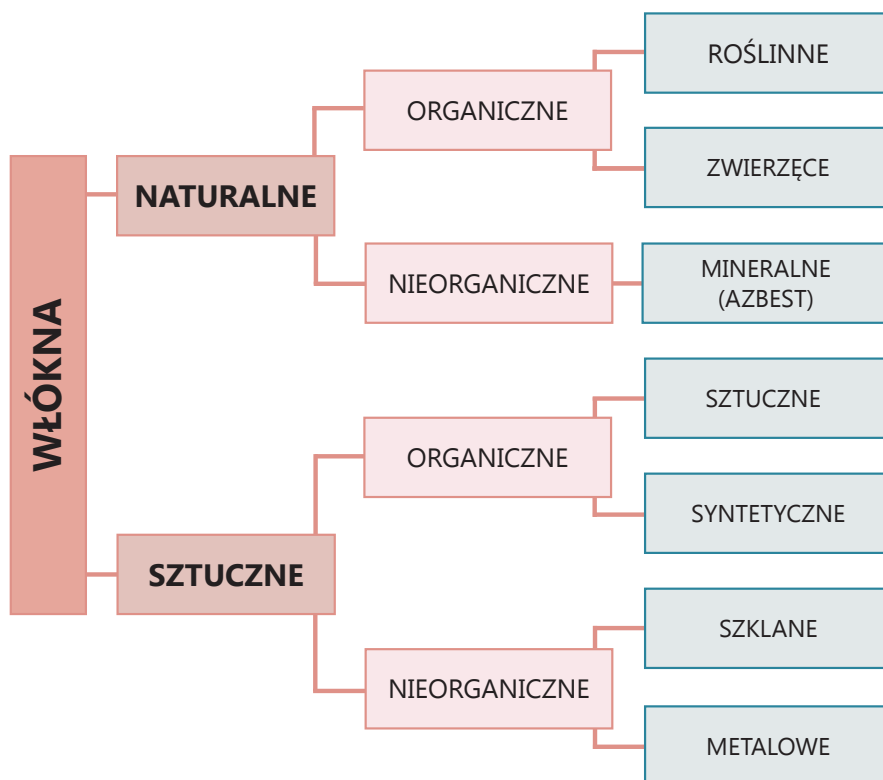
Rys. 1. Maszyna do szycia Singera.



## DEFINICJE

**Włóknem** nazywa się strukturę charakteryzującą się znaczną długością i niedużym przekrojem. Przyjmuje się, że przekrój włókna jest stukrotnie mniejszy od jego długości. W przemyśle włókienniczym wytwarza się materiały wykonane z samych włókien lub stosuje się je jako składnik wzmacniający strukturę tkaniny.

**Włókna naturalne** występują w przyrodzie w stanie gotowym do przerobienia, a **włókna chemiczne** wytwarza się z surowców występujących w przyrodzie lub podczas syntezy chemicznej.



Schemat 1. Ogólna klasyfikacja włókien.

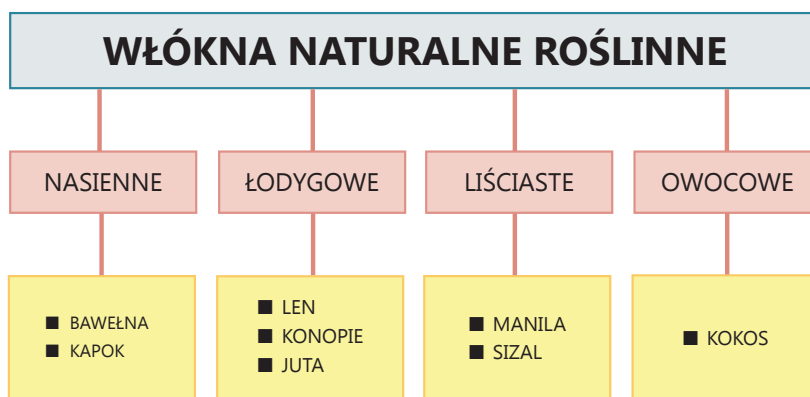
**Włókna naturalne** pozyskuje się z roślin, ze zwierząt i kopalin. Wszystkie włókna roślinne zbudowane są z celulozy oraz śladowych ilości ligniny. Głównym składnikiem budulcowym włókien zwierzęcych są białka (kreatyna). Jedynym włóknem mineralnym (kopaliną) jest azbest występujący w przyrodzie w kilku odmianach o różnym składzie chemicznym.

**Azbest włóknisty** zaliczany jest do grupy **włókien nieorganicznych mineralnych**. Posiada dużą wytrzymałość na wysoką temperaturę, jest złym przewodnikiem ciepłym i elektrycznym. Wykorzystuje się go przy produkcji odzieży ognio i kwasoodpornej, a także płyt izolacyjnych. Azbest jest jednak minerałem źle oddziaływającym na zdrowie ludzkie. Włókna po dostaniu się do dróg oddechowych mogą sprzyjać rozwijaniu się chorób płuc, np. pylicy, nowotworów złośliwych, przewlekłego zapalenia oskrzeli oraz zgrubienia i stwardnienia opłucnej.



Rys. 2. Włókna azbestowe.

### Naturalne włókna roślinne



Schemat 2. Podział włókien roślinnych.

**Włókna roślinne** charakteryzują się dużą odpornością na działanie wody, gdyż nie ulegają deformacji nawet podczas gotowania. Materiał z czystej **bawełny**, bez domieszek, łatwo się gniece. Z bawełny produkuje się batyst, satynę, drelich, aksamit, welwet (sztruks) oraz materiały opatrunkowe.



Rys. 3. Nasienie bawełny.

Cechuje je dobra wytrzymałość na rozciąganie, duża sprężystość oraz dobra chłonność włókien. Tkackie wyroby **lniane** charakteryzują się dużą gniotliwością, sztywnością, ale również odpornością na tarcie i rozciąganie. Produkty lniane są przewiewne, antyalergiczne, ulegają biodegradacji. Najczęściej wytwarza się z nich konfekcję letnią, tekstylia stołowe (obrusy, ściereczki, serwetki), liny i sieci.



Rys. 4. Włókno lniane.

Włókna **kokosowe** otrzymuje się podczas przetwarzania skorup orzechów palm kokosowych. Odznaczają się dużą wytrzymałością, elastycznością, a dzięki włosowatej strukturze zapewniają dobrą cyrkulację powietrza w produkowanych wyrobach. Dłuższe włókna wykorzystuje się przy produkcji mat, lin, materaców i dywanów.



Rys. 5. Orzech kokosowy.

**Manila** (abaka) pozyskiwana jest z liści banana manilijskiego. Ze względu na dużą odporność na działanie wody morskiej i drobnoustrojów stosowana jest do wyrobu sieci rybackich, lin żeglarskich, grubych tkanin, żagli, plecionek na kapelusze, papieru i płyt budowlanych.



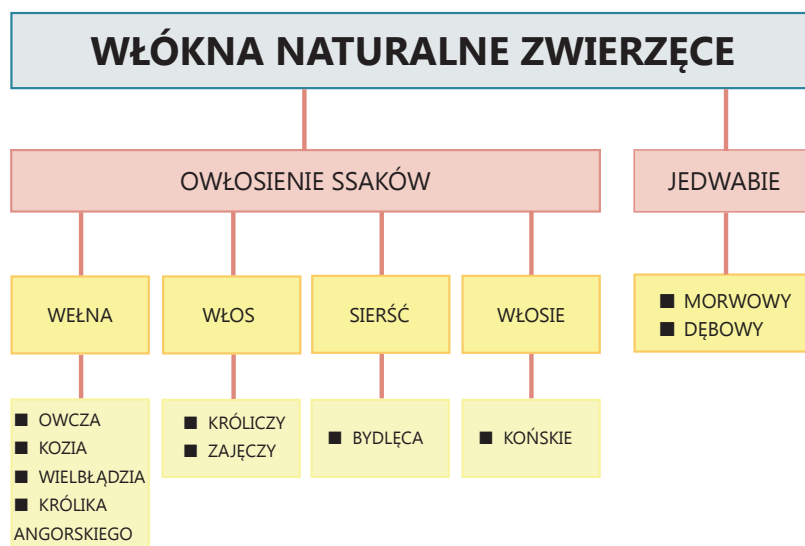
Rys. 6. Lina żeglarska wykonana z abaki.



## ZADANIE

1. Wykonaj plakat dotyczący wybranej grupy włókien naturalnych roślinnych. Uwzględnij sposób pozyskiwania, właściwości i przeznaczenie danego włókna. Do wykonania pracy użyj darmowego programu do tworzenia i obróbki grafiki oraz wyszukaj w Internecie odpowiednie ilustracje.

## Naturalne włókna zwierzęce



**Schemat 3.** Podział włókien zwierzęcych.

Włókna zwierzęce charakteryzują się dużą wrażliwością na działanie podwyższonej temperatury, pod wpływem gotowania w wodzie tracą na wytrzymałości.

Materiały **jedwabne** zaliczają się do grupy surowców luksusowych, o wysokiej jakości. Do produkcji wykorzystuje się nici z kokonów jedwabnika morwowego lub dębowego. Są miłe w dotyku, gładkie, miękkie i cienkie. Z jedwabiu produkuje się szyfon, atłas, muslin, tiul, adamaszek, czasze balonów i nici chirurgiczne.



Rys. 7. Kokony jedwabnika.

**Wełnę** uzyskiwaną z sierści zwierząt, dzięki ich dobrym właściwościom termicznym i dużej rozciągliwości, wykorzystuje się do produkcji swetrów, płaszczy, koców, filcowych kapeluszy, czapek, szalików, wkładek do butów, itp. Pod wpływem pary wodnej wełna jest bardzo podatna na formowanie. Najbardziej popularnymi materiałami wełnianymi są żorzeta, kaszmir, flausz, welur i sukno.



Rys. 8. Wełna owcza.

**Włos króliczy** lub **zajęczy** popularnie nazywany jest **angorą**. Uzyskuje się go poprzez wyczesywanie lub strzyżenie tych zwierząt. Angora charakteryzuje się najmniejszym przekrojem włosa, co sprawia, że gotowy materiał jest miękki, delikatny i aksamitny w dotyku. Włos króliczy i zajęczy jest hipoalergiczny, kompletnie nierozciągliwy i łatwo rwący, doskonale poddaje się procesowi filcowania. Służy do produkcji kapeluszy, swetrów, czapek, rękawiczek, szalików.



**Rys. 9.** Sweter wykonany z angory.

**Włosie** pozyskuje się z ogonów lub grzyw koni. Ze względu na pokrycie naturalnym olejem bardzo wolno wchłania wodę, a tworzona struktura materiałowa uważane jest za nieprzemakalną. Cechuje go duża higroskopijność, elastyczność i sztywność. Końskie włosie tworzy środowisko antybakteryjne ograniczające rozmnażanie się bakterii i roztocy. Dlatego też wykorzystywane jest do produkcji materaców, szczotek, sit i plecionek.



**Rys. 10.** Końskie włosie.



Z **sierści bydlęcej** produkuje się filc gorszego gatunku zwany **wojłokiem**. Cechuje go duża sprężystość, wytrzymałość na rozerwanie oraz różnorodne zabarwienie. Wytwarza się z niego koce, chodniki, podkładki pod siodła oraz walonki. Z czystej sierści bydlęcej pozyskiwanej z uszu zwierząt wyrabia się pędzle malarskie dla artystów.



Rys. 11. Filc techniczny – wojłok.

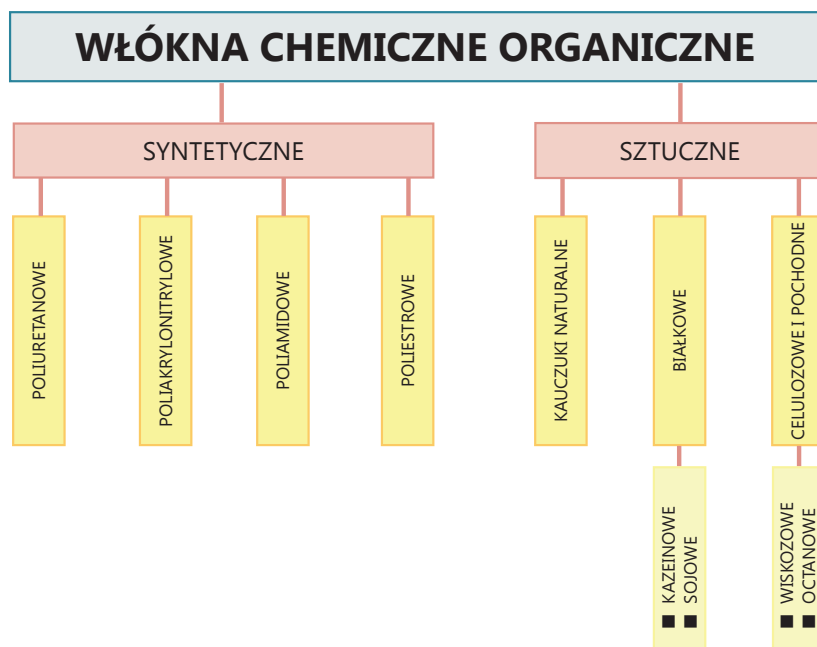


#### ZADANIE

2. Napisz z jakich włókien pochodzenia zwierzęcego wytwarza się przedstawione poniżej części garderoby i galanterii:

- a) sukienka letnia,
- b) rękawiczki,
- c) swetry,
- d) skarpety zimowe,
- e) krawat,
- f) marynarka,
- g) płaszcz,
- h) kapelusz,
- i) ocieplacze do kaloszy,
- j) poncho.

## Chemiczne włókna organiczne



Schemat 4. Podział włókien chemicznych organicznych.

**Włókna sztuczne** wytwarza się celulozy zawartej w bawelnie lub drewnie sosnowym, białka (kazeiny) pozyskiwanego z mleka lub soi oraz kauczuku z drzew kauczukowych.

**Włókna celulozowe**, tj. **jedwab wiskozowy** i **octanowy**, wytwarza się poprzez doprowadzenie celulozy do stanu płynnego, a następnie przeciskaniu jej przez mikroskopijne dysze. Następnie powstałe w ten sposób włókna kąpie się w kwaśnych roztworach, co powoduje ich tężenie i stwardnienie. Jedwab wiskozowy dobrze się barwi, ma ładny połysk, niską wytrzymałość na wilgoć oraz dużą gniotliwość. Jedwab octanowy stosowany jest w przemyśle tekstylnym jako dodatek do innych włókien. Cechuje się ładnym połyskiem, niską wytrzymałością na zerwanie i ścieranie.

**lanital** i **wipolan** są włóknami otrzymywanymi z białka. Ich cechą charakterystyczną jest mała wytrzymałość na zrywanie i ścieranie. Pod wpływem działania roztworów alkalicznych włókna te pęcznią i rozpuszczają się, dlatego też używane są wyłącznie jako dodatek do innych surowców włókienniczych.

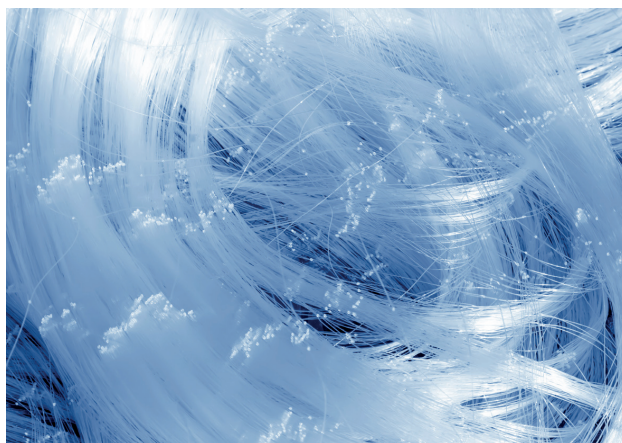
**Włókna chemiczne** pochodzące z ropy naftowej i węgla, wytwarzane są od początku do końca przez człowieka podczas procesu polimeryzacji.

**Elana (torlen)** to **włókno poliestrowe** o bardzo dużych możliwościach mechanicznych, posiada dobrą odporność na tarcie, gięcie oraz rozciąganie. Tak dobre właściwości włókna oraz zdolność nadawania mu dowolnie połysku i koloru, umożliwiają stosowanie w produkcji bluzek, sukienek, koszul, płaszczy, krawatów, firanek oraz odzieży sportowej i roboczej.



Rys. 12. Ubrania sportowe wykonane z włókien poliestrowych.

**Nylon (Stilon, Polana)** to **włókno poliamidowe** bardzo wytrzymałe na tarcie i ścieranie. Może być z połyskiem albo matowe, można je też dowolnie barwić. Wykorzystywane jest do produkcji pończoch, bielizny damskiej, bluzek, swetrów, koszul męskich, ale także produktów, które muszą być trwałe w użytkowaniu, np. tkanin meblowych oraz sieci rybackich.



Rys. 13. Włókno poliamidowe nylonowe.

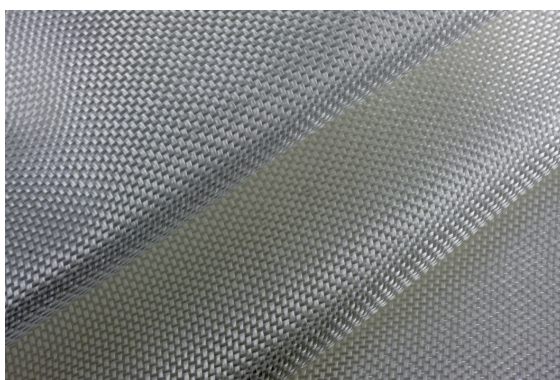
**Anilana** to handlowa nazwa **włókien poliakrylonitrylowych**, w dotyku przypominająca wełnę. Wyroby z anilany są miłe i przyjemne w dotyku, odporne na działanie średnio stężonych kwasów i promieni słonecznych, jednak podatne są na zmechanienia i działanie wysokiej temperatury.

**Elastan (Spandex, Lycra)** jest **włóknem poliuretanowym**. Nigdy nie występuje w produktach jako jedyny składnik i zawsze jest tylko dodatkiem do tkanin. Bardzo duża rozciągliwość i wytrzymałość na zerwanie, odporność na pot, tłuszcze i detergenty, umożliwiają stosowanie tego włókna w takich produktach jak: bielizna, rajstopy, spodnie, getry, sukienki.



Rys. 14. Panczenista w stroju z elastanu.

**Włókna szklane** otrzymywane są ze szkła wodnego lub roztopionego szkła (piasek, soda, kreda). Są dobrymi izolatorami odpornymi na działanie kwasów i ługów. Wykorzystuje się je do produkcji ubrań ochronnych, tkanin filtracyjnych, kurtyn teatralnych, pokryć kadłubów statków i rowerów wodnych.



Rys. 15. Mata wykonana z włókna szklanego.

**Włókna metalowe** w postaci okrągłych drucików lub płaskich i wąskich pasków, wytwarza się z miedzi, złota, srebra, stali oraz stopów tych metali. Stosuje się je do haftu, sznurów, frędzli, wyrobu koronek, tiulów i tkanin ozdobnych.



Rys. 16. Materiał wyszywany metalowym włóknom.



#### ZADANIA

3. W zespołach czteroosobowych wykonajcie próbnik z poznanymi włóknami chemicznymi. Każdy opis włókna (próbki materiału) powinien zawierać następujące informacje: pochodzenie, właściwości i zastosowanie. Objasnienia powinny być przygotowane w edytorze tekstu i wydrukowane.
4. Wykorzystując edytor tekstu wykonaj krzyżówkę odnoszącą się do zagadnień z działu materiały włókiennicze. Hasło krzyżówki to: WŁÓKIENICTWO.

#### Utylizacja materiałów włókienniczych

W Polsce utylizacji materiałów tekstylnych podlega zaledwie 10% masy włókienniczej, z czego tylko 50% nadaje się do powtórnego przerobienia. Na świecie w krajach wysoko rozwiniętych współczynnik ten jest znacznie wyższy. Więcej produkuje się artykułów z wyrobów wtórnych niż pierwotnych. Oznacza to, iż recyklingowi poddawane jest co najmniej 25% odpadów tekstylnych.

Odpady włókiennicze często nie są uważane przez użytkowników za materiały niebezpieczne dla środowiska. Należy pamiętać, że włókna chemiczne ulegają rozkładowi dopiero na przestrzeni kilkuset lat, a włókna naturalne (np. wełna) w czasie rozkładu pod wpływem działań bakterii wydzielają szkodliwy metan, który ma niekorzystny wpływ na atmosferę.

**W Polsce przepisy dotyczące gospodarki odpadami dzielą odpady tekstylne na trzy grupy:**

**1. Odpady czyste:**

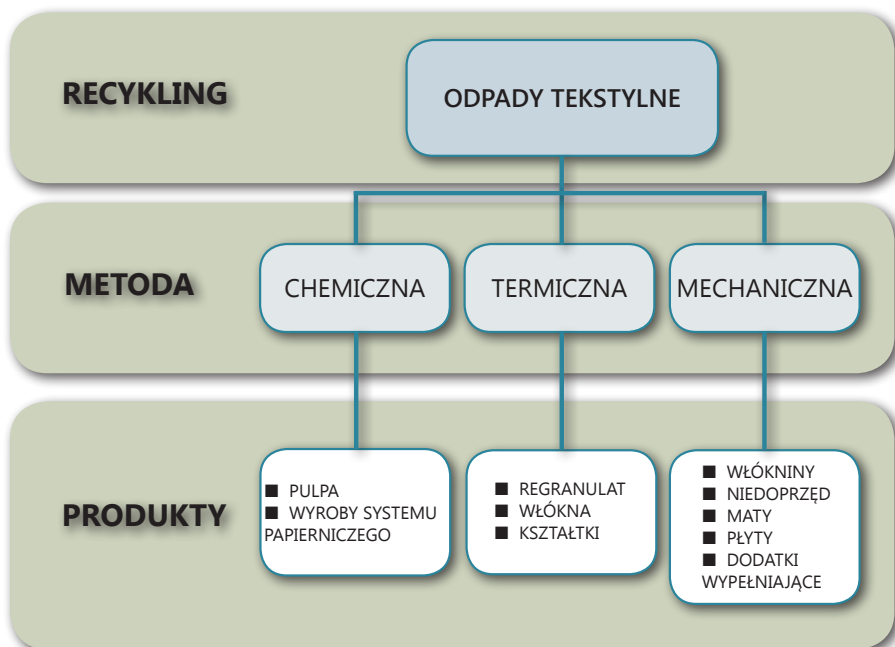
- a) odpadki produkcyjne,
- b) odzież używana,
- c) tekstylia wyposażenia wnętrz (firany, zasłony, kotary).

**2. Odpady zabrudzone:**

- a) pokrycia podłogowe,
- b) części tekstylne złomowanych samochodów.

**3. Odpady medyczne.**

Wyróżnia trzy metody recyklingu materiałów tekstylnych, jednak najbardziej popularną jest technika mechanicznego rozczesywania, rozwarstwiania lub rozdrabniania odpadów.



**Schemat 5.** Recykling odpadów tekstylnych.

Każdy człowiek powinien dbać o to, aby środowisko naturalne nie było nadmiernie zanieczyszczone. Należy, więc stosować się do hierarchii postępowania z odpadami:

1. Zapobiegać powstawaniu odpadów.
2. Przygotować do ponownego użycia.
3. Poddać recyklingowi.
4. Zastosować inne procesy odzysku.
5. Unieszkodliwić pozostałe odpady.

Ważne jest uświadomienie sobie konieczności prawidłowego gospodarowania odpadami tekstylnymi, tak aby można było zagwarantować ochronę życia i zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zakopywanie lub spalanie materiałów odpadowych wywołuje niekorzystne skutki stwarzające zagrożenie dla gleby, wody i powietrza.



#### ZADANIA

5. Zaproponuj pięć przykładów powtórnego wykorzystania materiałów tekstylnych używanych w Twoim domu.
6. Wykonaj ozdoby choinkowe wykorzystując materiały włókiennicze, np. stare ubrania, franki, zasłony, tasiemki, itp.





Rys. 17. Przykładowe prace wytwórcze z materiałów włókienniczych.



## 2. TKANINY I DZIANINY

W obecnym świecie mody występuje szeroka gama różnorodnych materiałów włókienniczych wykorzystywanych do produkcji odzieży, wyrobów galanteryjnych i pasmanteryjnych. Uwzględniając ich przeznaczenie oraz właściwości fizyko-chemiczne i wytrzymałościowe, w przemyśle włókienniczym produkuje się tkaniny i dzianiny.



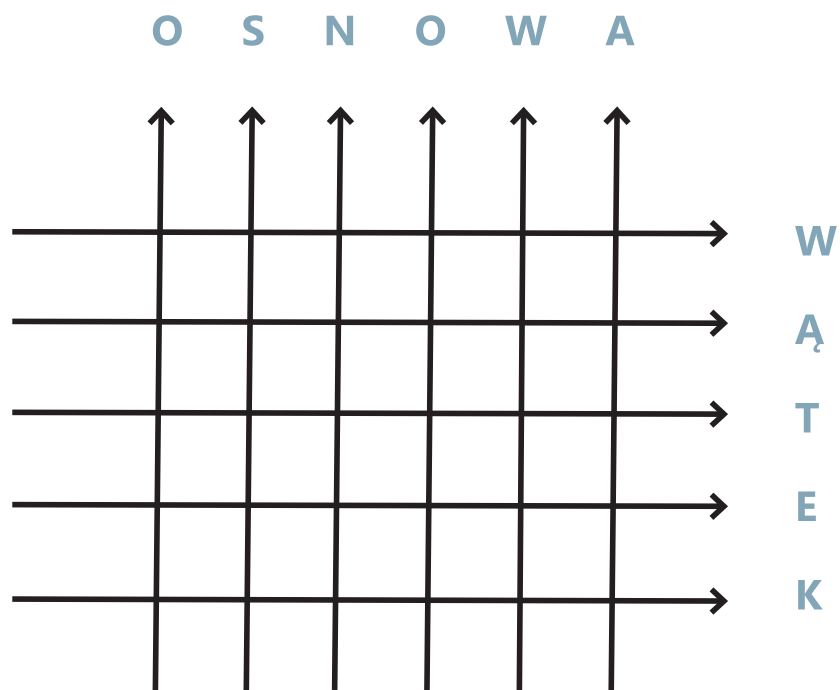
### DEFINICJE

**Przędza** powstaje poprzez skręcanie włókien w procesie przędzenia ręcznego lub mechanicznego. Wykorzystuje się ją do produkcji tkanin, dzianin, koronek, nici, lin i plecionek.

**Tkanina** jest wyrobem płaskim powstającym poprzez przeplatanie się nitki wątku i osnowy pod kątem prostym. Nitki wątku charakteryzują się mniejszym napięciem i biegną w poprzek osnowy, a nitki osnowy są bardziej napięte w stosunku do wątku.



Rys. 18. Ręczne krosno tkackie.



Rys. 19. Schemat przeplatania nitek wтку i osnowy.

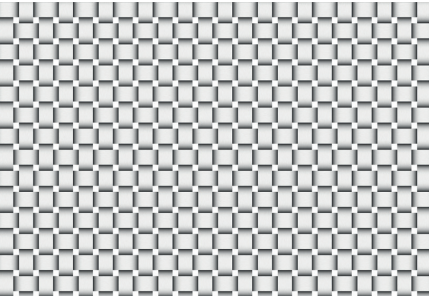
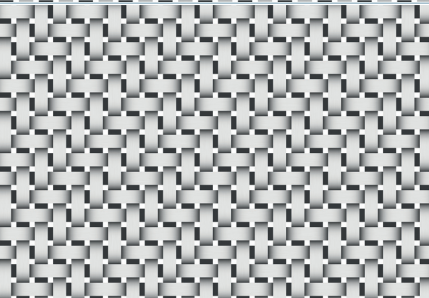
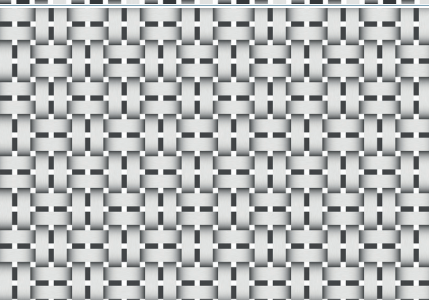
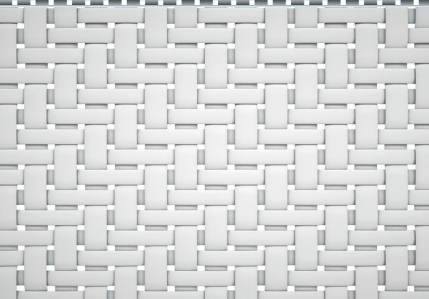
Tkaniny wytwarzane są z przędzy na krosnach tkackich. Odpowiednio napięta osnowa stanowi bazę do przeplatania przez nie nitek wтку, podczas których powstaje splot tkacki.

W zależności od liczby nitek wтку i osnowy uzyskuje się różne właściwości tkaniny, tj. przepuszczalność i elastyczność.

W przemyśle włókienniczym wyróżnia się następujące rodzaje splotów tkackich:

- podstawowe,
- pochodne,
- kombinowane.

Tab. 1. Przykłady splotów tkackich

Nazwa splotu	Przykład splotu
Płócienny	
Skośny	
Panama	
Rypsowy	



## CZY WIESZ, ŻE...

**Gobelin** (tapiseria, arras) to jednostronna tkanina wykonywana splotem płóciennym zawierająca motywy krajobrazowe, postaci lub ornamenty. Do jego wyrobu wykorzystuje się nici wełniane lub jedwabne z dodatkiem włókien metalowych (złotych lub srebrnych). Gobeliny cieszyły się ogromnym powodzeniem już w starożytnym Egipcie, Chinach czy Peru. W Europie zdobiły ściany pałaców książęcych i zamków królewskich.



Rys. 20. Przykłady gobelinów.



## ZADANIA

**7.** Znajdź w domu tkaniny, które posiadają omówione powyżej spoty tkackie. Podaj przykłady wyrobów włókienniczych.

**8.** Wykonaj proste krosno tkackie, które posłuży do wykonania opaski na rękę. Zaprojektuj w programie do tworzenia i obróbki grafiki kolorystykę i splot tkacki swojej pracy wytwórczej.

Potrzebne materiały:

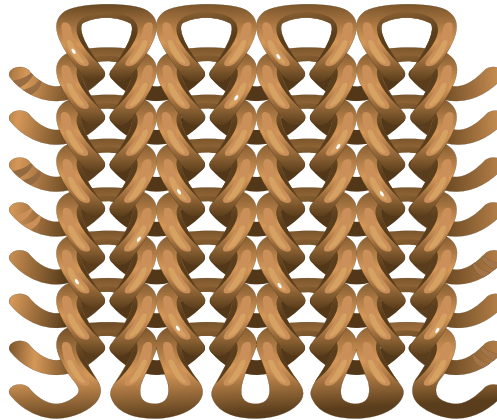
- drewniana ramka na zdjęcia,
- pinezki-beczki,
- lniana lub jedwabna mocna nić,
- mulina lub włóczka,
- nożyczki,
- gruba igła z dużym oczkiem lub czółenko.



## DEFINICJA

**Dzianina** jest płaskim wyrobem włókienniczym, który powstaje na skutek odpowiedniego kształtowania i łączenia się ze sobą oczek. Przybywa ich w rządach lub kolumnkach. Dzianiny rządkowe wytwarzane są z jednej nitki, a kolumnkowe z kombinacji wielu równoległych nitek nazywanych osnową.

O C Z K A

R  
Z  
Ą  
D  
K  
I

Rys. 21. Schemat przeplatania się oczek w dzianinie.



## CZY WIESZ, ŻE...

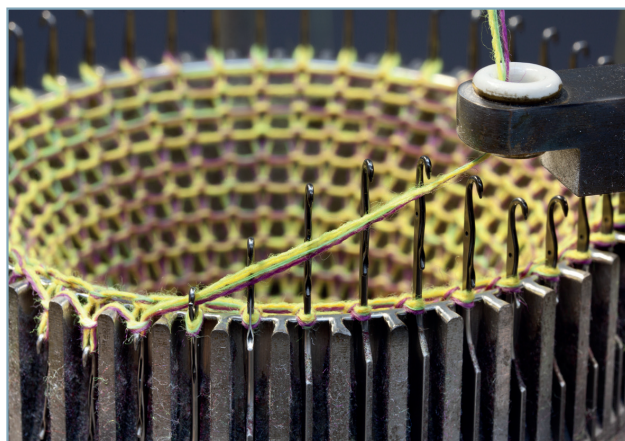
Pierwsze wyroby dziewiarskie pochodzą z Peru z II w. n.e. W Europie centrum dziewiarskim były Włochy. Stamtąd też dzianinę w średniowieczu przewieziono do Niemiec, Anglii, Hiszpanii i Francji, jednak tylko wyższe sfery społeczne i duchowieństwo mogło pozwolić sobie na jej noszenie. Papieża Innocentego IV pochowano w 1254 r. w dzianinowych rękawiczkach, a król Anglii Henryk IV, jako jeden z pierwszych nosił ręcznie wydziergane pończochy. Do końca XVI w. wyroby dziewiarskie były wykonywane ręcznie. Dzierganie początkowo było pracą wykonywaną przez mężczyzn, którzy zrzeszali się w cechach rzemieślniczych. Popularyzacja wyrobów dziewiarskich sprawiła, że zaczęły wytwarzać je również kobiety.

## TKANINY I DZIANINY

Wyroby dziewiarskie wytwarzane mogą być ręcznie (druty, szydełko, ręczna maszyna dziewiarska) lub maszynowo (mechaniczne maszyny dziewiarskie).



Rys. 22. Wyrób dziewiarski wytwarzany ręcznie.



Rys. 23. Mechaniczna maszyna dziewiarska.



## DEFINICJA

**Splot dziewiarski** to zespół oczek identycznych lub różnych pod względem budowy, wielkości, jak i wzajemnego układu. Wyróżnia się następujące spoty dziewiarskie:

- lewo-prawy,
- dwuprawy,
- dwulewy,
- interlokowy.



Rys. 24. Przykłady splotów dziewiarskich.



## ZADANIA

9. Wykonaj próbki trzech splotów dziewiarskich wykorzystując druty i włóczkę:
  - lewo-prawy,
  - dwuprawy,
  - dwulewy.
10. Wykorzystując edytor tekstu wykonaj mapę myśli, dotyczącą zastosowania wyrobów włókienniczych w przemyśle odzieżowym, pasmanteryjnym i galanteryjnym.

## TKANINY I DZIANINY

Przędza wykorzystywana jest także przy produkcji wyrobów plecionych, przędziny oraz włókniny.

**Wyroby plecione** wytwarzane są zarówno z jednego układu nitek (np.: koronki, sznurowadła, linki) oraz podwójnego systemu nitek ułożonych pod kątem 45° (np. tiule). Produkuje się plecionki jako płaskie – koronki klockowe oraz walcowate – sznurowadła.



Rys. 25. Przykładowe wyroby plecione.



**Przędzina** jest płaskim wyrobem włókienniczym niepoddawany tkaniu, który powstaje z jednego lub kilku układów nitek przesywanych osnową przesywającą. Wyróżnia się przędziny gładkie, pętelkowe lub z okrywą runową. Najczęściej wykorzystuje się do produkcji materiałów dekoracyjnych, ręczników, wykładzin podłogowych, materiałów izolacyjnych oraz wyrobów odzieżowych.



**Rys. 26.** Przykładowe wyroby z przędzin.

**Włóknina** jest wyrobem włókienniczym płaskim, nietkanym wytwarzanym poprzez sklejanie – flizelina, spłisnianie – filc bity i igłowanie – watalina. Włókniny znalazły zastosowanie jako materiały usztywniające, dźwiękochłonne, izolacyjne, wypełniające, itp. Stosuje się je do produkcji (np.: nośników sztucznych skór, podsufitek samochodowych, otulin ocieplających). Znajdują też zastosowanie w ogrodnictwie, w wyściółkach bagażników, a nawet w przemyśle medycznym jako nośniki plastrów, bandaży i opatrunków.

TKANINY I DZIANINY



Rys. 27. Przykładowe wyroby z włóknin.



ZADANIE

**11.** Wklej do zeszytu przedmiotowego próbki wyrobów włókienniczych wyprodukowanych z przędzy, włókniny i plecionki. Zastanów się i napisz, od czego zależą właściwości tych produktów.

# 2

Na temat dotyczący narzędzi, przyborów oraz miar krawieckich przeznaczona jest jedna godzina lekcyjna.

Na tę lekcję uczniowie przynoszą narzędzia i przybory krawieckie. Uczniów można podzielić na kilka grup. Przyrządy, które uczniowie przynoszą to:

- żelazko,
- igła krawiecka,
- napaśtek,
- nożyce krawieckie,
- centymetr krawiecki,
- linijka krawiecka,
- nawlekacz do igieł,
- szpilki krawieckie,
- kreda krawiecka,
- nici.

Każda grupa przygotowuje prezentację o wybranych narzędziach, a jeden z uczniów przygotowuje prezentację o przeliczaniu metrów bieżących na metry kwadratowe.

Każdy z uczniów przynosi dodatkowo:

- igłę,
- nitkę,
- guzik i kawałek materiału.

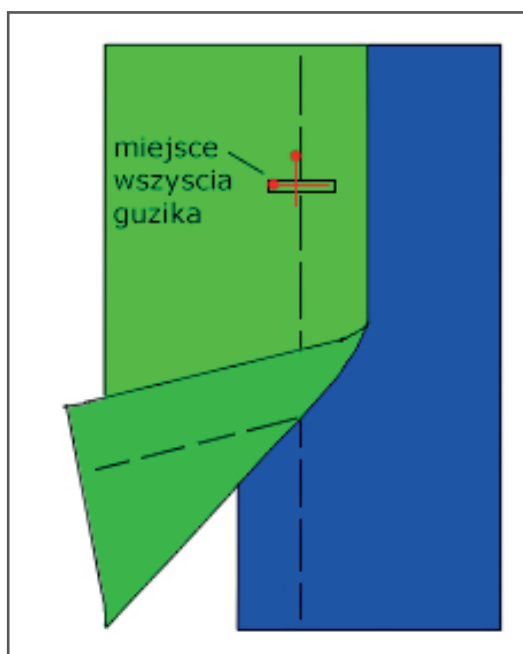
Na początku lekcji uczniowie przedstawiają prezentacje na wybrane tematy. Opowiadają (jeśli to możliwe) historię przedmiotu, przedstawiają stare zdjęcia (np. jak zmieniały się żelazka na przestrzeni lat). Prezentują również użycie każdego z przedmiotów.

W trakcie lekcji każdy z uczniów pozna sposoby przyszywania guzików.

Poniżej, krok po kroku, przedstawiony został sposób przyszycia guzika.

Przyszycie guzika wydaje się z pozoru sprawą bardzo prostą. Przy zakupie nowych ubrań, można jednak zauważyć, że guziki ledwo się trzymają lub już po kilku dniach obluźwiają się i odpadają. Znając podstawowe zasady przyszywania guzików, można bez najmniejszego problemu naprawić usterkę w nowych bądź starych ubraniach. Aby nie spowodować marszczeń materiału lub aby nasze guziki nie były krzywo przyszyte, musimy nauczyć się pewnych zasad:

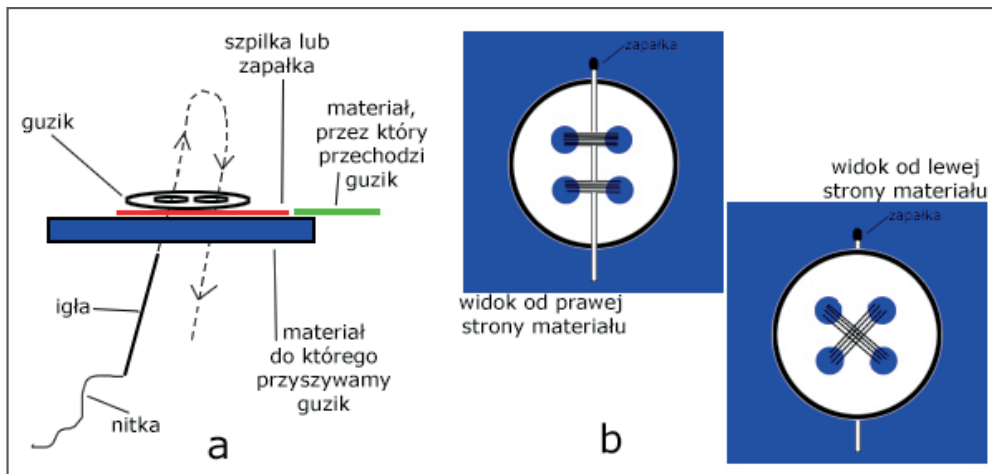
1. Guzik przyszywamy do jednego materiału, natomiast zapinamy go w innym materiale – miejsce przyszycia guzików wyznaczamy, nakładając brzegi obu materiałów.
2. Niezależnie od rodzaju guzika, nie powinien on przyciskać wierzchniej warstwy materiału (tworzą się wówczas brzydkie wgłębienia).
3. Miejsce wszycia należy wzmocnić, gdy mamy do czynienia ze zbyt luźnym materiałem.



Rys. 1. Wyznaczamy miejsce wszycia guzika.

Najprostsza metoda wyznaczenia miejsca wszycia przedstawiona jest na rys. 1. Łączymy dwa materiały (tutaj zielony i niebieski). Jedną szpilkę wbijamy pionowo, a drugą poziomo (czerwone szpilki na rysunku). Guziki należy przyszyć mocnymi nićmi. Przyszywanie guzika rozpoczynamy po lewej stronie niebieskiego materiału. Przeciągamy nitkę (oczywiście nawleczoną na igłę) od lewej do prawej strony materiału. Powrót nitki na lewą stronę materiału odbywa się przez drugą dziurkę guzika (rys. 2a).

Przewlekanie nitki przez dziurki powtarzamy tyle razy, aż guzik będzie mocno się trzymał. Gdy guzik ma cztery dziurki można go przyszyć np. na krzyż (rys. 2b). Aby dobrze dobrać odległość guzika od materiału, do którego go przyszywamy, należy pamiętać o tym, do jakiego materiału ma być on wpinany. Im grubszy materiał, tym ta odległość powinna być większa. Dla ułatwienia można podłożyć zaparkę lub szpilkę.



Rys. 2. Przyszywanie guzików.

the 1990s, the number of women in the workforce has increased in all countries. In the United States, the number of women in the workforce has increased from 40.5% in 1970 to 58.5% in 1995. In the United Kingdom, the number of women in the workforce has increased from 38.5% in 1970 to 55.5% in 1995. In the Netherlands, the number of women in the workforce has increased from 35.5% in 1970 to 50.5% in 1995. In the Scandinavian countries, the number of women in the workforce has increased from 30.5% in 1970 to 45.5% in 1995.

The increase in the number of women in the workforce has led to a number of changes in the way that women work. Women are now more likely to work full-time, and they are more likely to work in the private sector. Women are also more likely to work in non-traditional jobs, such as in the service industry or in the health care industry. Women are also more likely to work in jobs that require a college degree.

The increase in the number of women in the workforce has also led to a number of changes in the way that men work. Men are now more likely to work part-time, and they are more likely to work in the public sector. Men are also more likely to work in traditional jobs, such as in manufacturing or in the construction industry. Men are also more likely to work in jobs that do not require a college degree.

The changes in the way that men and women work have led to a number of challenges for employers. Employers are now more likely to have a diverse workforce, and they are more likely to have employees who are working part-time. Employers are also more likely to have employees who are working in non-traditional jobs, and they are more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree.

Employers are now more likely to have a diverse workforce, and they are more likely to have employees who are working part-time. Employers are also more likely to have employees who are working in non-traditional jobs, and they are more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree.

Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree.

Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree.

Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree.

Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree. Employers are also more likely to have employees who are working in jobs that require a college degree.

### 3. NARZĘDZIA, PRZYBORY I MATERIAŁY KRAWIECKIE

W Polsce już na początku średniowiecza istniał fach określany mianem **krawiectwa**. Dzieleno go na krawiectwo płócienne, które wytwarzało wyroby dla mężczyzn oraz jedwabne – przeznaczone dla kobiet. Aż do XIX wieku było wykonywane ręcznie i dzieliło się na folwarczne, dworskie, klasztorne, miejskie i wiejskie. W ubiegłym stuleciu zawód krawca był bardzo powszechny, szyto wtedy stroje na zamówienie klienta. Początek XX wieku zaowocował również rozwojem słynnych domów mody, kierowanych przez znanych projektantów wyznaczających nowe kanony na kolejne sezony. Należeli do nich m.in.: Louis Vuitton, Gabriele Chanel, Yves Saint Laurent, Gianni Versace, Giorgio Armani, Gucci, Christian Louboutin, Christian Dior, Domenico Dolce&Stefano Gabbana.



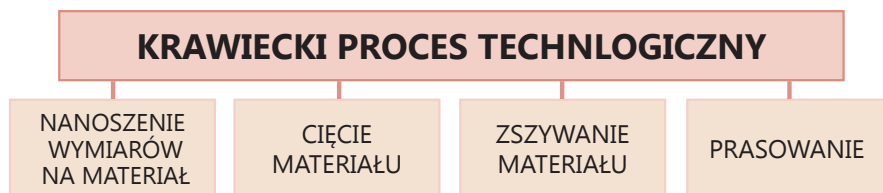
#### DEFINICJA

**Krawiectwo** jest dziedziną rzemiosła i przemysłu zajmującą się szyciem odzieży zarówno z tkanin jak i dzianin. Wyróżnia się krawiectwo:

- ciężkie – okrycia wierzchnie (np.: płaszcze, kurtki, futra, tapicerka),
- lekkie – marynarki, spodnie, żakiety, bluzki, koszule, firanki, spódnice, itp.

Materiał z przeznaczeniem do szycia wyrobów odzieżowych, bielizniarskich lub dekoracyjnych ma określoną szerokość (np.: materiały firanowe przeważnie mają szerokość 2,50 m, a materiały sukienkowe od 1,40 do 1,80 m). Kupując metr tkaniny czy dzianiny należy poprosić o jej metr bieżący. Oznacza to, że przy szerokości materiału 1,50 m otrzymujemy prostokąt o wymiarach 1,00 x 1,50 m.

Wszystkie prace związane z obróbką materiałów również w krawiectwie, noszą nazwę procesu technologicznego.



**Schemat 6.** Krawiecki proces technologiczny.

NARZĘDZIA, PRZYBORY I MATERIAŁY KRAWIECKIE



Rys. 28. Nanoszenie wymiarów na materiał.



Rys. 29. Cięcie materiału.





Rys. 30. Zszywanie materiału.



Rys. 31. Prasowanie.












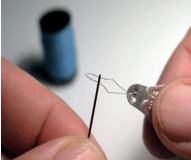


## CZY WIESZ, ŻE...

„Haute couture” (inaczej wysokie krawiectwo) to pokazy mody wybitnych projektantów prezentujących swój wielki kunszt. Podczas tego wydarzenia można obejrzeć oryginalne projekty, które nie zawsze nadają się do codziennego użytku. Pokazy te wyróżniają się karykaturalną formą, zaskakującym połączeniem różnych materiałów i barw. Są to np.: ogromne i kolorowe nakrycia głowy, suknie z bardzo długimi trenami pokryte piórami czy drogimi kamieniami.



Rys. 32. Pokaz mody haute couture.

Przed przystąpieniem do prac związanych z obróbką materiałów włókienniczych należy zgromadzić odpowiednie narzędzia i przybory.

<b>Żelazko</b>	<b>Centymetr krawiecki</b>
	
<b>Igły</b>	<b>Linijka krawiecka</b>
	
<b>Naparstek</b>	<b>Szpilki</b>
	
<b>Nożyczki</b>	<b>Nici</b>
	
<b>Radełko</b>	<b>Nawlekač nici</b>
	
<b>Rozcinacz/rozpruwacz krawiecki</b>	<b>Kreda krawiecka</b>
	

Tab. 2. Narzędzia i przybory krawieckie.



## ZADANIA

**12.** Wykonaj prezentację multimedialną, w której opiszesz przeznaczenie poznanych na zajęciach narzędzi i przyborów krawieckich.

**13.** W zespołach czteroosobowych przygotujcie brystol formatu A2, flamastry i kredki. Opracujcie krawieckie zasady BHP pisząc je pismem technicznym. Tak przygotowane plakaty powieście w swojej pracowni technicznej.

**14.** Oblicz, ile materiału na firanki musisz kupić, zakładając że karnisz wisi na wysokości 240 cm od podłogi, a szerokość pokoju wynosi 6,00 m. Przyjmij, że okno na tej ścianie zajmuje  $\frac{1}{3}$  jej długości. Firankę należy zmarszczyć w stosunku 1:2.

# 3

Na temat dotyczący ściegów ręcznych przeznaczone są dwie godziny lekcyjne. Poniżej przedstawiona została propozycja podziału materiału na kolejne lekcje.

## **PIERWSZA GODZINA LEKCYJNA**

Uczniowie przynoszą na lekcję kawałki materiałów, kordonek, igłę i nożyczki.

Jeden z uczniów wykonuje prezentację na temat:

- Ściegi ręczne.

Uczeń podaje w prezentacji rodzaje ściegów oraz pokazuje zdjęcia przykładowych ściegów podstawowych i ozdobnych.

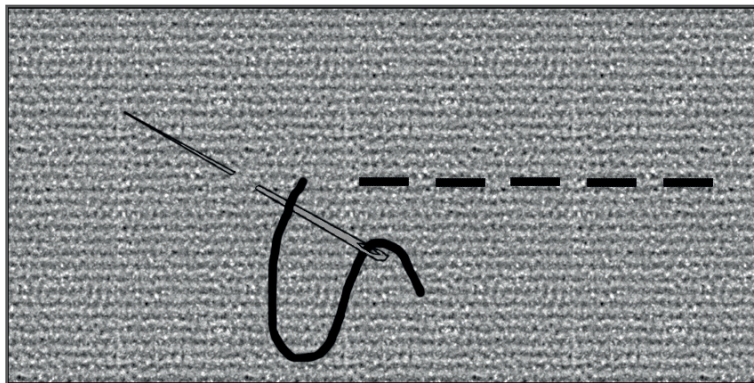
Po prezentacji uczniowie wykonują ściegi ręczne.

Przykładowe ściegi do wykonania przez ucznia przedstawione zostały poniżej.

## ŚCIEGI PODSTAWOWE

### Ścieg przed igłą

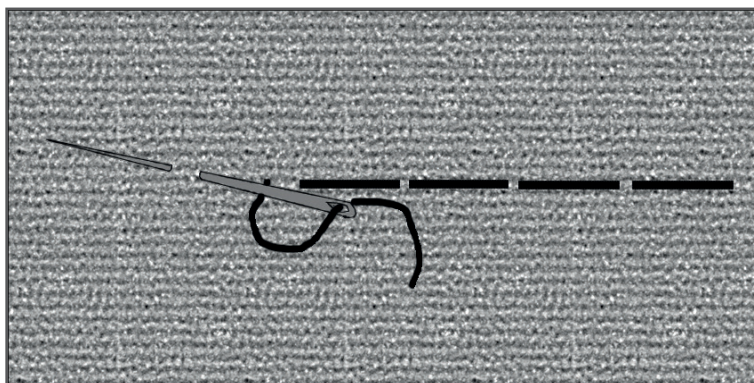
Jest to podstawowy ścieg. Wykonywany jest od strony prawej do lewej lub z góry na dół. Między kolejnymi nakłuciami zachowujemy równy odstęp.



Rys. 3. Ścieg przed igłą.

### Ścieg do fastrygowania

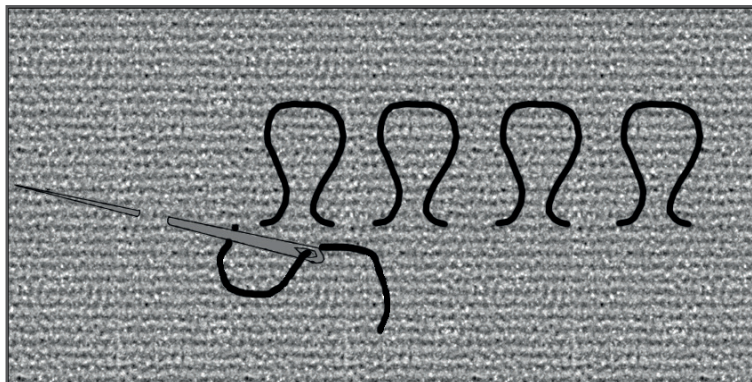
Tym ściegiem łączymy chwilowo dwie tkaniny. Jest podobny do ściegu przed igłą. Różnica polega na tym, że ścieg po prawej stronie powinien być dłuższy, przy czym bardziej widoczny.



Rys. 4. Ścieg do fastrygowania.

### Ścieg pętelkowy

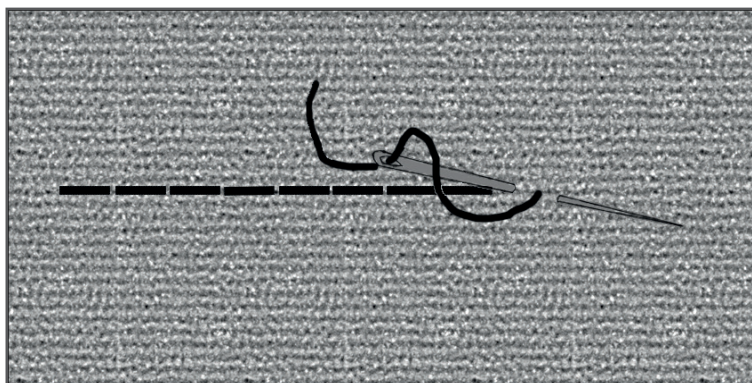
Ścieg pętelkowy może służyć do oznaczania konturów form jednocześnie dwóch warstw. Może również służyć do tworzenia materiałów typu frotte, powstaje wówczas dzianina pętelkowa (np. dywan pętelkowy).



Rys. 5. Ścieg pętelkowy.

### Stębnówka (ścieg maszynowy)

Polega on na tym, że wkłuwamy igłę i przewlekamy przez materiał, a ponowne wkłucie następuje w połowie ściegu poprzedniego. Taki ścieg pozwala uzyskać zarówno mocne, jak i równe zszycie materiału.

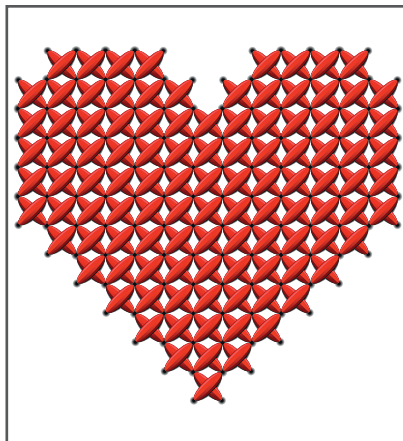


Rys. 6. Stębnówka.

## ŚCIEGI OZDOBNE

### Ścieg krzyżkowy

Wykonuje się go tak, jak widzimy na rysunku poniżej. Za pomocą tego ściegu można tworzyć piękne i różnorodne wzory.



Rys. 7. Ścieg krzyżkowy.

### Ścieg maszynowy

Oprócz tego, że zszywa mocno materiał, może również służyć jako ścieg ozdobny.



Rys. 8. Ścieg maszynowy.





Rys. 9. Przykładowe ściegi ozdobne.



### ZADANIE

1. Na kolejną lekcję uczniowie przynoszą propozycje wzorów, które zostaną przez nich wyszyte.

### DRUGA GODZINA LEKCYJNA

Uczniowie wyszywają przyniesione przez siebie wzory.

Należy ocenić pracę uczniów. Oceniając ją, należy uwzględnić przede wszystkim pomysłowość oraz staranność wykonania.



## 4. ŚCIEGI RĘCZNE

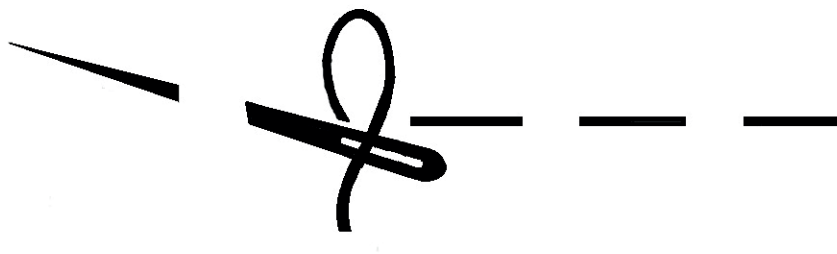
W dzisiejszych czasach umiejętność szycia ręcznego nie jest powszechna. Rozpruta sukienka na balu, lub spodnie pęknięte na szwie, wymagają natychmiastowej naprawy. Warto więc poznać podstawowe rodzaje ściegów, bowiem przydają się one w momentach, kiedy nie można pozwolić sobie na oddanie odzieży do krawca.

### Ściegi ręczne podstawowe



Schemat 7. Podział ściegów ręcznych podstawowych.

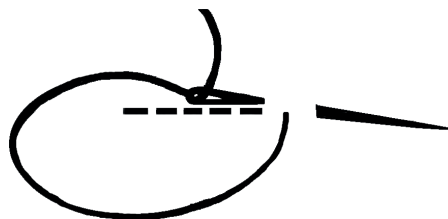
**Ścieg fastrygowany** służy do tymczasowego łączenia tkanin. Wykonuje się go od strony prawej do lewej, z tym że dłuższa część nici (2/3) powinna być widoczna na prawej stronie materiału.



Rys. 33. Sposób wykonania ściegu fastrygowanego.

## ŚCIEGI RĘCZNE

**Ścieg maszynowy** inaczej **stębnówka**. Ten ścieg służy do trwałego łączenia materiałów (zastępuje ścieg wykonany maszynowo). Wykonuje się go od strony lewej do prawej. Igłę należy wbić w miejsce poprzedniego ściegu.



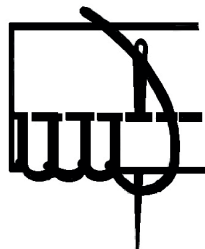
Rys. 34. Sposób wykonania ściegu maszynowego (stębnówki).

**Ścieg obrzucany** stosuje się do obszywania brzegów tkanin w celu zapobiegania strzępienia materiału. Wykonuje się go od strony lewej do prawej wykonując skośne i równoległe odcinki do brzegów tkaniny.



Rys. 35. Sposób wykonania ściegu obrzucanego.

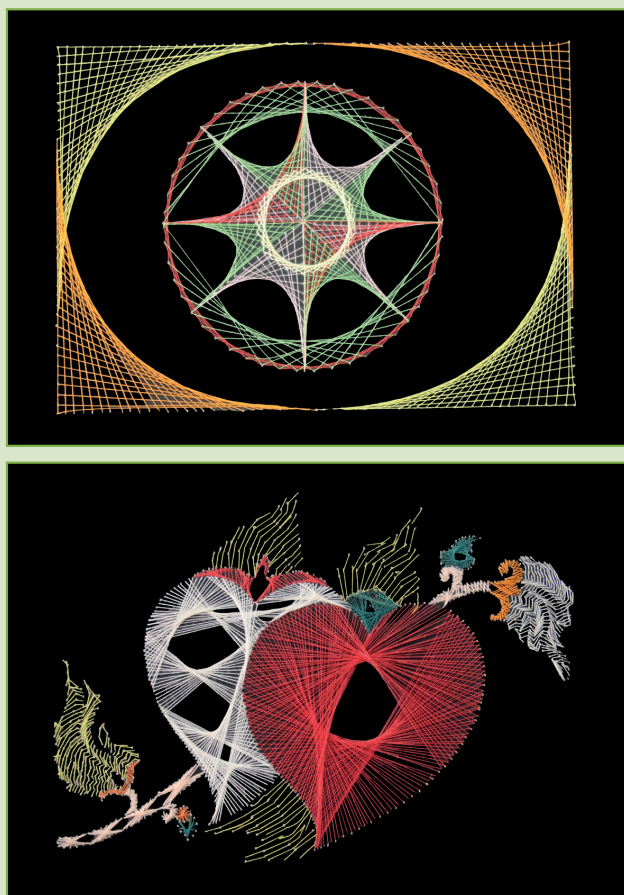
**Ścieg dziergany** ma zastosowanie przy obrzucaniu brzegów tkanin oraz dziurek lub wykorzystywany jest jako ścieg ozdobny. Wykonuje się go od strony lewej do prawej wkuwając igłę prostopadle do brzegu tkaniny. Przed zaciągnięciem nici należy przełożyć ją przez powstałą pętelkę.



Rys. 36. Sposób wykonania ściegu dzierganego.


**CZY WIESZ, ŻE...**

**Haft matematyczny** został zapoczątkowany w XIX wieku przez nauczycielkę Mary Everest Boole, która chciała przybliżyć tajniki geometrii swoim uczniom, gdzie za pomocą kolorowych sznurków tłumaczyła powstawanie linii krzywych i łamanych. Dziś wykonuje się go na sztywnych kartkach papieru lub na starych płytach CD, dziurkując wzór za pomocą igły lub specjalnego dziurkacza. Do wyszywania używa się muliny, kordonka lub nici metalowych. Podstawą haftu matematycznego jest uporządkowany wzór symetryczny w postaci odcinków umieszczonych do siebie pod różnym kątem, które tworzą złudzenie optyczne fali, elips i kół.



Rys. 37. Przykładowe prace wykonane haftem matematycznym.

Ściegi ręczne ozdobne



**Schemat 8.** Podział ściegów ręcznych ozdobnych.

Wszystkie ściegi ozdobne wykorzystywane są do dekorowania materiałów. Można nanosić je bezpośrednio na tkaninę odzieżową lub stosować do haftowania płótna bądź kanwy.

**Ścieg zakopiański (Janina)** wykonuje się od strony lewej do prawej. Skośne odcinki nitki powinny być ułożone w dwóch różnych kierunkach i skrzyżowane ze sobą na dwóch różnych wysokościach.



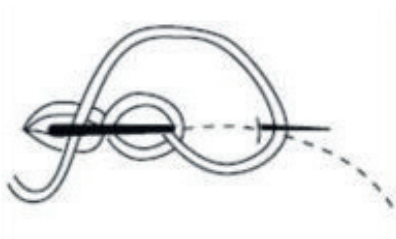
**Rys. 38.** Sposób wykonania ściegu zakopiańskiego.

**Ścieg gałązkowy** szyje się naprzemiennie – ukośnie raz z lewej, a raz z prawej strony osi ściegu, przekładając igłę nad nicią.



**Rys. 39.** Sposób wykonania ściegu gałązkowego.

**Ścieg łańcuszkowy** szyje się od góry do dołu. Po wprowadzeniu igły w materiał z nitki tworzy się pętelkowe ogniwo, które należy przytrzymać kciukiem lewej ręki. Następnie wbi-ja się igłę w to samo miejsce co poprzednio i przeprowadza ją od lewej strony materiału ku prawej wzdłuż linii prostej. Nić powinna znajdować się pod igłą. Kolejne ogniwa tworzy się w identyczny sposób. Ostatnie oczko należy zakończyć ściegiem za igłą.



Rys. 40. Sposób wykonania ściegu łańcuszkowego.

**Ścieg krzyżykowy** wykonuje się od strony lewej do prawej, tworząc skośne odcinki nitki najpierw w jednym kierunku, a następnie w odwrotnym – tak aby ściegi skrzyżowały się pośrodku.



Rys. 41. Sposób wykonania ściegu krzyżykowego.

**Ścieg sznureczkowy** szyje się od strony lewej do prawej w linii prostej. Tworząc krótkie odcinki igłę należy wkuwać w połowie poprzedniego ściegu, tak aby po lewej stronie tkaniny otrzymać ścieg maszynowy (stębnówka).



Rys. 42. Sposób wykonania ściegu sznureczkowego.



ZADANIA

15. Wykonaj na kawałku płótna lub kanwy próbki ściegów ręcznych podstawowych i ozdobnych.

16. Zaprojektuj w edytorze tekstu lub programie do tworzenia lub obróbki grafiki schemat rysunku do haftu krzyżykowego wzorując się na poniższych przykładach.



Rys. 43. Przykładowe schematy haftu krzyżykowego.

17. Uszyj zawieszki choinkowe, wielkanocne lub walentynkowe, wykorzystując poznane ściegi ręczne. Do wykonania prac wytwórczych użyj różnego rodzaju tkanin, dzianin oraz ozdoby, np. guziki, cekiny, koralliki, tasiemki, koronki, itp.



Rys. 44. Przykładowe zawieszki choinkowe, ozdoby wielkanocne i walentynkowe.

18. Opracuj w programie do tworzenia i obróbki grafiki wzór do haftu matematycznego, a następnie wykonaj go na sztywnej kartce papieru. Przygotuj następujące narzędzia i materiały: nici metalowe, gruba igła do wykonania nakłuc wzoru, cienka igła do wyszywania, nożyczki, taśma klejąca do podklejania nici.



## 5. OZNACZENIA NA METKACH ODZIEŻOWYCH

Od najdawniejszych czasów człowiek miał potrzebę dbania o czysty ubiór. Kobiety chodziły nad rzekę lub strumień i tam prały swoją bieliznę. Później proces ten zaczęto wspomagać kijankami i tarą. Wraz z rozwojem techniki w XIX wieku pojawiły się pierwsze urządzenia, które ułatwiały pranie ręczne. Składały się z dwóch pośladowanych płyt przesuwających się nad sobą za pomocą specjalnej dźwigni. W połowie XX wieku pralki automatyczne bębnowe z możliwością suszenia były standardem w każdym amerykańskim domu. W Polsce urządzenia te zagościły znacznie później, bo dopiero w latach 80. ubiegłego stulecia.



Rys. 45. Tara – narzędzie do prania ręcznego.



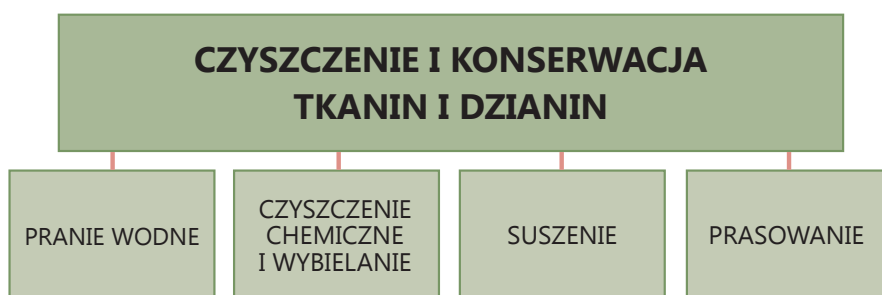
Rys. 46. Pralka używana w XIX wieku do prania ręcznego.

## OZNACZENIA NA METKACH ODZIEŻOWYCH



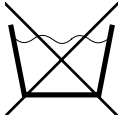





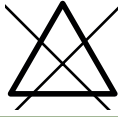

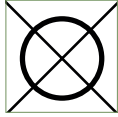

Rys. 47. Pralka automatyczna sterowana mikroprocesorem.

Producenci odzieży zobligowani są do umieszczania na swoich produktach informacji na temat pochodzenia, zasad czyszczenia i konserwacji oraz składu włókien, z jakich wyprodukowany jest dany wyrób. Dzięki temu użytkownicy mogą zadbać o swoją odzież i bieliznę.








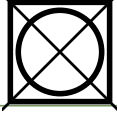
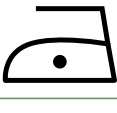

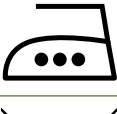

Schemat 9. Podział czyszczenia i konserwacji tkanin i dzianin.

Na metkach odzieżowych w zależności od składu włókien tkanin oraz dzianin przyporządkowuje się odpowiednie symbole dotyczące czyszczenia i konserwacji.

Grupa czyszczenia i konserwacji odzieży	Symbol	Znaczenie symbolu
Pranie wodne		nie prać!
		pranie normalne w temperaturze nie przekraczającej 30°C
		pranie normalne w temperaturze nie przekraczającej 40°C
		pranie normalne w temperaturze nie przekraczającej 60°C
		pranie normalne w temperaturze nie przekraczającej 95°C
		prać ręcznie!
Czyszczenie chemiczne i wzbielanie		nie wybielać i nie chlorować!
		można poddawać wybielaniu i chlorowaniu
		nie czyścić chemicznie!
		czyścić we wszystkich rozpuszczalnikach organicznych

Tab. 3. Symbole stosowane na metkach odzieżowych.

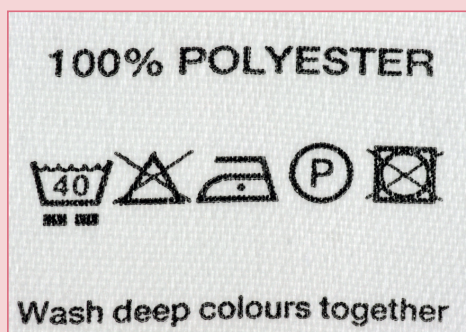
## OZNACZENIA NA METKACH ODZIEŻOWYCH

Grupa czyszczenia i konserwacji odzieży	Symbol	Znaczenie symbolu
Czyszczenie chemiczne i wybielanie		czyścić w czterochloroetylenie lub benzynie
Suszenie		suszyć w pozycji poziomej
		suszyć w pozycji pionowej
		suszyć w suszarkach bębnowych przy zredukowanych obrotach
		suszyć w suszarkach bębnowych przy normalnych obrotach
		nie suszyć mechanicznie!
Prasowanie		prasować w temperaturze do 100°C
		prasować w temperaturze do 150°C
		prasować w temperaturze do 200°C
		nie prasować!



## ZADANIA

19. Zaprojektuj w programie do tworzenia i obróbki grafiki symbol, który można byłoby umieszczać na metkach odzieżowych, a oznaczający podatność materiału do całkowitego recyklingu.
20. Opisz symbole znajdujące się na metce odzieżowej zamieszczonej poniżej.

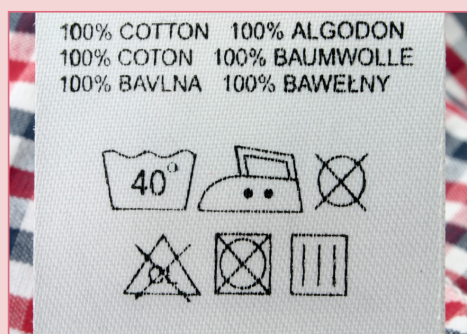


Rys. 48. Przykładowa metka koszulki poliestrowej.

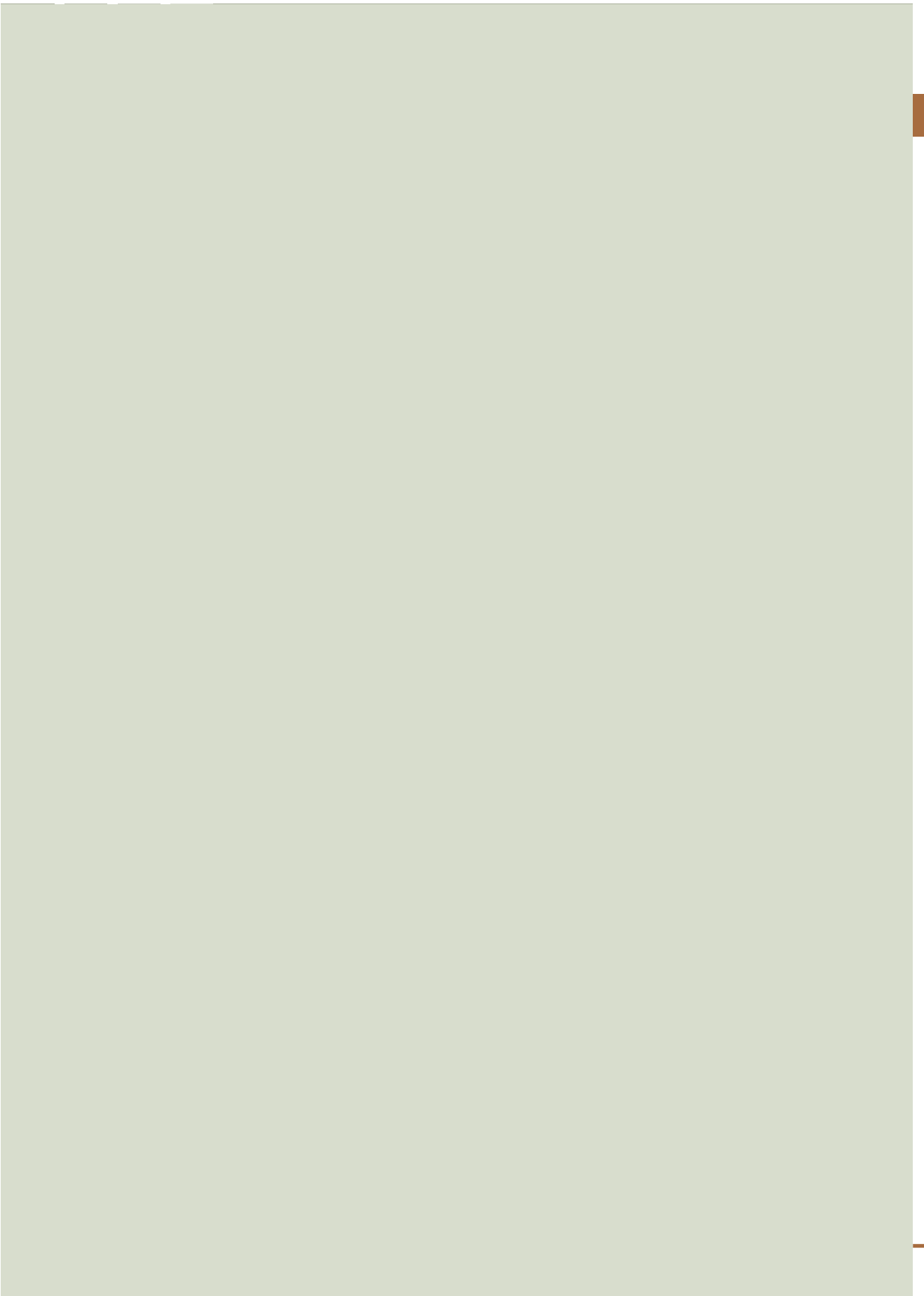


## ZADANIE

21. Zastanów się i zapisz w zeszyte przedmiotowym dlaczego producent zamieścił poniższe symbole na metce odzieżowej.



Rys. 49. Przykładowa metka koszuli męskiej.



# 4

Na temat dotyczący tworzyw sztucznych przeznaczone są cztery godziny lekcyjne. Poniżej przedstawiona została propozycja podziału materiału na kolejne lekcje. Ze względu na teoretyczny charakter zajęć, będą się one opierały przede wszystkim na prezentacjach przygotowanych przez uczniów. Ocena prezentacji przedstawiona została w tabeli nr 1.

## **PIERWSZA GODZINA LEKCYJNA**

**Temat:** Klasyfikacja tworzyw sztucznych.

Uczniowie przygotowują referaty na następujące tematy:

### **Historia tworzyw sztucznych**

Uczeń przedstawia definicję tworzywa sztucznego. Opowiada o pierwszych tworzywach sztucznych, nakreśla historię rozwoju tworzyw sztucznych oraz omawia najnowsze nowinki ze świata tworzyw sztucznych.

### **Sposób pozyskiwania i wytwarzania tworzyw sztucznych**

Uczeń opisuje proces pozyskiwania i wytwarzania tworzyw sztucznych (wyłaczanie, wtryskiwanie, prasowanie, walcowanie, odlewanie).

## Podział tworzyw sztucznych

Uczeń dokonuje podziału tworzyw sztucznych, uwzględniając podział ze względu na: pochodzenie podstawowego składnika, fizykochemiczne właściwości przetwórcze, zastosowanie oraz dodatki, które występują w tworzywie.

## DRUGA GODZINA LEKCYJNA

**Temat:** Rodzaje, wady i zalety tworzyw sztucznych.

Uczniowie przygotowują referaty na następujące tematy:

1. Przykłady tworzyw sztucznych, ich wady i zalety (termoplastyczne – zabawki, folie, artykuły AGD).
2. Przykłady tworzyw sztucznych, ich wady i zalety (termoutwardzalne – rury, laminaty, kleje, tablice).
3. Przykłady tworzyw sztucznych, ich wady i zalety (chemoutwardzalne – żywice, korpusy urządzeń elektrycznych, lakiery, breloczki).

## TRZECIA GODZINA LEKCYJNA

**Temat:** Właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych.

Uczniowie przygotowują referaty na następujące tematy:

### Właściwości wybranych tworzyw sztucznych

Uczeń przedstawia właściwości wybranych tworzyw sztucznych, np. fizykochemiczne, sztywność, twardość, odporność na uderzenia, zdolność izolacyjną, wagę, kolor.

### Zastosowanie tworzyw sztucznych w budownictwie

Uczeń opisuje np. ramy okienne, rury, materiały izolacyjne przyjazne dla środowiska (dzięki długiej trwałości). Uczeń wskazuje na higienę i czystość rur z tworzyw sztucznych.

### Zastosowanie tworzyw sztucznych w transporcie

Uczeń opisuje tworzywa wykorzystywane w budowie samolotów, pociągów, samochodów itp.

### Zastosowanie tworzyw sztucznych w medycynie

Uczeń opisuje jednorazowe strzykawki, pojemniki na krew, rękawiczki ochronne, sztuczne zastawki serca, implanty, sztuczną rogówkę, aparaty słuchowe, szczelne na zanieczyszczenia opakowania.

### Zastosowanie E & E (sektor elektryczny i elektroniczny)

Uczeń opisuje np. ekrany LCD, ekrany dotykowe, mikrofony używane w telefonach, miniatu-



ryzację urządzeń elektronicznych, izolację przewodów, polimery przewodzące prąd (nagroda Nobla: Hideki Shirakawa, Alan MacDiarmid i Alan Heeger).

### **Drukarki 3D**

Uczeń opisuje działanie i zastosowanie drukarek 3D, np. powstawanie gotowych produktów z tworzywa sztucznego. Opisuje możliwe do wykorzystania materiały oraz zalety i zagrożenia związane z drukarkami 3D.

## **CZWARTA GODZINA LEKCYJNA**

**Temat:** Przetwarzanie tworzyw sztucznych.

Uczniowie przygotowują referaty na następujące tematy:

### **Eko ciekawostki**

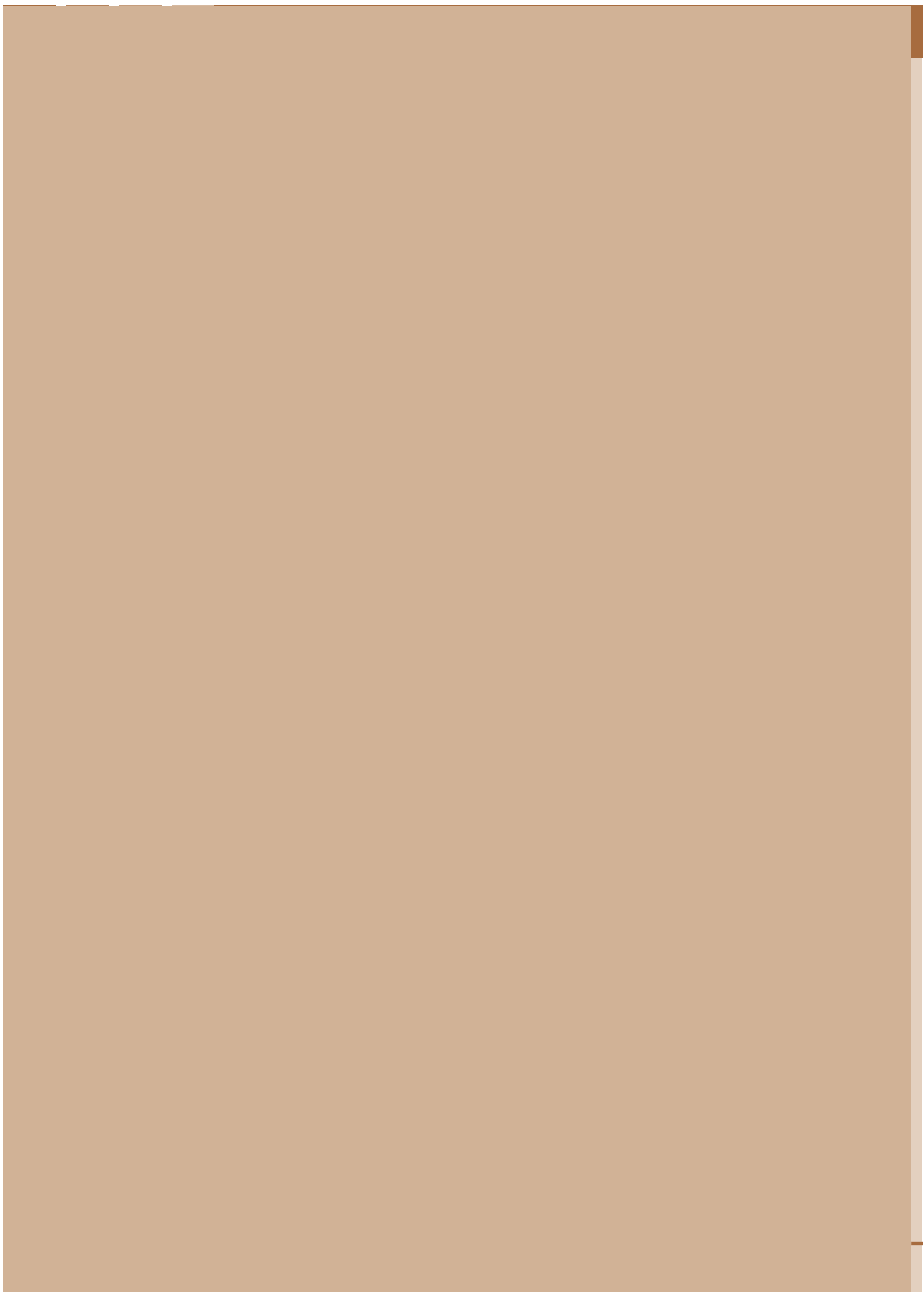
Uczeń przedstawia ekologiczne ciekawostki dotyczące tworzyw sztucznych, np. ile rozkłada się plastikowa butelka, ile procent wszystkich śmieci zajmują reklamówki.

### **Recykling tworzyw sztucznych**

Uczeń omawia sposób recyklingu tworzyw sztucznych. Przykładem może być przetwarzanie butelek PET na polar.

### **Segregacja tworzyw sztucznych**

Uczeń przedstawia zalety segregacji śmieci (cena wywozu, ochrona środowiska, cele charytatywne itp.).



## 6. KLASYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH

W dzisiejszym świecie trudno jest znaleźć rzeczy, które nie byłyby wykonane z tzw. plastiku. Wynika to z faktu, że tworzywa sztuczne są powszechnie dostępnym i dość tanim surowcem chętnie wykorzystywanym przez producentów. W połączeniu z innymi materiałami konstrukcyjnymi tworzywa sztuczne dają nieograniczone możliwości nowoczesnych rozwiązań technicznych, sprzyjających ekologicznemu i energooszczędnemu funkcjonowaniu człowieka. Zaletą tych materiałów jest przede wszystkim możliwość poddawania ich recyklingowi. W najbliższym otoczeniu, mieszkaniu, szkole, sklepie, dostrzega się wiele przedmiotów codziennego użytku, np. obudowy telefonów komórkowych i komputerów, długopisy, przybory kreślarskie, szczoteczki do zębów, grzebień, szczotki, butelki na napoje, woreczki śniadaniowe, ubrania sportowe, rajstopy, stroje kąpielowe, buty, ramy okienne, części samochodowe, itp.

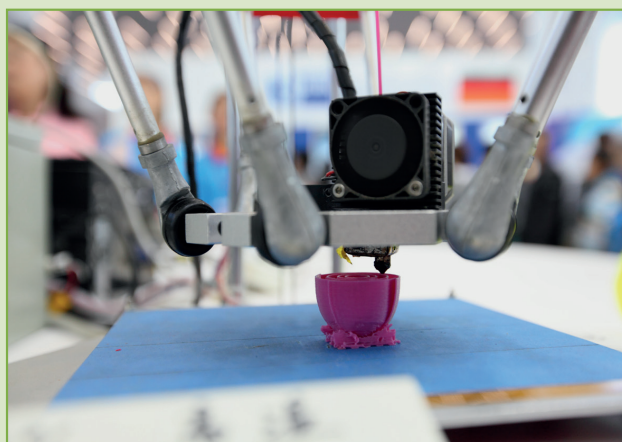


Rys. 50. Zastosowanie tworzyw sztucznych.



## CZY WIESZ, ŻE...

Od pewnego czasu furorę stanowią **drukarki 3D** stosowane m.in. do tworzenia przedmiotów użytkowych, elementów konstrukcyjnych, architekturze, edukacji, medycynie i nowoczesnym designie. W programie typu CAD przygotowuje się projekt graficzny konkretnego modelu zapisanego w formacie STL, a następnie otwiera w programie obsługującym drukarki 3D. Drukowanie modelu polega na warstwowym nakładaniu, np. tworzywa sztucznego o określonych grubościach na stół drukarki. Materiałami, które wykorzystywane są do druku 3D, mogą być również: żywice, metal, papier, ceramika, czekolada i beton.



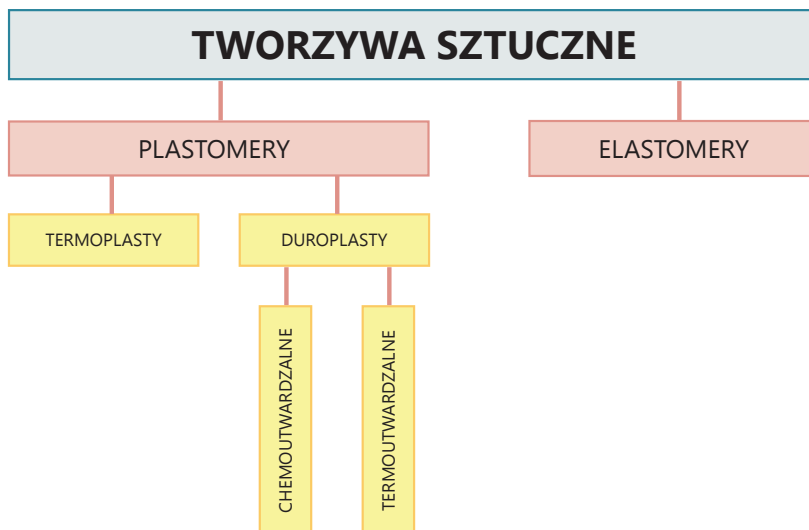
Rys. 51. Przykłady drukarek 3D.

Historia tworzyw sztucznych sięga XIX wieku. W 1872 r. wyprodukowano **celuloid** (celuloza, kamfora, barwniki i wypełniacze), z którego wytwarzano błony fotograficzne, taśmy filmowe, pióra wieczne i zabawki. W 1897 r. w Niemczech zaczęto produkować **galalit** (kazeina – białko mleka krowiego), który ze względu na dużą twardość znalazł zastosowanie przy wyrobieniu guzików, grzebieni, oprawek do okularów i figur szachowych. W 1908 r. Belg Leo Baekeland wyprodukował podczas reakcji chemicznej tworzywo sztuczne zwane **bakelitem** (żywica fenolowo – formaldehydowa). Służyło ono do produkcji opraw telefonów, radioodbiorników i suszarek do włosów.



## DEFINICJA

**Tworzywa sztuczne (polimery)** to związki chemiczne powstające z wielu jednakowych cząsteczek zwanych monomerami. Wytwarza się je z ropy naftowej, węgla i gazu ziemnego lub azbestu. Większość z nich produkowana jest na drodze chemicznej przez człowieka, jednak istnieją tworzywa sztuczne zwane polimerami naturalnymi występujące w przyrodzie. Należą do nich celuloza, kauczuk i białko.



**Schemat 10.** Podział tworzyw sztucznych ze względu na właściwości użytkowe i technologiczne.

## KLASYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH

**Elastomery** są polimerami, które charakteryzują się doskonałą pamięcią kształtu. Oznacza to, że w czasie działania na nie dużej siły odkształcają się, a po jej usunięciu wracają do pierwotnej postaci. Należą do nich kauczuki naturalne i syntetyczne.



Rys. 52. Gumki do wyrobu bransoletek wykonane z kauczuku.

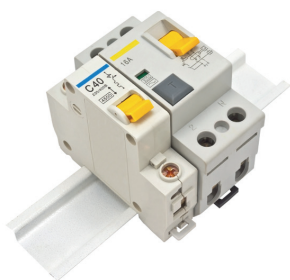
**Plastomery** to tworzywa sztuczne, które poddawane nawet małemu obciążeniu odkształcają się, lecz przy jego zwiększaniu deformują się plastycznie i w końcu ulegają zniszczeniu mechanicznemu.

**Termoplasty** (tworzywa termoplastyczne) należą do polimerów, które wielokrotnie mogą być poddawane działaniu podwyższonej temperaturze. Za każdym razem stają się plastyczne, a po ostygnięciu twardnieją.



Rys. 53. Rurki wykonane z tworzywa termoplastycznego.

**Duroplasty** należą do tworzyw sztucznych, które mogą być poddawane jednokrotnemu formowaniu. W wyniku działania podwyższonej temperatury przekształcają się w produkt nietopliwy i nierozpuszczalny. **Termoutwardzalne** mięknią na początku ogrzewania, a następnie twardnieją. **Chemoutwardzalne** poddane działaniu substancji chemicznych twardnieją już w temperaturze pokojowej. Duroplasty charakteryzują się rozkładem pod wpływem działania podwyższonej temperatury.



**Rys. 54.** Bezpiecznik automatyczny wykonany z tworzywa termoutwardzalnego.



**Rys. 55.** Kamizelka kuloodporna wykonana z kewlaru – tworzywa termoutwardzalnego.



**Rys. 56.** Tworzywo chemoutwardzalne na przykładzie kadłuba łodzi.

## KLASYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH

Tworzywo sztuczne oprócz nazwy polimeru, z jakiego powstało, ma nadany symbol, dzięki któremu łatwo i szybko można przeprowadzić jego identyfikację. Takie oznaczenia wybite przez producenta na przedmiotach bardzo ułatwiają segregację i składowanie odpadów na wysypiskach śmieci.

Nazwa tworzywa sztucznego	Symbol
polichlorek winylu	PVC/PCW
polietylen	PE
poliamid	PA
polimetakrylan metylu	PMMA
polistyren	PS
poliwęglan	PC
silikon	SI
polipropylen	PP
politetrafluoroetylen	PTFE
politereftalan etylenu	PET
żywice epoksydowe	EP
żywice mocznikowe	UF
żywice fenolowo-formaldehydowe	PF
poliestry nienasycone	UP

Tab. 4. Symbole literowe tworzyw sztucznych.

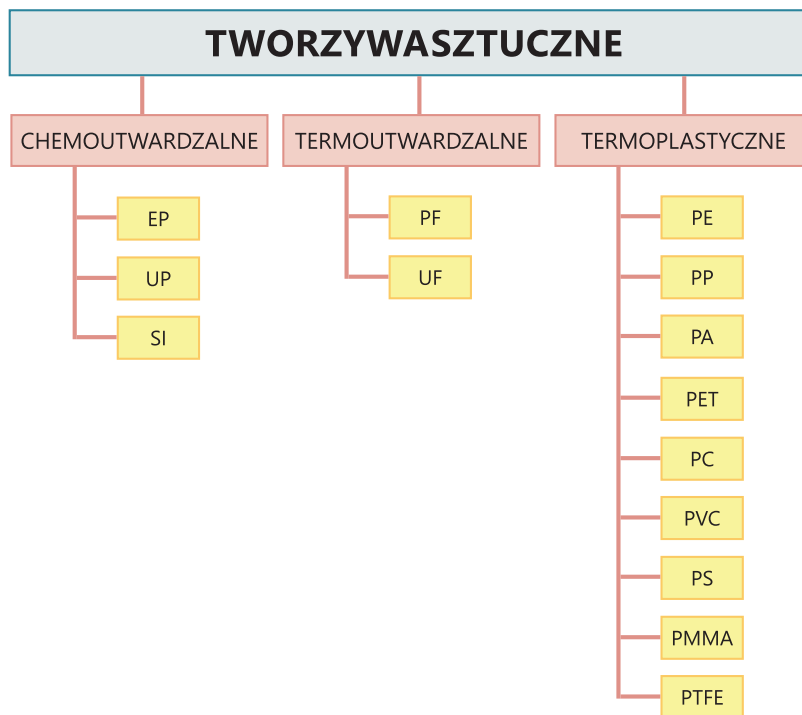


## DEFINICJA

**Polimeryzacja** to reakcja chemiczna polegająca na łączeniu się ze sobą monomerów w większą cząsteczkę o budowie łańcuchowej, zwanej polimerem.

Dzięki doborowi odpowiednich par monomerów, które poddawane są polimeryzacji oraz przetworzeniu, uzyskuje się tworzywo sztuczne o odpowiednich właściwościach. Właściwości te decydują o jego późniejszym zastosowaniu. W poniższym schemacie podzielono polimery wg ich przetwarzania.



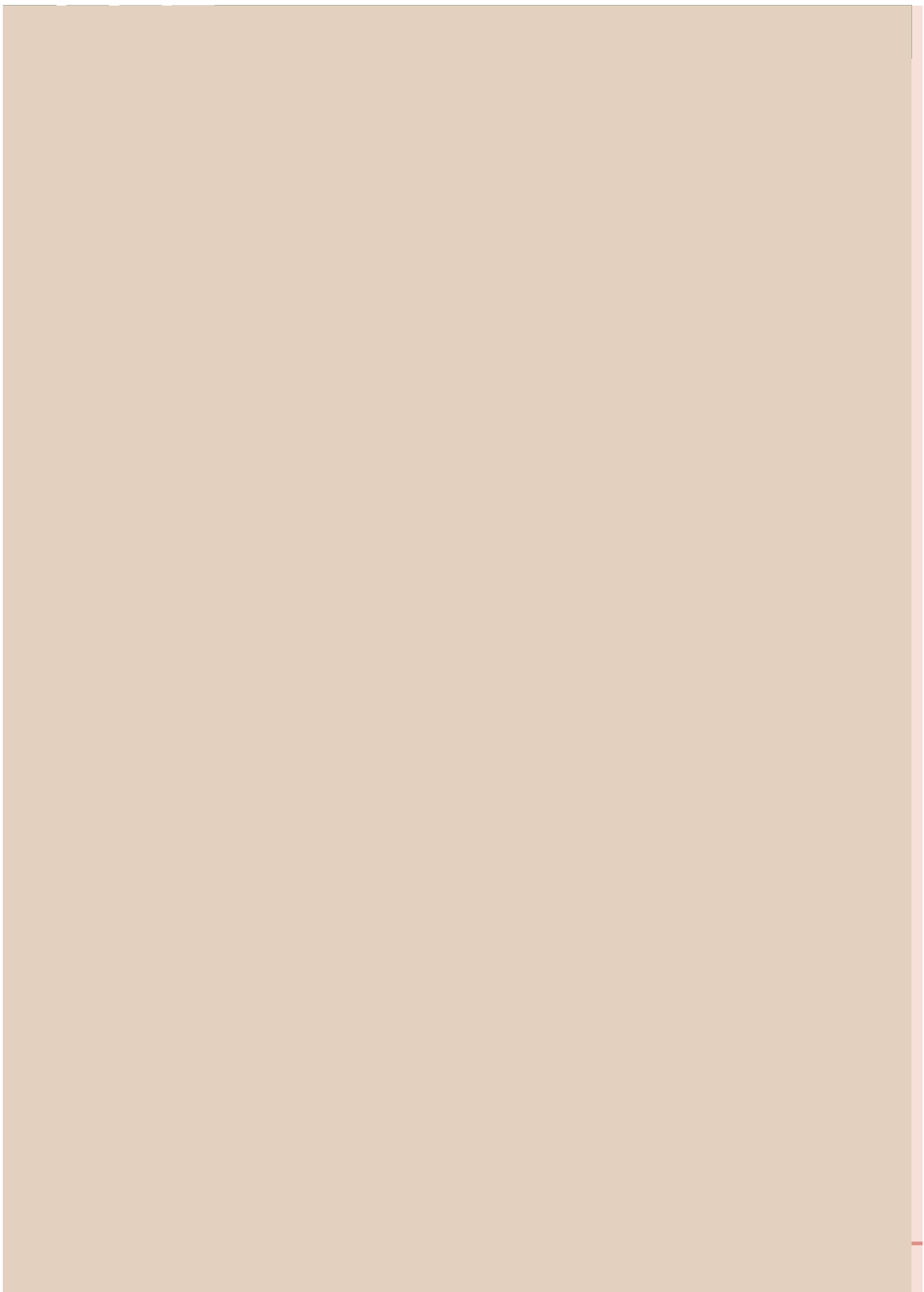


**Schemat 11.** Podział tworzyw sztucznych ze względu na sposób przetwarzania.



### ZADANIA

22. Co to są polimery i jak można je podzielić?
23. Czym różnią się polimery od tworzyw sztucznych?
24. Do której grupy użytkowej polimerów zalicza się kauczuki syntetyczne, a do której kauczuki naturalne i dlaczego?
25. Odszukaj w dostępnych źródłach tworzywa sztuczne nieopisane w podręczniku, a następnie:
  - a) zapisz w zeszyte przedmiotowym ich nazwy oraz symbole,
  - b) wypisz na tablicy wszystkie znalezione nazwy, tak aby wszyscy mieli zanotowane takie same przykłady,
  - c) uzupełnij schemat nr 11 o wyszukane polimery.



## 7. WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I UTYLIZACJA TWORZYW SZTUCZNYCH

Tworzywa sztuczne stopniowo zastępują materiały wykorzystywane dotąd w przemyśle samochodowym, stoczniowym, budowlanym, elektroenergetycznym, a także służą do budowy maszyn i urządzeń. Nie brakuje ich także w przemyśle chemicznym, medycznym, tekstylnym i spożywczym. Dzięki wszechstronnej gamie właściwości oraz atrakcyjnemu wyglądowi polimery znalazły bardzo szerokie zastosowanie w naszym życiu codziennym. Nadal trwają badania nad ulepszaniem tworzyw sztucznych. Głównym problemem badawczym są możliwości recyklingowe i utylizacyjne tego materiału.



Rys. 57. Granulaty polimerowe.

## WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I UTYLIZACJA TWORZYW SZTUCZNYCH

Symbol	Nazwa	Podstawowe właściwości
PVC/PCW	polichlorek winylu	Odporny na chemikalia, nieograniczenie twardy, możliwość regulowania jego elastyczności.
PE	polietylen	Odporny na chemikalia i czynniki atmosferyczne, jest wytrzymały, posiada dobre cechy elektroizolacyjne.
PA	poliamid	Posiada dużą odporność na ścieranie, mały współczynnik tarcia, jest wytrzymały.
PMMA	polimetakrylan metylu	Posiada dużą przepuszczalność światła, jest wytrzymały na stłuczenie.
PS	polistyren	Jest kruchy, przezroczysty, odporny na działanie większości kwasów, zasad i roztworów soli, ma doskonałe właściwości dielektryczne, odznacza się dużą rozszerzalnością cieplną.
PC	poliwęglan	Posiada własności dielektryczne (izolacyjne), ma dużą sztywność, wysoką temperaturę zeszklenia.
SI	silikon	Posiadają dużą odporność termiczną i chemiczną, mają dobre właściwości elektroizolacyjne i smarne, są niepalne.
PP	polipropylen	Jest odporny na czynniki chemiczne, posiada dobre właściwości mechaniczne i cieplne, ma małą gęstość.
PTFE	politetrafluoroetylen	Posiada dobre właściwości smarujące, nie przywierają do niego żadne zanieczyszczenia, posiada wysoką odporność chemiczną, nie reaguje z żadną substancją, w żadnej się też nie rozpuszcza.
PET	politereftalan etylenu	Posiadają dużą wytrzymałość i sztywność, odporność termiczną, możliwość barwienia na dowolny kolor, wysoką odporność na przenikanie pary wodnej i gazów.
EP	żywice epoksydowe	Charakteryzują się wysoką odpornością na działanie wody i chemikaliów, dobrymi własnościami elektroizolacyjnymi, dużą wytrzymałością mechaniczną i odpornością na warunki atmosferyczne.

Tab. 5. Właściwości tworzyw sztucznych.

Do produkcji tworzyw sztucznych stosuje się dodatki polimerowe, które polepszają lub całkiem zmieniają ich właściwości. Do najważniejszych z nich zaliczyć można:

- **barwniki lub pigmenty**, które nadają wyrobowi odpowiednią barwę,
- **napelniacze** – polepszają własności mechaniczne, odporność cieplną, właściwości izolacyjne lub przewodzące prąd oraz obniżają cenę wyrobu,
- **zmiękczacze (plastyfikatory)**, które modyfikują mechaniczne i cieplne własności tworzyw, tak aby łatwiej było je przetwarzać,
- **antystatyki** – ich głównym zadaniem jest eliminacja elektryzowania się tworzywa sztucznego,
- **stabilizatory** – wpływają na stabilność termiczną oraz przeciwdziałają rozpadowi polimeru pod wpływem tlenu czy promieniowania ultrafioletowego,
- **antypireny** – ich głównym zadaniem jest opóźnienie procesu spalania.

Należy pamiętać, że zalety i wady tworzyw sztucznych zależą od użytego polimeru i dodatków użytych do produkcji końcowego produktu. Nie zawsze producentowi zależy na tym, aby tworzywo było np. rozciągliwe, czy miękkie (wtedy gdy chce wykorzystać go do budowy ram okiennych) lub twarde i przezroczyste (gdy w grę wchodzi wyprodukowanie formy silikonowej na ciasto). Dlatego poniższe wady i zalety nie dotyczą poszczególnych grup polimerów, ale ogólnie rozumianych przedmiotów wyprodukowanych z tworzyw sztucznych.

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ dobra wytrzymałość,</li> <li>■ dobra odporność na działanie czynników chemicznych,</li> <li>■ dobra wytrzymałość na działanie czynników atmosferycznych,</li> <li>■ dobre właściwości izolacyjne,</li> <li>■ łatwość formowania różnych kształtów,</li> <li>■ atrakcyjny wygląd wyrobów,</li> <li>■ możliwość szerokiego zastosowania,</li> <li>■ sprzyjają innowacyjności,</li> <li>■ bezpieczne i higieniczne,</li> <li>■ niska cena produkcji,</li> <li>■ możliwość recyklingu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ wytrzymałość mechaniczna słabsza niż metali,</li> <li>■ mała odporność na wysokie temperatury,</li> <li>■ mała twardość,</li> <li>■ nie są wytrzymałe na działanie promieni słonecznych (UV),</li> <li>■ bardzo długi okres biodegradacji.</li> </ul>

Tab. 6. Zalety i wady materiałów polimerowych.



## CZY WIESZ, ŻE...

Pod koniec lat 70-tych ubiegłego stulecia amerykańska firma tekstylna po wieloletnich obserwacjach prowadzonych na niedźwiedziach polarnych stworzyła materiał odpowiadający właściwościom jego futra. Działina zbudowana jest z cienutkich rurczek z włókna poliestrowego, charakteryzuje się dobrą izolacją termiczną powietrzem, przy minimalnej absorpcji wody. Ten materiał produkowany jest pod nazwą **POLARTEC**, potocznie nazywany **POLAREM**. Z niego produkowane są kurtki, bluzy, spodnie sportowe, ciepłe koce. Duża część produkcji tej dzianiny odbywa się dzięki recyklingowi butelek PET – to właśnie one są przetwarzane i używane do produkcji odzieży. Jedna bluza polarowa może być wykonana już z 35 butelek po napojach.



Rys. 58. Bluzy sportowe wykonane z materiału Polartec.

Symbol (nazwa tworzywa sztucznego)/ nazwa handlowa	Zastosowanie tworzyw sztucznych
PVC/PCW (polichlorek winylu)/igielit, winidur	wykładziny podłogowe, stolarka okienna, akcesoria wykończeniowe w budownictwie, rury i kształtki do instalacji, siding, folie, osłonki izolacyjne, drenaże, cewniki, strzykawki, opakowania, do pokrywania powierzchni sportowych, itp.
PE (polietylen)/petrolen	obudowy zbiorników, wykładziny, mało obciążone elementy mechaniczne, stoły rzeźnicze, blaty rozbiórcze, do wyrobu różnego rodzaju przewodniczących łańcuchowych, profile ślizgowe, ślimaki przewodzące, folia opakowaniowa, artykuły gospodarstwa domowego, pojemniki, butelki, zabawki, rury, powłoki kabli, itp.
PA (poliamid)/nylon, elastan	liny, sieci, spadochrony, rękawice ochronne, wykładziny dywanowe, struny gitarowe, buty, bielizna, szczoteczki do zębów, pończochy, w produkcji części o wysokiej odporności na zużycie, do produkcji okładzin ciernych, okładzin łożysk, tulejek redukcyjnych, pierścieni uszczelniających, zaworów, kołnierzy, itp.
PMMA (polimetakrylan metylu)/metapleks, pleksiglas – pleksi	zadaszenia, świetliki, elewacje, ekrany akustyczne, płyty fluorescencyjne, okna samolotów, pojazdów, łodzi podwodnych, statków, elementy maszyn, urządzeń, światłowodów, szkło artystyczne, jako wypełnienie do ubytków w zębach, itp.
PS (polistyren)/owispol, styropol	materiał izolacyjny, elektroizolacyjny, części samochodów, rowerów, lodówek, sztuczna biżuteria, szczoteczki do zębów, pudełka do płyt CD/DVD, elementy zabawek, do produkcji opakowań produktów żywnościowych zawierających tłuszcze, jako styropian.
PC (poliwęglan)/merlon, lexan	szyby w batyskafach, samolotach, hełmach astronautów, do produkcji butelek dla niemowląt, płyty CD.

Tab. 7. Zastosowanie tworzyw sztucznych.

## WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I UTYLIZACJA TWORZYW SZTUCZNYCH













Symbol (nazwa tworzywa sztucznego)/ nazwa handlowa	Zastosowanie tworzyw sztucznych
SI (silikon)	do budowy form silikonowych, składnik olejów, smarów, żywic, lakierów, kauczuków, jako materiał uszczelniający, łączący, składnik szamponów i odżywek do włosów, w kosmetyce kolorowej jako składnik podkładów i kremów, jako implanty piersi, do produkcji opatrunków, soczewek kontaktowych.
PP (polipropylen)/ malen	naczynia laboratoryjne, opakowania leków, jednorazowe strzykawki, części maszyn narażone na działanie chemikaliów i barwników, włókna na dywany i wykładziny, izolacje kabli i przewodów, elementy karoserii samochodowych (np. zderzaki oraz elementy ich wyposażenia), przewody (np. gazowe, ciepłownicze, klimatyzacyjne), wnętrza cystern do przewożenia mleka, słoje, butelki oraz opakowania używane w przemyśle spożywczym.
PTFE (politetrafluoroetylen)/teflon	armatura chemiczna, budowa maszyn, w technice transportowej, do produkcji pomp i armatury, w elektrotechnice i elektronice, w technice laserowej, w instalacjach wody ultraczystej, w kriotechnice oraz technice filtracyjnej, przy produkcji środków spożywczych i farmaceutycznych.
PET (politereftalan etylenu)	naczynia, słoiki i opakowania spożywcze, butelki na napoje, oleje jadalne, środki chemiczne i czyszczące używane w gospodarstwach domowych, wykorzystywany do produkcji dzianin i tkanin (polar, płótna żaglowe, liny), kasety wideo, klisze rentgenowskie, itp.
EP (żywice epoksydowe)	do produkcji laminatów: karoserie, przyczepy kempingowe, poszycia szybów, materiały izolacyjno-konstrukcyjne, elektronicznych obwodów drukowych, do produkcji lakierów i farb proszkowych o wysokiej odporności na warunki atmosferyczne, wodę morską, oleje, benzynę, rozpuszczalniki, jako powłoki lakiernicze statków i maszyn, odlewane stosuje się do wykonania: posadzek i zalewania elementów elektronicznych i konstrukcji metalowych, jako kleje: w lotnictwie, budownictwie, i elektronice.



<p><b>PVC/PCW</b></p> 	<p><b>PE</b></p> 	<p><b>PA</b></p> 
<p><b>PMMA</b></p> 	<p><b>PS</b></p> 	<p><b>PC</b></p> 
<p><b>SI</b></p> 	<p><b>PP</b></p> 	<p><b>PTFE</b></p> 
<p><b>PET</b></p> 	<p><b>EP</b></p> 	

Tab. 8. Przykłady zastosowania tworzyw sztucznych.

WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I UTYLIZACJA TWORZYW SZTUCZNYCH

Kod recyklingowy	Tworzywa sztuczne	Przykłady produktów	Recykling
 01 PET	polietylen	butelki na wodę i napoje, włókno poliestrowe	szeroko stosowany
 02 HDPE	polietylen dużej gęstości polietylen średniej gęstości	butelki na mleko, oleje i detergenty, torby, zabawki, pojemniki (do użytku pod gołym niebem), imitacja drewna	szeroko stosowany
 02 PEHD			
 03 PVC	polichlorek winylu	ramy okienne, pojemniki na chemikalia, wykładziny i płytki podłogowe, części samochodowe	limitowany
 03 PCW			
 04 LDPE	polietylen małej gęstości	torby na zakupy, naczynia jednorazowe, pojemniki, rury	limitowany
 04 PELD			
 05 PP	polipropylen	zderzaki samochodowe i elementy wykończenia wnętrza aut, włókna przemysłowe (worki, maty, dywany), pojemniki do chłodziarek	limitowany
 06 PS	polistyren	zabawki, doniczki, kasety wideo, popielniczki, kadłuby małych łódek, opakowania ochronne, opakowania mięsa	limitowany
 07 OTHER	wszelkie inne tworzywa sztuczne i laminaty folii z tworzyw sztucznych	butelki na napoje, butelki dla niemowląt, obudowy elektronarzędzi	nie występuje, recykling nieopłacalny
 07 INNE			
 09 ABS	akrylonitryl butadien styren	nadkola, przyciski, obudowy (komputery i monitory, RTV, AGD, telefony), części mebli, zabawki, rurociągi termoplastyczne	nie występuje, recykling nieopłacalny

Tab. 9. Kody recyklingowe tworzyw sztucznych.

Znajomość właściwości tworzyw sztucznych oraz ich zastosowania umożliwiają ich identyfikację. Dla ułatwienia rozpoznania i klasyfikacji znalezionych odpadów na wysypiskach śmieci lub w miejscach składowania odpadów, producenci mają obowiązek zamieszczenia symboli recyklingowych na swoich produktach polimerowych.

Zidentyfikować polimer można też za pomocą prób organoleptycznych oraz zachowania się próbek tworzywa podczas ogrzewania. Jednak takie doświadczenia należy wykonywać w pracowni chemicznej pod kontrolą nauczyciela.



### ZADANIA

**26.** Przygotuj prezentację lub film na temat właściwości i zastosowań tworzyw sztucznych.

**27.** Wyjaśnij, w jaki sposób powinno się prawidłowo segregować i przygotowywać do przechowywania odpady polimerowe?

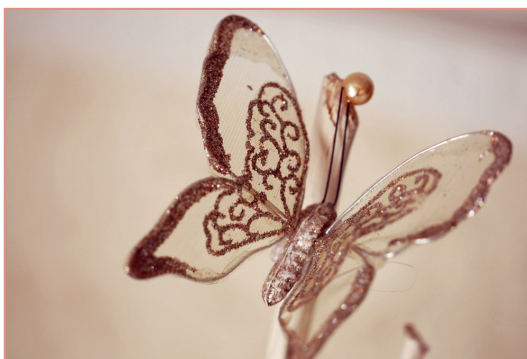
**28.** Zastanów się i napisz, jakie są możliwości recyklingu tworzyw sztucznych? Podaj przykłady produktów pochodzących z ich przetwarzania.

**29.** Wykonaj ozdoby okienne w kształcie motyli lub kwiatów, biżuterię lub pudełko na drobiazgi, wykorzystując do tego kolorowe butelki po napojach oraz figurki lub breloczki z modeliny.

Do wykonania zadania potrzebne będą następujące narzędzia i materiały:

- ostre nożyczki lub nożyk techniczny – wszystkie propozycje,
- mata do cięcia – wszystkie propozycje,
- gruba igła – wszystkie propozycje,
- nici – wszystkie propozycje,
- mulina lub kordonek – pudełko,
- kolorowy zamek, suwak – pudełko,
- świeczka w podstawce – kwiaty, biżuteria,
- drucik florystyczny – kwiaty, biżuteria,
- bigle i zapięcia do broszek – biżuteria,
- patyki do szaszłyków – kwiaty,
- modelina – figurki, breloczki, biżuteria,
- ozdoby: koraliki, cekiny, brokat w kleju lub metalowe farby akrylowe, itp.

WŁAŚCIWOŚCI, ZASTOSOWANIE I UTYLIZACJA TWORZYW SZTUCZNYCH



Rys. 59. Przykładowe prace wytwórcze z tworzyw sztucznych.

# 5

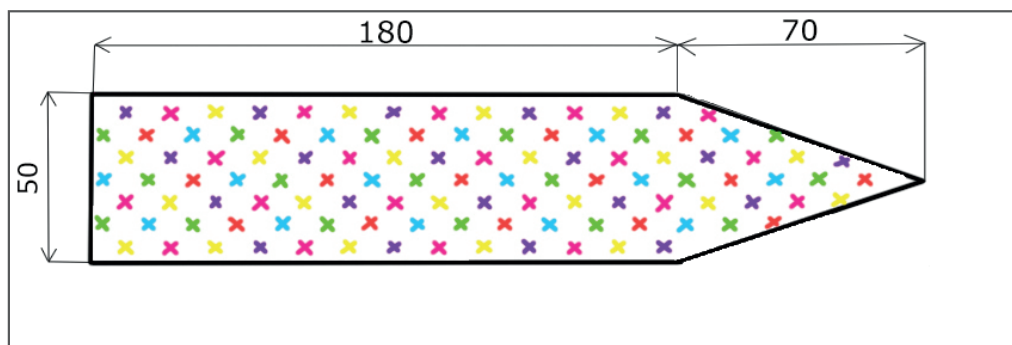
Na temat dotyczący projektowania zakładki do książki przeznaczone są trzy godziny lekcyjne. Poniżej przedstawiona została propozycja podziału materiału na kolejne lekcje.

## **PIERWSZA GODZINA LEKCYJNA**

Uczniowie projektują zakładkę w programie graficznym. Przykładowa zakładka została przedstawiona na rys. 10.

Wykonanie zakładki do książki nie jest procesem trudnym. Należy jednak dokładnie zaplanować cały proces i wykonać go punkt po punkcie.

Zakładkę projektujemy w programie graficznym. Będziemy ją ozdabiać haftem, uczniowie muszą więc zastanowić się, jaki wzór chcieliby wyhaftować oraz jaką metodą. Poniżej przedstawiona została zakładka o tradycyjnym kształcie, w kolorowe wzorki. Przedstawiony haft jest zwykłym haftem krzyżykowym.



**Rys. 10.** Przykładowy projekt zakładki do książki. Kąt zakończenia dobieramy według uznania.

Uczniowie planują, jakich użyją materiałów. Po zaprojektowaniu zakładki, zastanawiają się natomiast nad następującymi kwestiami:

1. Jaki materiał chcemy użyć na zakładkę.
2. Czy chcemy, aby była ona sztywna, czy miękka (jeśli ma być to twarda zakładka, można wykorzystać filc, jeśli miękka – jakkolwiek kawałek materiału znaleziony w domu).
3. Musimy sprawdzić czy posiadamy odpowiednią ilość kordonka lub muliny oraz igłę, na którą można nawlec mulinę lub kordonek (kordonek jest grubszy od nici, więc być może będzie potrzebna grubsza igła).



## ZADANIE

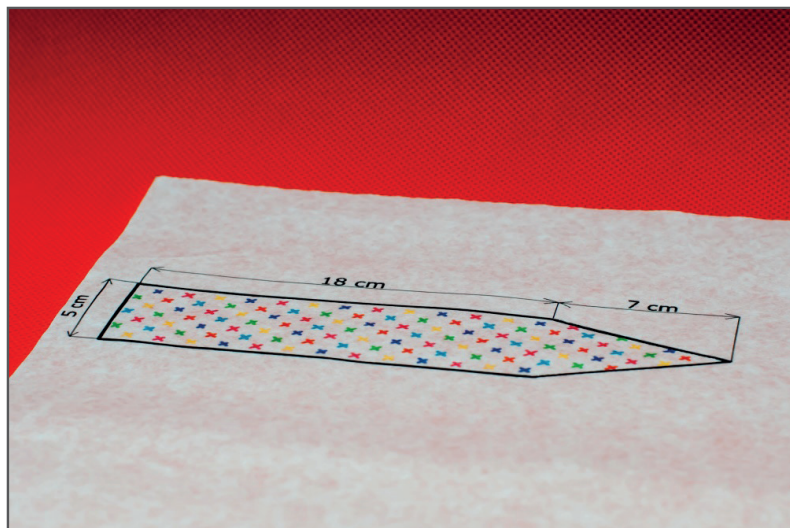
2. Na kolejną lekcję uczniowie przynoszą wydrukowane na papierze śniadaniowym projekty.

## DRUGA GODZINA LEKCYJNA

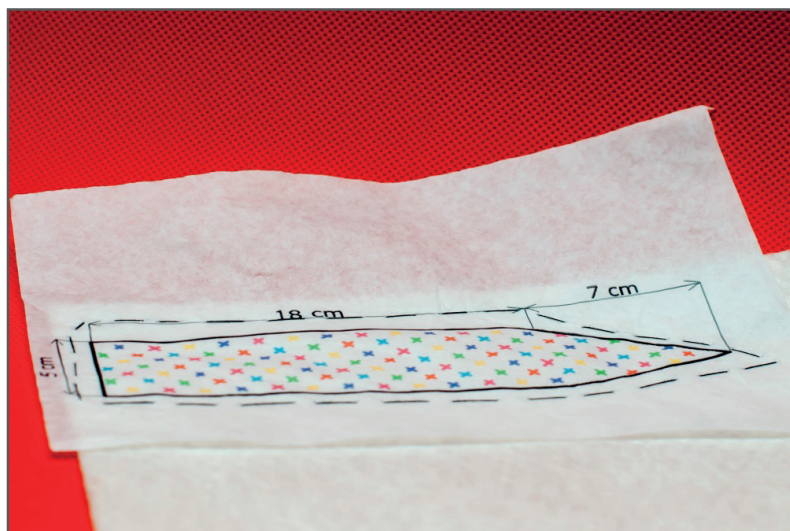
Na poprzedniej lekcji uczniowie wykonali projekt zakładki do książki. Na bieżącej lekcji uczniowie rozpoczynają wykonywanie zakładki.

Poniżej przedstawione zostało wykonanie przykładowej zakładki do książki.

Pierwszym krokiem jest przyszycie wydrukowanego projektu zakładki do materiału, z którego będzie ona wykonana. Wydruk przyszywamy ścięciem do fastrygowania cienką nitką.

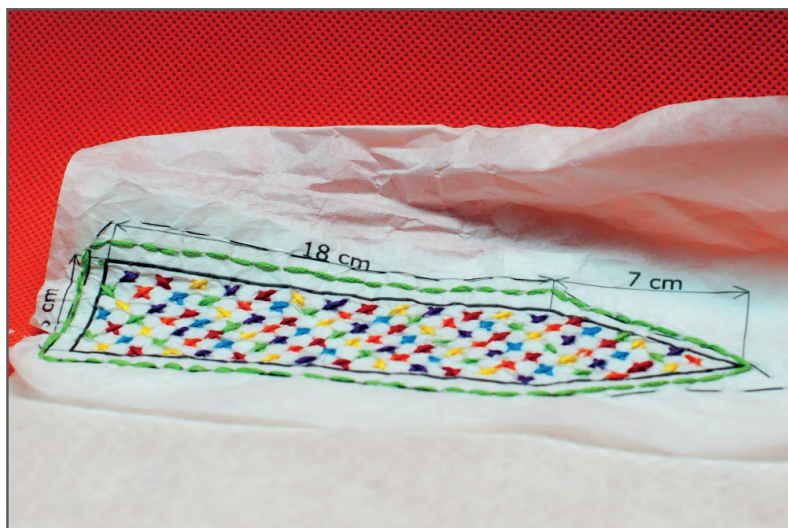


**Rys. 11.** Wydruk projektu zakładki na papierze śniadaniowym.



**Rys. 12.** Ścięciem do fastrygowania przyszywamy wydruk do materiału.

Wyszywamy kolejne wzory zakładki. Przyszyty wcześniej wydruk, wskazuje nam dokładnie miejsca kolejnych wzorów.



**Rys. 13.** Wyszycie kolejnych wzorów zakładki.

Po wyszyciu całego wzoru pozbywamy się kartki. Ścieg do fastrygowania bardzo łatwo się usuwa. Kartka, w niektórych miejscach, została przyszyta wzorem. Papier śniadaniowy łatwo się jednak wyciąga spod wzorów. Po pozbyciu się niepotrzebnych elementów, wycinamy ostrymi nożyczkami zakładkę z materiału.



**Rys. 14.** Wycięta zakładka z wzorem.

Ze względu na to, że haft jest jednostronny, zakładka z drugiej strony nie prezentuje się dobrze. Wycinamy więc drugą zakładkę o takich samych wymiarach. Kolor może być taki sam lub inny. Drugą stronę również możemy ozdobić haftem bądź pozostawić pustą.



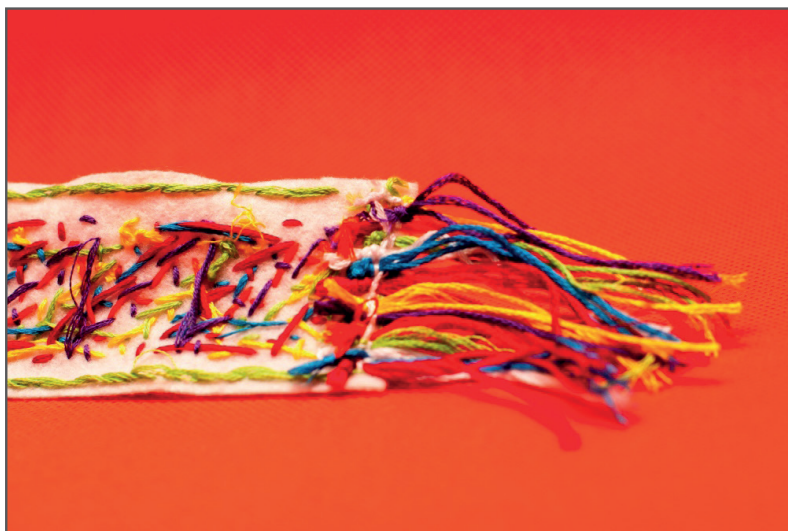


Rys. 15. Wycięta druga strona zakładki.

### TRZECIA GODZINA LEKCYJNA

Na ostatniej lekcji uczniowie dokończają zakładki i przedstawiają nauczycielowi do oceny.

Aby dodatkowo ozdobić zakładkę, można doszyć do niej frędzle. Wykorzystujemy do tego mulinę lub kordonek. Wycinamy wiele nitek i przyszywamy je do wewnętrznej strony zakładki (tak, jak na rys. 16).



Rys. 16. Doszycie frędzli do wewnętrznej strony zakładki.

Ostatnim etapem jest zszywanie dwóch wyciętych zakładek. Możemy to zrobić stębnówką lub innym ściegiem. Na rys. 17 widzimy ścieg dziergany. Wykonujemy go od strony lewej do prawej. Wkłuwamy igłę prostopadłe do brzegu tkaniny. Podczas pociągania nitki przez materiał tworzy się pętelka, przez którą należy przełożyć igłę z nitką i lekko rozciągnąć.



Rys. 17. Gotowa zakładka z przodu oraz z tyłu.

# 6

Na wstępie przypomnijmy definicję procesu technologicznego, która została wprowadzona w pierwszej klasie.

**Procesem technologicznym** nazywa się tę część procesu produkcyjnego, która obejmuje zespół działań powodujących zmianę kształtów, wymiarów, jakości powierzchni i właściwości fizyko-chemicznych elementów składowych. Podstawowymi elementami składowymi procesu technologicznego są operacje, które dzielimy na zabiegi.

Zadaniem dla uczniów przez kolejne trzy godziny lekcyjne będzie projekt wykonania etui na smartfona według przedstawionego w poradniku procesu technologicznego.

Przypominamy również cele projektu oraz kryteria oceny.

## PROJEKT PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

### OKREŚLENIE TEMATU

Należy z uczniami określić temat projektu. Przykładowe tematy obejmują:

1. Proces technologiczny etui na smartfona.
2. Proces technologiczny kosmetyczki.
3. Proces technologiczny woreczka na drobiazgi.
4. Proces technologiczny torebki.

W trakcie określania tematu ważna jest rozmowa z uczniami. Ważne jest również to, aby każdy uczeń wybrał interesujący go temat.

## WYZNACZENIE CELÓW

Każdy projekt powinien zawierać cele, które muszą być:

- proste,
- mierzalne,
- osiągalne
- istotne,
- określone w czasie.

## PODZIAŁ NA GRUPY

Jednym z celów wprowadzania tego zadania w gimnazjum jest nauka pracy w grupach. Uczniowie mogą dobrać się według własnego uznania lub nauczyciel może podzielić klasę na grupy. Przy niedużych projektach, takich jak projektowanie etui na smartfona, wystarczą grupy dwuosobowe. Projekty mogą być również wykonywane indywidualnie.

## USTALENIE HARMONOGRAMU DZIAŁAŃ

Grupy ustalają harmonogram działań, uwzględniając kolejne etapy projektu:

1. Elementy składowe dokumentacji technicznej – rysunek wykonawczy i złożeniowy.
2. Wykonanie projektu.
3. Prezentacja końcowa projektu.

<b>Temat projektu:</b>		
<b>Osoby biorące udział w projekcie</b>		
Imię i nazwisko	Podpis ucznia	
<b>Opiekun projektu</b>		
Imię i nazwisko nauczyciela	Podpis nauczyciela	
<b>Cel projektu:</b>		
<b>Termin prezentacji:</b>		
<b>Miejsce prezentacji:</b>		
<b>Forma przedstawienia:</b>		

**Tab. 2.** Propozycja karty projektu.

Plan pracy		
Zadania	Osoby wykonujące	Termin wykonania

Tab. 3. Propozycja planu pracy.

Oceniane elementy pracy	Ocena (od 0 do 10)
Zaangażowanie w pracę	
Współpraca z innymi uczniami w grupie	
Zaprezentowanie pracy końcowej	
Zrealizowanie planu	
Dotrzymanie terminów	
Konsultacje z nauczycielem	
<b>Suma punktów:</b>	

Tab. 4. Propozycja karty samooceny ucznia.

Poniżej przedstawiony został podział pracy na kolejne trzy godziny lekcyjne.

## PIERWSZA GODZINA LEKCYJNA

Uczniowie ustalają z nauczycielem czy będą pracować indywidualnie, czy w grupach dwuosobowych. Uczniowie wybierają temat projektu.





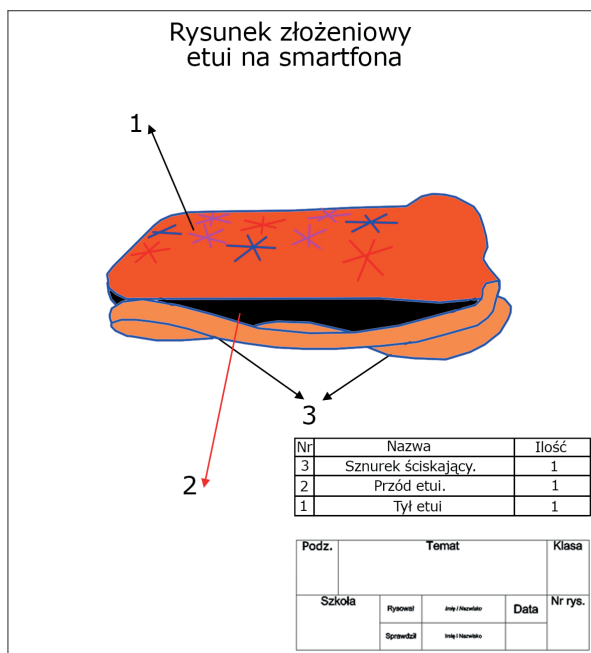
Rys. 18. Przykładowe tematy projektu.

Po wybraniu tematu uczniowie wykonują w zeszyte lub na kartkach formatu A4 robocze rysunki złożeniowe i wykonawcze.

## DRUGA GODZINA LEKCYJNA

Uczniowie wykonują w programie graficznym rysunki złożeniowe i wykonawcze swoich projektów. Rysunki będą stanowiły część dokumentacji technicznej.

Na rys. 19 przedstawiony został przykładowy rysunek złożeniowy i wykonawczy etui na smartfona.



Rys. 19. Rysunek złożeniowy etui na smartfona.

Każdy etap procesu technologicznego opisuje się w edytorze tekstu. Najlepiej posłużyć się schematem:

### CEL PRACY

Naszym celem jest wykonanie etui na telefon. Możemy również zastanowić się czy jest to etui dla nas, czy na prezent. Jeśli chcemy je komuś podarować, warto wcześniej dowiedzieć się, jaki ta osoba posiada telefon (aby etui nie okazało się za małe) oraz jaki jest jej ulubiony kolor.

### ZALETY PRZEDMIOTU

Każdy wyprodukowany przedmiot ma pewne zalety. Przede wszystkim nasze etui będzie oryginalne i niepowtarzalne. Dostosujemy też sposób jego otwierania do naszych potrzeb. Możemy dobrać wzory i kolory według naszego gustu. Wybierzemy materiał dobrej jakości oraz dobre materiały wykończeniowe. Etui będzie starannie wykonane i będzie dobrze wyglądać.

### WADY PRZEDMIOTU

Nasze etui nie będzie wodoodporne. Jeśli nie zwrócimy uwagi na jakość jego wykonania, szybko może się zniszczyć. Ważną rzeczą jest również fakt, że nie można korzystać z naszego etui wówczas, gdy urządzenie pozostaje wewnątrz (niektóre etui, które można kupić, pozwalają na korzystanie z urządzenia, gdy telefon znajduje się wewnątrz).

### OPIS POŁĄCZEŃ

Użyte przez nas połączenia będą składały się z różnego rodzaju szwów. Może to być – tak, jak w przypadku zakładki do książki – szew dziergany lub szew maszynowy (stębnówka). Za zamknięcie etui może posłużyć guzik, sznurek lub rzep.

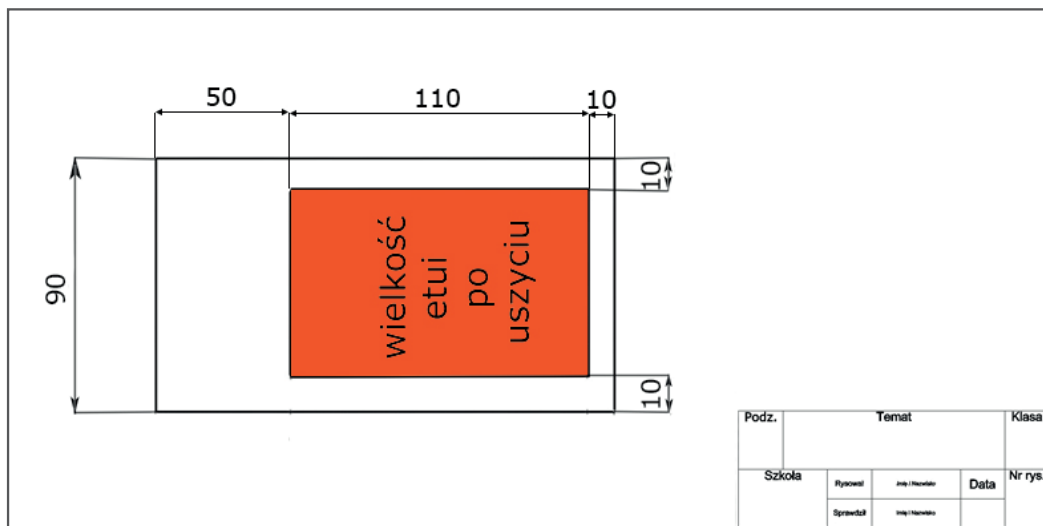
### OPIS MATERIAŁÓW

W skład materiałów przewidzianych do wykonania etui na smartfona wchodzi:

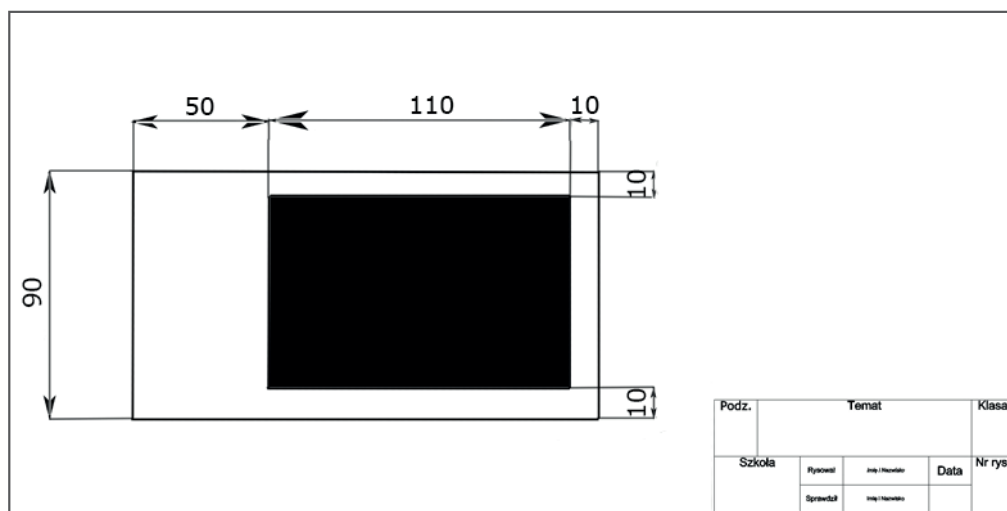
LP.	NAZWA CZĘŚCI	MATERIAŁ	ILOŚĆ SZT.	WYMIARY
1	obudowa	filc	2	A4
2	łączenie	mulina	1	jak w opakowaniu
3	ozdoba	mulina	4	jak w opakowaniu
4	zamknięcie	sznurówka	1	1 m



Rys. 20. Materiały potrzebne do wykonania etui.



Rys. 21. Rysunek wykonawczy przodu etui (nr 1).



Rys. 22. Rysunek wykonawczy tyłu etui (nr 2).

### INNE SPOSOBY WYKONANIA, INNE ROZWIĄZANIA

Etui może zostać wykonane z innego materiału – dzins, sztruks lub jakiegokolwiek inny. Im sztywniejszy materiał, tym lepiej chroni telefon przed uszkodzeniami.



## PROCES TECHNOLOGICZNY

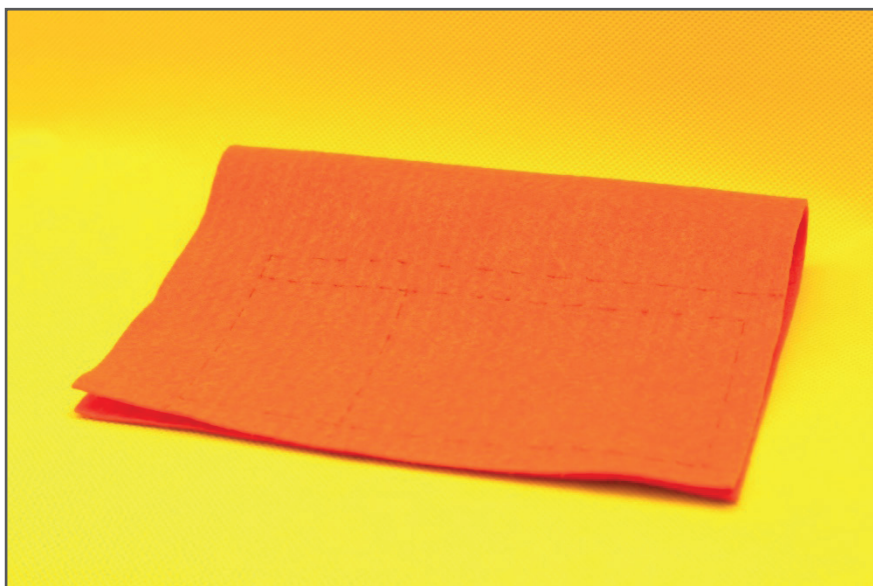
Nazwa części	treść czynności	Stanowisko	Rysunki wykonawcze	Narzędzia i przyrządy kontrolne
obudowa	zmierzenie telefonu, wycięcie dwóch różnokolorowych fragmentów filcu, połączenie ich nicią	biurko	nr 1 nr 2	linijka, nożyczki, igła, nici, filc
ozdoba	przed zszyciem obudowy wykonujemy hafty i wszystkie inne ozdoby	biurko		igła, mulina
obudowa	odpowiednio zszywamy wszystkie części	biurko		igła, mulina
zamknięcie	przeciągamy sznurówkę	biurko		sznurówka

## TRZECIA GODZINA LEKCYJNA

Na ostatniej lekcji uczniowie dokończają projekt i dokonują jego prezentacji.

**Poniżej przedstawione zostały kolejne kroki wykonania etui.**

Wykonanie etui rozpoczynamy od wymierzenia filcu. Posłużymy się rysunkiem wykonawczym nr 1.



**Rys. 23.** Wymierzenie filcu.

Wycinamy dwa kawałki filcu o różnych kolorach. Górną krawędź krótszego boku zaginamy na szerokości 1 cm. Postępujemy tak z obydwoma prostokątami filcu. Przyszywamy zakładkę.



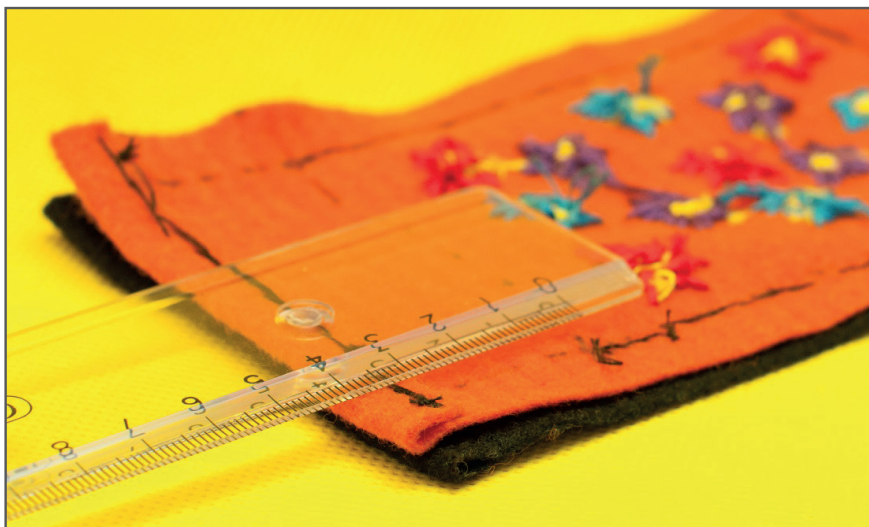
**Rys. 24.** Wycięcie elementów.

W tym momencie wykonywania etui ozdabiamy je haftem.



**Rys. 25.** Ozdabiamy etui np. haftem.

Składamy dwa prostokąty zewnętrznymi (prawymi) stronami do siebie. Z prawej oraz z lewej strony od góry odmierzamy 4 cm (na miejsce, przez które przechodzić będzie sznurek) i zaznaczamy ołówkiem – będzie to początek naszego szwu.



**Rys. 26.** Oznaczamy miejsca zszycia.

Całość przesywamy w odległości 1 cm od brzegu. 4 cm pozostawionego materiału zginamy na pół i również zszywamy. W ten sposób powstanie kanał, przez który przewlekamy sznurek.



**Rys. 27.** Zszywamy elementy.

Przekładamy etui na prawą stronę, wkładamy do niego telefon i zaciskamy sznurek. Nasze etui jest gotowe.



**Rys. 28.** Gotowe etui.

Na koniec lekcji należy ocenić pracę uczniów.

# 7

Czas przeznaczony na temat: „Praca wytwórcza na przykładzie otwieranego etui na słuchawki” obejmuje jedną godzinę lekcyjną. Poniżej przedstawione zostało przykładowe wykonanie takiego etui.

Do wykonania etui potrzebne nam będą:

- słuchawki,
- długi zamek błyskawiczny (najlepiej o długości kabla od słuchawek),
- mulina kolorowa lub kordonek,
- igła z dużym oczkiem,
- nożyczki,
- nitka i igła do fastrygowania.

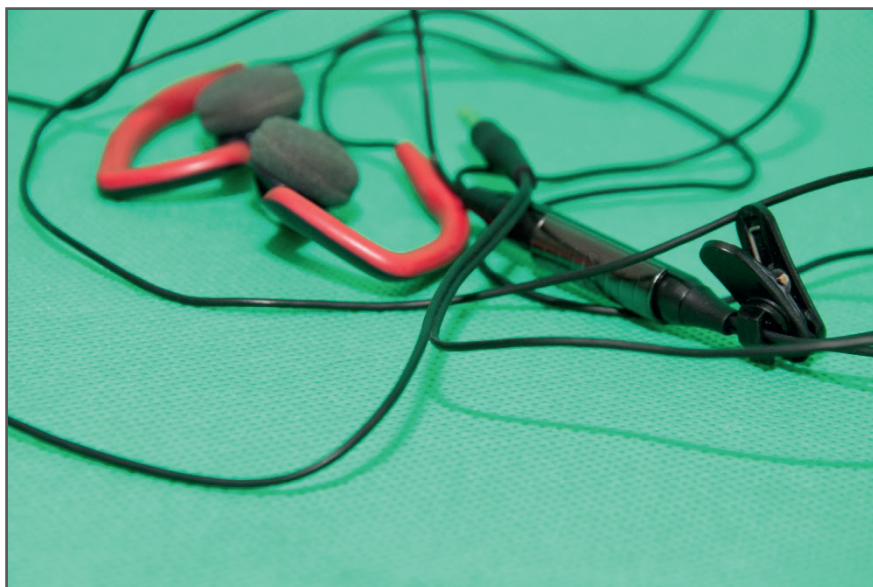
Aby praca przebiegała sprawnie, należy przygotować plan działania. Ważne jest, aby zebrać wszystkie elementy potrzebne do wykonania pokrowca oraz zorganizować dobrze miejsce pracy.

1. Zmierz długość słuchawek i kup odpowiedni zamek.
2. Sprawdź czy posiadasz odpowiednią ilość muliny lub kordonka do obszycia. Jeśli nie, to kup go razem z zamkiem. Grubą igłą zapewne posiadasz po pracy na ostatnich lekcjach.
3. Zbierz wszystkie materiały i zorganizuj sobie miejsce pracy. Powinno być ono dobrze oświetlone.



**Rys. 29.** Narzędzie potrzebne do wykonania etui.

Słuchawki posiadają dwa kable złączone ze sobą, które można rozdzielić. Oddziel je od siebie i rozłóż na stole.



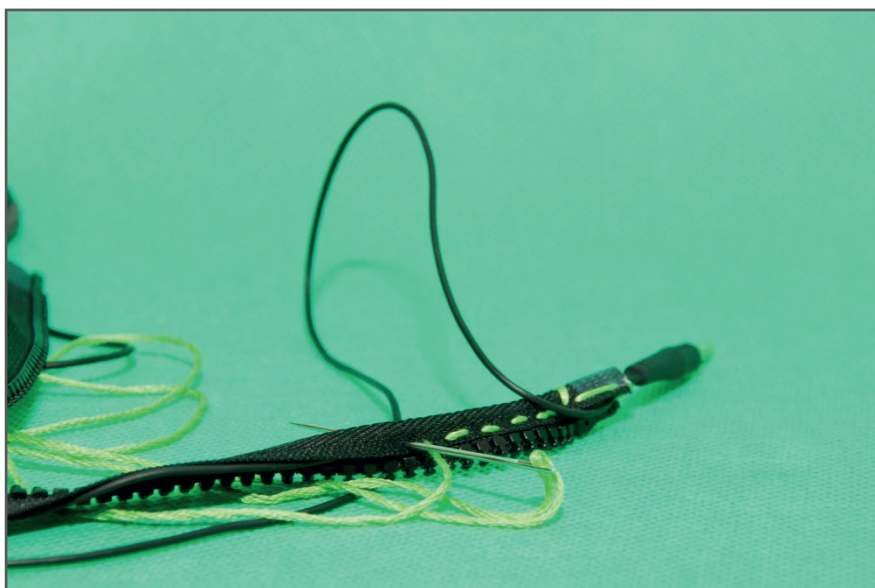
**Rys. 30.** Rozdzielamy złączony podwójny kabel.

Rozepnij zamek i połóż na nim słuchawki. Dopilnuj, aby przewód znalazł się na materiale zamka.



**Rys. 31.** Układamy odpowiednio przewody na zamku.

Złóż materiał po obu stronach i zacznij zszywać. Uważaj, aby nie przebić przewodu igłą.



**Rys. 32.** Ostrożnie zszywamy materiał.

Po szyciu dostajemy pokrowiec. Niektóre słuchawki, takie jak te na rys. 33, posiadają regulację głośności wzdłuż kabla. Warto pozostawić taki element słuchawek na wierzchu.



**Rys. 33.** Gotowe etui na słuchawki.

Takie etui przeznaczone jest dla słuchawek posiadających dwa złączone przewody, które bez problemu można rozdzielić. Są jednak słuchawki, które posiadają tylko jeden przewód. Wówczas można pomyśleć o innego rodzaju pokrowcu lub zwijaczu. Ważne jest, aby kable przestały się plątać.

Etui można również wykonać na zasadzie działania zwijacza przewodu w myszce komputerowej.

Na koniec lekcji należy ocenić pracę uczniów. Liczy się przede wszystkim dbałość o wykonanie etui oraz pomysłowość.



# 8

Na temat dotyczący tworzyw sztucznych przeznaczonych jest pięć godzin lekcyjnych. Poniżej przedstawiona została propozycja podziału materiału na kolejne lekcje.

## PIERWSZA GODZINA LEKCYJNA

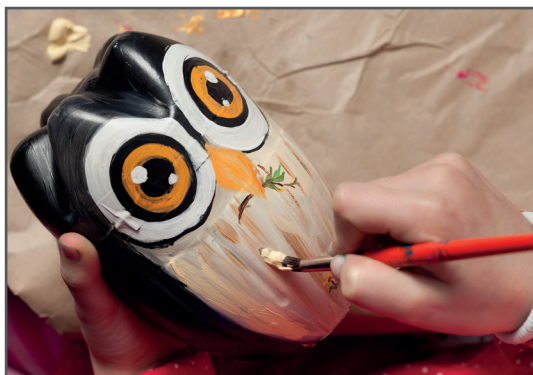
**Temat:** Projekt edukacyjny na przykładzie polimerowej galanterii.

W czasie trwania lekcji należy z uczniami określić temat projektu. Przykładowe tematy obejmują:

- Galanteria polimerowa – kolczyki, bransoletki, naszyjniki itp.
- Plastikowa rzeźba.
- Plastikowe zabawki.

W trakcie określania tematu ważna jest rozmowa z uczniami. Ważne jest to, aby każdy uczeń sformułował temat. Nauczyciel przedstawia tematykę projektów.

Poniżej przedstawione zostały przykładowe projekty zamieniające niepotrzebne plastikowe odpady na ciekawe formy twórcze.



**Rys. 34.** Rzeźba przedstawiająca słonia, plastikowa choinka, sowa namalowana na plastikowej butelce, ozdobione i odpowiednio wycięte kawałki plastiku, rzeźba ryb z plastikowych butelek.

Jednym z celów wprowadzania tego zadania w gimnazjum jest nauka pracy w grupach. Uczniowie mogą dobrać się według własnego uznania lub nauczyciel może podzielić klasę na grupy dwu-, trzy- lub czteroosobowe. Grupy ustalają harmonogram działań, uwzględniając kolejne etapy projektu.

Przykładowa karta projektu została przedstawiona w tabeli nr 2.

Uczniowie zapisują cele projektu (w tym cele szczegółowe).

## DRUGA GODZINA LEKCYJNA

**Temat:** Planowanie procesu produkcyjnego na przykładzie polimerowej galanterii.

W trakcie drugiej lekcji uczniowie planują proces produkcyjny.

Uczniowie wykonują w zeszycie lub na kartkach formatu A4 robocze rysunki złożeniowe i wykonawcze.

Następnie uczniowie wykonują w programie graficznym rysunki złożeniowe i wykonawcze swoich projektów. Rysunki będą stanowiły część dokumentacji technicznej.

## TRZECIA GODZINA LEKCYJNA

**Temat:** Proces produkcyjny na przykładzie polimerowej galanterii.

Każdy etap procesu produkcyjnego opisuje się w edytorze tekstu. Najlepiej posłużyć się schematem:

## CEL PRACY

Naszym celem jest wykonanie projektu, który wykorzysta niepotrzebne przedmioty domowe.

## ZALETY PRZEDMIOTU

Każdy wyprodukowany przedmiot ma pewne zalety. Przede wszystkim będzie on oryginalny i niepowtarzalny. Możemy dobrać wzory i kolory według naszego gustu. Wybierzemy znalezione materiały oraz materiały wykończeniowe.

## WADY PRZEDMIOTU

Przy niestarannym wykonaniu projekt może nie prezentować się dobrze lub może być łatwy do zniszczenia. Z tego powodu należy zadbać o połączenie kolejnych elementów oraz o estetykę wykonania.

## OPIS POŁĄCZEŃ

W zależności od wybranego projektu, połączenia mogą stanowić szwy, klej, gorący silikon, metalowe lub magnetyczne zapięcia itp.

## OPIS MATERIAŁÓW

Przykładowe materiały przewidziane do wykonania projektu obejmują:

LP.	NAZWA CZĘŚCI	MATERIAŁ	IŁOŚĆ SZT.	WYMIARY
1	obudowa	butelka plastikowa	2	1 litr
2	łączenie	szeroka taśma klejąca	1	1 rolka
3	pędzelek	-	1	średnio gruby
4	wykończenie	farba plakatowa biała	1	1 tubka
5	wykończenie	farba plakatowa czarna	1	1 tubka
6	wykończenie	farba plakatowa fioletowa	1	1 tubka
7	wykończenie	materiał	1	20mm x 200mm

## CZWARTA GODZINA LEKCYJNA

**Temat:** Wykonanie elementów polimerowej galanterii.

Poniżej zostało przedstawione wykonanie pingwina z butelek po wodzie.

1. Przycinamy butelki na pół. Do wykonania pingwina potrzebne nam będą spody butelek.
2. Łączymy ze sobą spody butelek za pomocą szerokiej taśmy klejącej. Dla lepszego efektu można skleić butelki gorącym silikonem.
3. Malujemy tak powstałą butelkę na biało. Po pomalowaniu czekamy aż farba wyschnie.
4. Malujemy pingwina na butelce (patrz rys. 35).
5. Przewiązujemy materiał w sposób imitujący szalik.
6. Otrzymaliśmy gotowego pingwina.

W analogiczny sposób można wykonać kolekcję kolorowych pingwinów.



Rys. 35. Pingwin wykonany z plastikowych butelek.

## PIĄTA GODZINA LEKCYJNA

**Temat:** Pokaz projektu polimerowej galanterii.

Na ostatniej lekcji uczniowie dokonują prezentacji projektów, wraz z przedstawieniem ich pełnej dokumentacji.

Propozycja oceny prezentacji przedstawiona została w tabeli nr 1.

