



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Janusz Tokarski**

## **Organizowanie produkcji wyrobów stolarskich 742[01].Z2.06**

**Poradnik dla ucznia**

**Wydawca**  
**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy**  
**Radom 2007**

**Recenzenci:**

mgr inż. Bożena Barbara Krasnodębska  
mgr Sławomir Skorupa

**Opracowanie redakcyjne:**

mgr inż. Janusz Tokarski

**Konsultacja:**

mgr Małgorzata Sołtysiak

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 742[01].Z2.06 „Organizowanie produkcji wyrobów stolarskich”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu stolarz.

**Wydawca**

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy Radom 2007

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	3
<b>2. Wymagania wstępne</b>	5
<b>3. Cele kształcenia</b>	6
<b>4. Materiał nauczania</b>	7
<b>4.1. Zasady organizacji produkcji wyrobów stolarskich – proces produkcyjny i technologiczny</b>	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	15
4.1.3. Ćwiczenia	15
4.1.4. Sprawdzian postępów	17
<b>4.2. Organizacyjno-techniczne przygotowanie produkcji</b>	18
4.2.1. Materiał nauczania	18
4.2.2. Pytania sprawdzające	29
4.2.3. Ćwiczenia	29
4.2.4. Sprawdzian postępów	33
<b>5. Sprawdzian osiągnięć</b>	34
<b>6. Literatura</b>	38

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w nabywaniu umiejętności z zakresu organizowania produkcji wyrobów stolarskich. Pozwoli Ci poznać właściwą organizację procesu produkcyjnego i technologicznego, a także zapozna ze sporządzeniem kosztów wykonania wyrobu lub usługi.

Poradnik ten zawiera:

- wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności, które powinieneś posiadać, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej,
- cele kształcenia tej jednostki modułowej, które określają umiejętności, jakie opanujesz w wyniku procesu kształcenia,
- materiał nauczania zawierający informacje niezbędne do realizacji zaplanowanych szczegółowo celów kształcenia umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów,

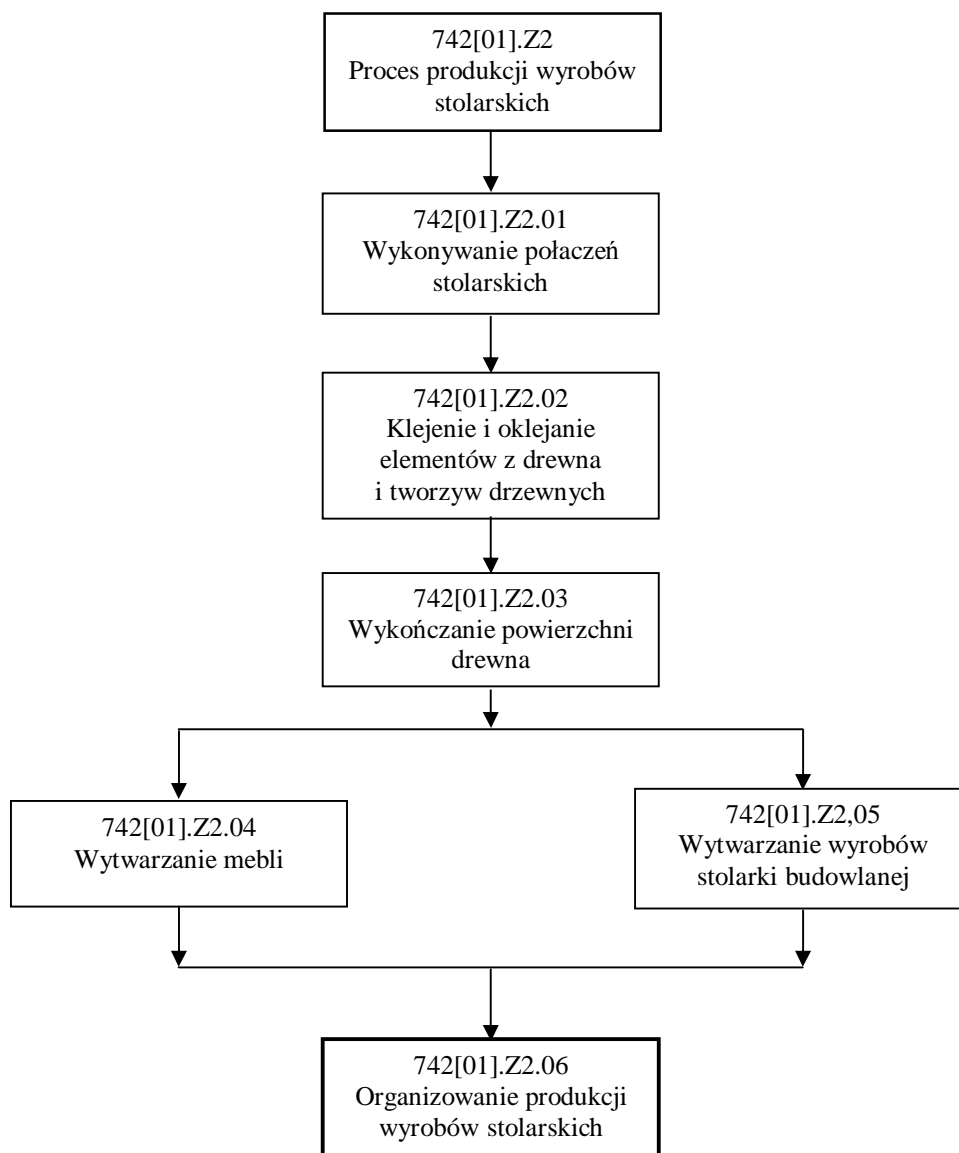
Obejmuje również:

- pytania sprawdzające wiedzę, niezbędną do wykonania ćwiczeń,
- ćwiczenia z opisem sposobu ich wykonania, oraz wyposażenia stanowiska pracy,
- sprawdzian postępów, który umożliwi sprawdzenie poziomu Twojej wiedzy po wykonaniu ćwiczeń.
- sprawdzian osiągnięć w postaci zestawu pytań sprawdzających opanowanie umiejętności określonych w tej jednostce modułowej,
- wykaz literatury dotyczącej programu jednostki modułowej.

Wykorzystaj do poszerzenia wiedzy wskazaną literaturę, oraz inne źródła informacji.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu, lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie lub ewentualne sprawdzenie prawidłowości wykonywania danej czynności.

Po zapoznaniu się z materiałem nauczania spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie.



Schemat układu jednostek modułowych

## **2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- zastosować materiały drzewne oraz pomocnicze,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- wykonywać ręczną obróbkę drewna i tworzyw drzewnych,
- wykonywać maszynową obróbkę drewna i tworzyw drzewnych,
- kleić i okleinować elementy z drewna i tworzyw drzewnych,
- wykańczać elementy z drewna i tworzyw drzewnych,
- dobierać i stosować urządzenia montażowe.

### **3. CELE KSZTAŁCENIA**

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- scharakteryzować proces produkcyjny i technologiczny,
- określić zasady organizacji stanowisk pracy,
- określić zasady rozmieszczenia stanowisk roboczych,
- sporządzić schemat przebiegu procesu technologicznego prostych mebli skrzyniowych i szkieletowych,
- sporządzić instrukcję technologiczną na podstawie dokumentacji technicznej bebli skrzyniowych i szkieletowych,
- określić normy zużycia materiałów, oraz normy pracy na podstawie dokumentacji technicznej określonych rodzajów mebli,
- obliczyć zapotrzebowanie materiałowe na podstawie dokumentacji technicznej, określonych wyrobów stolarskich,
- określić koszty wytwarzania wyrobów, oraz realizacji usług stolarskich,
- sporządzić kalkulację kosztów wytwarzania wyrobów stolarskich, oraz kosztów wykonania usług stolarskich.

## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

### 4.1. Zasady organizacji produkcji wyrobów stolarskich. Proces produkcyjny i technologiczny

#### 4.1.1. Materiał nauczania

##### Cel i środki organizacji produkcji

Organizacja produkcji polega na stworzeniu takich warunków i opracowaniu takich metod postępowania, które zapewniają wykonanie planowanych zadań oraz systematyczne poprawianie techniczno – ekonomicznych wskaźników produkcji. Zadaniem, więc organizacji produkcji jest zapewnienie odpowiednich warunków, niezbędnych do wykonania zadań produkcyjnych przy minimalnym wysiłku wszystkich pracowników, możliwie największej wydajności pracy, najkrótszym cyklu produkcyjnym, odpowiedniej jakości wyrobów i możliwie najniższych kosztach własnych (produkcji).

W celu właściwego zorganizowania procesu produkcyjnego, przed rozpoczęciem produkcji należy odpowiedzieć na następujące pytania: co zamierzamy produkować, ile zamierzamy produkować, z czego ma być wyrób wykonany, za pomocą jakich środków, gdzie ma być wyrób wykonywany, kto ma wykonać wyrób, kiedy wyrób ma być wykonany, ile wyrób ma kosztować.

##### Proces produkcyjny i proces technologiczny

Procesem produkcyjnym – nazywamy sumę wszystkich czynności koniecznych do przekształcenia materiału wyjściowego (surowca, półfabrykatu) w produkt stanowiący przedmiot produkcji. Proces produkcyjny obejmuje szereg działań i czynności organizacyjnych ze sobą związanych (proces przygotowania produkcji, proces technologiczny czynności transportu, składowania, kontroli itp.

Procesem technologicznym mechanicznej i fizykochemicznej obróbki drewna, nazywamy zespół czynności, tzw. operacji technologicznych w wyniku, których następuje zmiana właściwości technicznych, wymiarów, kształtu lub wyglądu przetwarzanego surowca, tworzywa lub półfabrykatu, w celu przekształcenia go na przedmiot produkcji.

Część procesu technologicznego wykonywana na jednym stanowisku roboczym, przez jednego pracownika, lub grupę pracowników, nazywa się **operacją technologiczną**. Operacje technologiczne w mechanicznej obróbce drewna można podzielić na następujące grupy:

- operacje dzielenia drewna,
- operacje łączenia drewna,
- operacje obróbki powierzchniowej.

##### Organizacyjne przygotowanie produkcji

Do zakresu przygotowania produkcji zalicza się wszystkie prace przygotowawcze, konieczne do prowadzenia procesu produkcyjnego. Podstawową czynnością przygotowania produkcji jest opracowanie planu techniczno – ekonomicznego, określającego techniczno – produkcyjne i finansowe wskaźniki produkcji oraz sposoby ich osiągnięcia i polepszenia. Przygotowanie produkcji w znaczeniu organizacji produkcji składa się z czynności związanych z opracowaniem wyrobu oraz technologii wytwarzania.

Głównym celem przygotowania produkcji jest:

- zabezpieczenie wykonania wyrobu zgodnie z ustalonymi wymaganiami,
- ekonomiczne wykorzystanie surowca i materiałów technicznych,
- zastosowanie właściwych metod pracy i środków technicznych,
- możliwie pełne wykorzystanie zdolności produkcyjnych.



Do czynności przygotowawczych, których opracowanie powinno wyprzedzić rozpoczęcie produkcji, zalicza się:

- opracowanie konstrukcji poszczególnych elementów oraz całości wyrobu,
- opracowanie procesów technologicznych przebiegu produkcji,
- zaprojektowanie i wykonanie oprzyrządowania,
- opracowanie planu obciążenia poszczególnych stanowisk roboczych,
- zabezpieczenia zaopatrzenia materiałowo – technicznego.

Wszystkie wymienione prace przeprowadza się na podstawie wyjściowej dokumentacji, którą stanowią: projekty lub wzorce wyrobu i warunki techniczne wykonania.

### **Organizacja stanowiska pracy**

Stanowiskiem roboczym nazywamy część terenu zakładu wyposażoną w urządzenia służące do wykonywania jednej lub kilku bezpośrednio powiązanych z sobą operacji produkcyjnych.

Racjonalna organizacja produkcji wymaga odpowiedniej organizacji stanowisk roboczych.

Stanowisko robocze może tylko wówczas normalnie funkcjonować, jeżeli wykonane zadania są zharmonizowane, co do zakresu i czasu wykonania z programem produkcyjnym całego zakładu.

Celem organizacji pracy stanowiska jest umożliwienie pracownikom należytego wykonania operacji w warunkach zapewniających odpowiednią wydajność pracy, przy jak najmniejszym wysiłku fizycznym i zapewnieniu pełnego bezpieczeństwa pracy.

Zorganizować pracę na stanowisku roboczym tzn. zaopatrzyć je we wszystkie konieczne i racjonalnie ustalone środki organizacyjno – techniczne, zgodnie z określonym procesem technologicznym i zadaniami produkcyjnymi. Rozmieścić i wykorzystać je najbardziej celowo dla danego procesu produkcyjnego. Określić w każdym przypadku najlepsze metody organizacji pracy. Zapewnić wszelkiego rodzaju ciągłą obsługę, wysoko wydajną i bezpieczną pracę.

Stanowisko pracy tworzą:

- urządzenia podstawowe, do których należą: obrabiarki, urządzenia do wykonywania ręcznych operacji, urządzenia montażowe itp.,
- urządzenia pomocnicze tj. szafki, półki itp. do umieszczania zapasowych części i narzędzi, stołki, podstawki do układania obrabianych przedmiotów oraz narzędzia pomocnicze, do obsługi i remontu obrabiarek,
- przyrządy i narzędzia: przyrządy do zamocowywania elementów, uchwyty, narzędzia pomiarowe, kontrolne i pomocnicze,
- przedmioty pracy: nieobrobione i obrobione przedmioty, braki, odpady, pomocnicze materiały produkcyjne.

W celu zabezpieczenia właściwych warunków pracy należy dbać o to, aby:

- powierzchnia stanowiska roboczego odpowiadała wymaganiom racjonalnego wykonania danej operacji,
- oprzyrządowanie i wyposażenie stanowiska było pełne i racjonalne rozmieszczenie oraz aby na stanowisku nie było materiałów zbędnych,
- stanowisko było właściwie rozmieszczone w stosunku do oświetlenia i dróg transportowych,
- na stanowisku znajdowały się urządzenia zabezpieczające higienę i bezpieczeństwo pracy,
- materiał podlegający obróbce i obrobiony był rozmieszczony prawidłowo tak, aby robotnik w dowolnym momencie mógł go wziąć, a ruchy robotnika były wykonywane z uwzględnieniem oszczędności czasu i wysiłku fizycznego,

- obsługa stanowiska była właściwa przy zachowaniu dokładnego podziału prac między robotnikami i zastosowaniu najwłaściwszych metod pracy,
- robotnicy byli przeszkoleni w zakresie wykonywania zadań produkcyjnych i techniki bezpieczeństwa pracy.

Przedmioty i środki pracy należy umieszczać w taki sposób, aby wszystkie ruchy robocze spowodowane były w miarę możliwości do ruchów przedramienia. Konieczność obracania się i pochylania tułowia powinny być spowodowane do minimum. Wszystko, co bierze się lewą ręką powinno być umieszczone po lewej stronie robotnika, prawa ręka – po prawej stronie wszystkie najczęściej używane środki pracy i drewno powinny być umieszczone w strefie zasięgu ręki. Czynności wykonywane przez robotników zatrudnionych na stanowisku roboczym składające się na obsługę tego stanowiska można zestawić następująco.

Przed pracą:

- sprawdzenie stanu przydatności obrabiarki do pracy oraz pracy mechanizmów,
- przeprowadzenie smarowania obrabiarki,
- zapoznanie się z pracą, którą należy wykonać,
- zapoznanie się z kartą technologiczną i rysunkami,
- sprawdzenie czy narzędzia znajdują się na właściwym miejscu i czy są w należyтым stanie,
- usunięcie ze stanowiska roboczego wszystkiego, co nie jest niezbędne przy pracy, która będzie wykonana.

Podczas pracy należy:

- odkładać przedmiot na swoje miejsce, jeżeli na stanowisku pozostanie nieporządek trudno znaleźć potrzebną rzecz, należy pracę przerwać, uporządkować przedmioty,
- używać każdego przedmiotu zgodnie z przeznaczeniem,
- należy pracować tylko ostrymi narzędziami, tępe i niewłaściwie przygotowane narzędzia zwiększają obciążenia obrabiarki, dając niedokładną obróbkę i prowadzą do uszkodzenia obrabiarki,
- usuwać wióry i trociny z obrabiarki.

Po zakończeniu pracy należy:

- położyć wszystkie narzędzia na właściwe miejsca, zdać obrabiane elementy,
- posprzątać stanowisko robocze.

Do ważniejszych warunków bezpieczeństwa pracy, które powinny być zachowane na stanowisku roboczym należą:

- dokładne przestrzeganie warunków bezpieczeństwa pracy w konstrukcji obrabiarek, urządzeń, przebiegach procesów technologicznych,
- urządzenie odpowiednich ogrodzeń strefy niebezpiecznej, oraz zaopatrzenie maszyn w osłony a pracowników w odzież ochronną,
- zachowanie dyscypliny technologicznej przez pracownika,
- podwyższenie poziomu kwalifikacji,
- zabezpieczenie właściwej kolejności wykonywania operacji.

Higieniczne warunki pracy stwarzają możliwość dobrego samopoczucia pracownika zmniejszając jego zmęczenie. Złe warunki higieniczne trwające dłuższy okres czasu doprowadzają najczęściej do różnych schorzeń, a zawsze powodują obniżenie wydajności pracy. Wpływ na wydajność pracy mają:

- 1) prawidłowe oświetlenie: powinno zapewniać dostateczne natężenie oświetlenia powierzchni roboczej, właściwy kierunek strumienia świetlnego i ograniczenie możliwości oślnienia oraz stałość i równomierność oświetlenia,
- 2) temperatura powietrza panująca w pomieszczeniach wydziału produkcyjnego powinna być dostosowana do wykonywanej pracy. Organizm człowieka wytwarza znaczne ilości

ciepła, w zależności od intensywności pracy mięśni. Zbyt wysoka temperatura panująca w pomieszczeniu, znacznie obniża wydajność pracy i wywołuje przedwczesne zmęczenie. Utrzymywanie właściwych warunków klimatycznych pomieszczeń, osiąga się dzięki wentylatorom i klimatyzatorom,

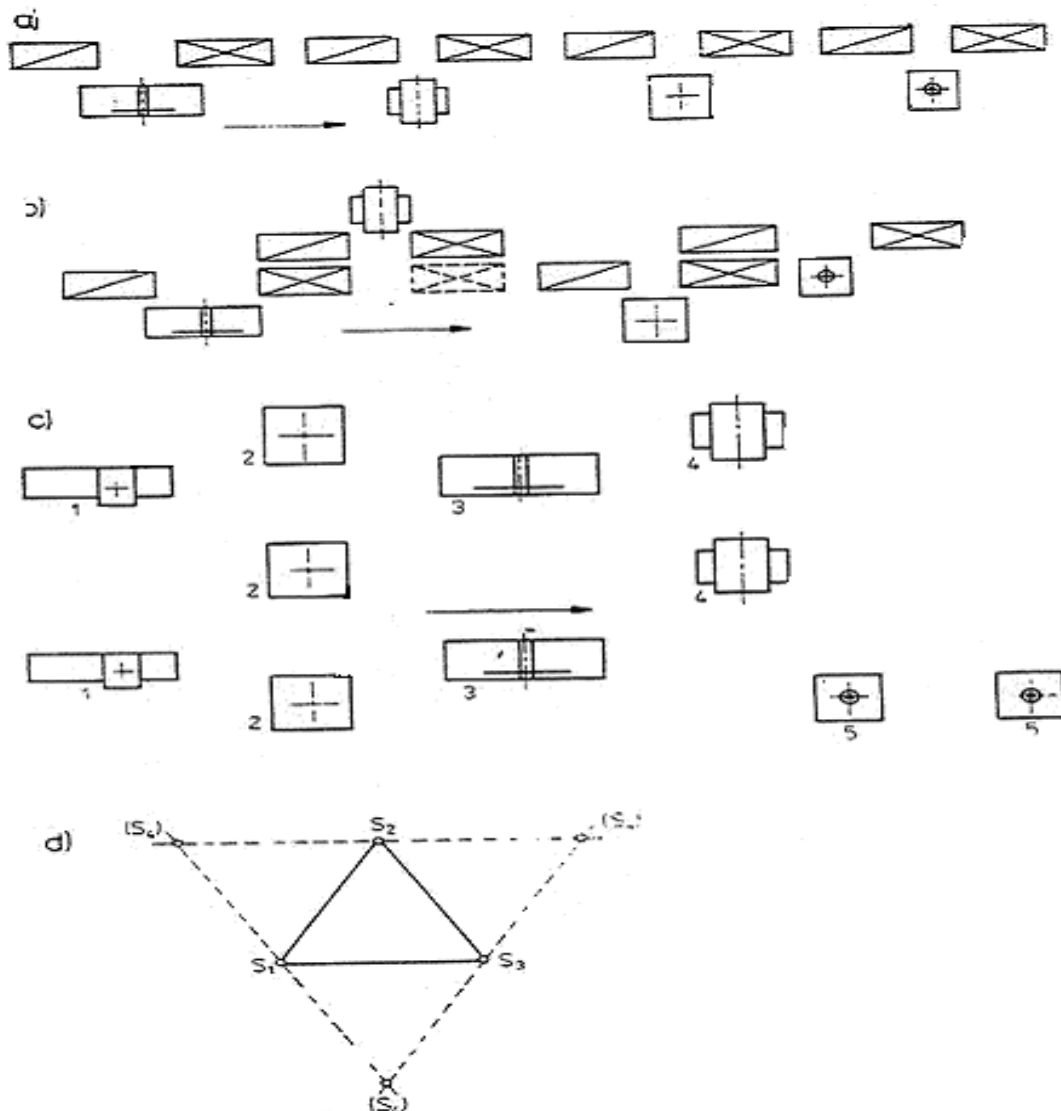
- 3) prawidłowy odpoczynek w czasie pracy (tzn. jego częstotliwość, czas trwania, sposób wypoczyniania) ma duży wpływ na wydajność pracy. Częstotliwość odpoczynków, oraz czas ich trwania najlepiej pozostawić samym pracownikom. Progresywna zapłata, oraz uświadomienie pracownika zapewnia ciągłość pracy i właściwą wydajność.

### **Rozmieszczenie stanowisk pracy**

Rozmieszczenie stanowisk pracy jest uzależnione od przebiegu procesu technologicznego oraz przyjętej formy organizacji procesu produkcyjnego w produkcji seryjnej i masowej stanowiska pracy powinny być rozmieszczone zgodnie z przebiegiem ruchu materiałów i w takiej kolejności, w jakiej następują po sobie poszczególne operacje. Szereg stanowisk ustawionych we wspólnym procesie technologicznym tworzy linię obróbki, zwaną układem liniowym. W układzie tym stanowiska pracy ustawione są wzdłuż linii prostej. Układ taki jest korzystny wtedy, gdy wszystkie elementy przechodzą przez wszystkie stanowiska pracy. Jest on szczególnie korzystny przy zastosowaniu przenośnika rozdzielczego, do przenoszenia obrabianych elementów. Odmianą tego układu jest układ w szachownicę, w którym stanowiska pracy są w stosunku do siebie poprzecznie przesunięte. W produkcji jednostkowej wobec częstej zmiany typów wyrobów często zmienia się kolejność operacji. Nie wszystkie operacje występują w czasie obróbki różnych typów elementów. Stanowiska pracy powiązane są ze sobą raczej luźno, każde pracuje indywidualnie. Po dokonaniu obróbki na niewielkiej liczbie elementów, stanowisko przeznaczane do obróbki innych elementów tego samego lub innego typu wyrobów.

W tych warunkach stanowiska o jednakowym lub podobnym zakresie wykonywanych operacji stawia się w pobliżu siebie tworząc ich grupy, zgodnie z ustalonym dla nich schematem procesu technologicznego, w zakładach obróbki jednostkowej lub małoseryjnej instaluje się jedną lub dwie jednakowe obrabiarki obsługujące grupę stanowisk. Stanowisk do klejenia, montażu lub wykończenia może być więcej. Odległości pomiędzy stanowiskami powinny być tak duże, aby zapewniały swobodny ruch obsługi stanowisk, oraz miejsce na chwilowe składowanie elementów przed obróbką i po obróbce, a jednocześnie, aby zapewnić transport elementów najkrótszą drogą. Wskazane jest wyznaczenie szlaków komunikacyjnych i sytuowanie stanowisk po obydwóch stronach szlaku tak, aby do każdego stanowiska był dostęp z właściwej dla niego strony.

W produkcji jednostkowej rozmieszcza się również stanowiska pracy w układzie siatki trójkątów równobocznych. W tym układzie instaluje się obrabiarki po jednej z każdego rodzaju. Układu tego nie stosuje się do stanowisk montażowych. Obrabiarki należy tak ustawić, aby od każdej z nich zachowana była możliwie najkrótsza droga do dwóch lub trzech innych. Przy umiejscowieniu obrabiarek należy uwzględnić ich wielkość, zasadniczy kierunek przesuwania materiału, tj. Stronę wejściową i wyjściową, miejsce obsługi, miejsce podawania i odbierania elementów oraz ich składowania. Sposoby rozmieszczenia stanowisk pracy przedstawiono na rysunku 1.



**Rys. 1.** Sposoby rozmieszczenia stanowisk pracy: a) układ prostoliniowy, b) układ w szachownicę, c) układ grupowy, d) układ wg siatki trójkątów równobocznych  $s_1, s_2, s_3, s_4$  – stanowiska pracy 1 i 2 – tarczówki, 3 – strugarki wyrówniarki, 4 – strugarki grubiarke, 5 – frezarki [2, s. 28]

## Obróbka kształtująca półfabrykaty oraz elementy mebli

### Zasady ogólne

Celem tej obróbki jest ukształtowanie najpierw półfabrykatów, z nadmiarami na dalszą obróbkę i ewentualnie z powierzchniami bazowymi do dalszej obróbki, a następnie gotowych elementów o zamierzonych wymiarach i kształtach oraz dokładnościach obróbki strukturze geometrycznej powierzchni.

### Obróbka kształtująca półfabrykaty

Wytwarzanie elementów surowych graniakowych i płytowych odbywa się przez dzielenie piłami materiałów o większych wymiarach na mniejsze, odpowiadające wymiarom elementów z nadmiarami na dalszą obróbkę; w przypadku dzielenia tarcicy od wilgotności większej od wilgotności technologicznej uwzględnia się nadmiary na uszkekę. W odniesieniu do elementów surowych graniakowych dzielenie obejmuje szerokość, grubość i długość, zaś w odniesieniu do elementów surowych płytowych – tylko szerokość i długość.

Prawidłowe przeprowadzenie operacji dzielenia zależy przede wszystkim od szybkości skrawania piły i wielkości posuwu materiału. Wpływają one w decydujący stopniu na

wydajność obrabiarki i strukturę geometryczną powierzchni. Ta ostatnia zależy głównie od grubości skrawanego wióra, a ten z kolei – od posuwu materiału przypadającego na 1 ząb piły. Regulując szybkość skrawania, a zwłaszcza szybkość posuwu, można zmieniać jakość obrabianej powierzchni. Im, więc posuw przypadający na 1 ząb piły będzie mniejszy, tym struktura geometryczna powierzchni będzie lepsza.

Wytwarzanie elementów surowych krzywoliniowych (garniakovych i płytowych) z materiałów o większych od nich wymiarach odbywa się przez wyrzynanie piłami taśmowymi. Wymiary gabarytowe takiego półfabrykatu są równe wymiarom elementu powiększonym o nadmiary na dalszą obróbkę. Jeżeli wilgotność dzielonego materiału jest większa od wilgotności technologicznej, to do wymiarów tych dodaje się nadmiary na ususzkę. Poza wytwarzaniem elementów surowych krzywoliniowych w procesie skrawania, ważną pozycję zajmuje kształtowanie tych półfabrykatów w procesie gięcia. Obejmuje ono zwłaszcza bardziej skomplikowane kształty, czasem gięte wielokierunkowo. Wymiary giętych półfabrykatów garniakovych są równe sumie wymiarów gotowego elementu i nadmiarów na dalszą obróbkę i ususzkę, zaś wymiary półfabrykatów płytowych są równe sumie wymiarów gotowego elementu i jedynie nadmiarów na obróbkę.

Istotną sprawą są technologiczne nadmiary materiałowe, umożliwiające dalszą dokładną obróbkę. Założone nadmiary w zależności od poprawiającego się poziomu wyposażenia technologicznego w wytwórniach mebli oraz unowocześnienia parku maszynowego w zakresie dokładności obróbki w wytwórniach materiałów tarczowych i tworzyw płytowych będą ulegać zmniejszeniu. Przykładowo można podać, że technologiczne nadmiary w przypadku drewna litego wynoszą: na grubości i szerokości 5 mm, na długości 20 mm dla elementów do 1000 mm długości oraz 30 mm dla dłuższych, zaś w przypadku płyt wiórowych i paździerzowych: na długości i szerokości 15–20 mm z tolerancją  $\pm 3$  mm. W przypadku płyt pilśniowych stadium kształtowania elementów surowych nie istnieje, bowiem od razu wykonuje się elementy. Odchyłki od długości i szerokości tych elementów wynoszą 1 mm.

Racjonalne wykorzystanie drewna jest podstawowym warunkiem lokalizacji prostej obróbki kształtującej elementy surowe w wytwórniach materiałów tarczowych i tworzyw płytowych. Podstawą współdziałania tych wytwórni z wytwórniami mebli jest oczywiście typizacja, unifikacja i normalizacja elementów wraz z opracowaniem i częstą nowelizacją odpowiednich katalogów elementów. Ostatecznym celem kooperacji jest wytwarzanie elementów gotowych, nadających się do montażu i wykończenia stolarskiego powierzchni w fabrykach mebli.

### **Obróbka kształtująca elementy meblowe**

W pierwszej fazie tej obróbki uzyskuje się elementy, których zasadnicze wymiary i kształty są już ostateczne, zaś w drugiej wykonuje się w tych elementach wgłębienia lub występy różnych kształtów, umożliwiające łączenie tych elementów.

Po sprawdzeniu zgodności stanu półfabrykatu z zapisem w dokumentacji i zakwalifikowaniu do dalszej obróbki następuje usunięcie (zebranie) przypłaszczyznowych nadmiarów materiału do granic wyznaczających zasadniczy kształt i wymiary elementu (w granicach założonych tolerancji) oraz zamierzoną strukturę geometryczną powierzchni. Usuwanie nadmiarów materiału może być dokonywane za pomocą strugarek (jedno – lub więcej głowicowych), pilarek tarczowych (jedno – lub więcej piłowych – formatówek), frezarek zwykłych i specjalistycznych oraz niejednokrotnie dodatkowo szlifierek. Jeszcze w wielu wytwórniach jest stosowana, zwłaszcza w odniesieniu do prostoliniowych elementów garniakovych, klasyczna metoda wyrównywania na początku obróbki jednej lub dwóch przyległych płaszczyzn w celu stworzenia powierzchni bazowych (kierunkowych), ułatwiających dalszą obróbkę.

Po ostatecznym ukształtowaniu bocznych płaszczyzn elementów są obrabiane płaszczyzny czołowe elementu. Płaszczyzny boczne stanowią w stosunku do płaszczyzn czołowych powierzchnie bazowe. Obróbka zapewniająca uzyskanie zamierzonej długości elementu jest wykonywana na pilarkach do poprzecznego dzielenia, z jedną lub wieloma piłami tarczowymi. Najpierw opiłowuje się możliwie najmniejszą warstwę nadmiaru materiału na długości, tj. –5 mm. Powstała po odpilowaniu płaszczyzna stanowi powierzchnię bazową dla odpilowania reszty nadmiaru materiału na długości z drugiego końca elementu. Wielkości odchyłeń na długości elementu wynoszą w praktyce 0,5–1,0 mm, a kąt pomiędzy krawędziami czół i boków – 0,5–1,0°. Wykonanie powierzchni bazowych i utworzenie odpowiedniego kąta pomiędzy tymi powierzchniami przeprowadza się na strugarkach – wyrówniarkach. Obróbka elementów krzywoliniowych jest dokonywana na frezarko – kopiarkach lub taśmówkach, których narzędzie (narzędzia) skrawające, poruszają się po wymuszonej drodze odpowiadającej linii obrysu elementu. Usuwa nadmiar materiału. Przebieg narzędzia (noża, freza, piły taśmowej) po drodze roboczej może być w różny sposób sterowany. Najczęściej są stosowane specjalne prowadniki, szablony lub wzorniki, a w szczególnych przypadkach – ręka ludzka. Wielkość nadmiaru materiału na struganie przyjmowana zazwyczaj w wytwórniach mebli wynosi 1–3 mm na jedną stronę surowego elementu. Przeciętna grubość warstwy materiału zdejmowanej przy ostatnim przepuszczeniu przez wyrówniarkę lub przy jednym przepuszczeniu przez grubościówkę mieści się w granicach 0,5–1,5 mm. Dopuszczalne odchylenie płaszczyzn elementu prostoliniowego od wyznaczonych teoretycznie nie może przekraczać 0,2 mm przy długości nieprzekraczającej 1000 mm, dopuszczalne odchylenie w prostokątności dwóch przylegających do siebie płaszczyzn nie może przekraczać 0,1 mm przy szerokości do 100 mm, natomiast strzałka ugięcia płaszczyzny (boku) elementu nie może przekraczać 0,5 mm przy długości do 1000 mm. Grubość elementu przeznaczonego do okleinowania powinna być praktycznie równomierna, a odchylenie od wymiaru tej grubości nie może przekraczać 0,1 mm.

Po stwierdzeniu zgodności efektów dotychczasowej obróbki elementów z założeniami, przystępuje się do wykonania w nich wklęsłych i wypukłych profilów, albo inaczej wpustów i wypustów, tworząc po złożeniu złącza czopowe (czop – gniazdo), kołkowe (kołek – gniazdo) lub wpustowe (wpustka-gniazdo). Gniazdo w złączu kołkowym bywa nazywane zazwyczaj otworem, zaś w złączu wpustkowym – wpustem. Czopy wykonuje się na czopiarkach jedno – lub dwu – stronnych. Kolejność zabiegów technologicznych może być następująca: oddzielenie piłą tarczową nadmiaru materiału z długości elementu, wycięcie czopów dwiema poziomymi głowicami nożowymi, odcięcie odsadzeń czopa zgodnie z zadanym profilem za pomocą dwóch pionowo ustawionych frezów, a w przypadku złączy wiele czopowych wycięcie wgłębień pomiędzy czopami za pomocą poziomo ustawionych frezów tarczowych lub pił tarczowych gładko skrawających. Oprócz czopów można na tej obrabiarce wykonywać również wpusty i wypusty oraz inne profile w elementach płytowych. Wykonanie w elementach płytowych złączy wiele czopowych prostych odbywa się zazwyczaj na frezarkach za pomocą kompletu frezów i pierścieni lub pił tarczowych, natomiast złączy wiele czopowych skośnych (trapezowych) – na wielorzecionowych wcepiarkach.

Średnie odchyłki od nominalnych wymiarów czopa wynoszą na grubości 0,2–0,4 mm i na długości 0,4–0,8 mm; odchyłki od kąta prostego utworzonego przez przyległe do siebie płaszczyzny czopa i reszty elementu wynoszą 1–2 stopnia.

Gniazda na czopy wykonuje się na dłutarkach łańcuszkowych, wiertarkach oraz dłutarkach- wiertarkach. Można też wykonywać je na frezarkach za pomocą freza tarczowego lub piły tarczowej. Wybór jednej z wymienionych obrabiarek zależy od kształtu i dokładności obróbki gniazda oraz wydajności przyjętych w dokumentacji. Dopuszczalne dokładności obróbki gniazd na szerokości wynoszą: na frezarkach 0,3–0,75 mm, na wiertarkach 0,2–0,7 mm

i na dłutarkach łańcuszkowych 0,4–1,0 mm. Odchylenie od średnicy dla gniazd okrągłych przy nominalnej średnicy gniazda 3–10 mm wynosi zazwyczaj 0,2–0,4 mm w tzw. otworach płytkich (głębokość poniżej 5 średnic wiertła) i 0,1–0,2 mm więcej w otworach głębszych.

### **Technologia produkcji mebli**

Część procesu produkcyjnego, obejmująca prace bezpośrednio związane z obróbką materiałów i ich montażem w gotowy wyrób, stanowi proces technologiczny danego wyrobu. Proces technologiczny jest sumą wszystkich operacji i czynności, jakie trzeba wykonać przy przygotowaniu i obróbce elementów, przy łączeniu tych elementów w gotowy wyrób i wykończenie tego wyrobu z zachowaniem właściwej kolejności tych operacji i czynności.

Proces technologiczny produkcji wyrobów stolarskich można podzielić na następujące etapy:

- składowanie (surowców) tarcicy,
- przyrzynanie tarcicy na elementy (obróbka wstępna),
- suszenie i sezonowanie,
- obróbkę maszynową,
- wykończenie powierzchni wyrobu,
- montaż podzespołów i zespołów,
- montaż całego wyrobu,
- pakowanie i magazynowanie gotowego wyrobu.

Przy produkcji mebli skrzyniowych, poza podstawowymi etapami dochodzi dodatkowo proces technologiczny: składanie okleiny i okleinowanie.

Szeroki asortyment powoduje dużą różnorodność technologii wykonania, która wymaga określonych operacji w ściśle ustalonej kolejności. Do wykonania czynności zgodnie z przebiegiem procesu technologicznego niezbędne są odpowiednie urządzenia, obrabiarki, narzędzia i przyrządy pomocnicze.

Na dobór operacji technologicznych oraz kolejność ich wykonania mają wpływ następujące czynniki:

- rodzaj wyrobów, ich konstrukcja oraz sposób wykończenia powierzchni,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- wyposażenie w obrabiarki i urządzenia.

Wykonywanie wyrobów z drewna litego wymaga rozmieszczenia stanowisk w następującej kolejności:

- piłowanie poprzeczne,
- piłowanie wzdłużne,
- struganie wyrównujące,
- struganie grubościowe,
- piłowanie na wymaganą szerokość,
- piłowanie na wymaganą długość,
- wykonywanie połączeń stolarskich: frezowanie, wiercenie, dłutowanie, wczepowanie i czopowanie,
- szlifowanie powierzchni drewna,
- wykończenie malarsko-lakiernicze powierzchni elementów: nanoszenie materiałów malarsko-lakierniczych, utwardzanie powłok malarsko-lakierniczych, uszlachetnianie powłok malarsko-lakierniczych,
- montaż elementów w gotowy wyrób.

Wykonywanie wyrobów i elementów płytowych okleiną, folią lub laminatem wymaga rozmieszczenia następujących stanowisk roboczych:

- cięcie płyt z tworzyw drzewnych na formaty za pomocą pilarek tarczowych,
- cięcie laminatu, folii lub okleiny na odpowiednie formatki,
- sklejanie formatek okleiny w formaty równe wielkością oklejanych elementów,
- przygotowanie kleju,

- nanoszenie kleju na oklejaną płytę,
- oklejanie elementów płytowych,
- obrzynanie oklejonych płyt na wymagane formaty, za pomocą pilarki formatowej,
- okleinowanie wąskich powierzchni elementów okleiniarką lub ręcznie,
- szlifowanie za pomocą szlifierki taśmowej, elementów oklejanych okleiną,
- wykonywanie złączy stolarskich za pomocą frezarek dolnowrzecionowych, wiertarek, wczepiarek itp.,
- wykończenie malarsko-lakiernicze elementów oklejonych folią lub okleiną: nanoszenie materiałów malarsko-lakierniczych, suszenie powłok, uszlachetnianie powłok,
- montaż przygotowanych elementów w gotowy wyrób.

Różny czas trwania poszczególnych czynności na stanowiskach roboczych sprawia pewne trudności w możliwościach uzyskania ciągłości produkcji. Aby temu zapobiec należy gromadzić odpowiednią liczbę elementów na miejscach pracy lub w specjalnych miejscach przeznaczonych na składowanie. Nie jest to korzystne, ponieważ duże ilości robót w toku powodują wydłużenie się czasu trwania procesu produkcyjnego. Niemniej jednak pomimo tych trudności stałe rozmieszczenie stanowisk roboczych, szczególnie w obróbce maszynowej, jest konieczne. Rozmieszczenie urządzeń produkcyjnych jest wtedy poprawne, gdy większość elementów wchodzących w skład aktualnie produkowanego wyrobu jest przemieszczana przez stanowiska robocze możliwie najkrótszymi drogami. Obecnie do produkcji wyrobów z drewna wprowadza się automatyczne linie potokowe, na których wszystkie stanowiska robocze połączone są przenośnikami, a pracę na stanowiskach wykonują automaty. Człowiek nadzoruje jedynie prawidłowość pracy urządzeń.

#### 4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaka jest różnica między procesem produkcyjnym a technologicznym?
2. Na czym polega prawidłowa organizacja procesu produkcji?
3. Co oznacza pojęcie stanowisko robocze?
4. Na czym polega właściwe zorganizowanie stanowiska roboczego?
5. Jakie czynności trzeba wykonać przed rozpoczęciem pracy?
6. Jakie czynności należy wykonać w czasie pracy na stanowisku roboczym?
7. Jakie czynności należy wykonać po zakończeniu pracy na stanowisku roboczym?
8. Jakie warunki powinno spełniać stanowisko pracy?
9. Jakie są podstawowe etapy procesu technologicznego wyrobów stolarskich?

#### 4.1.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Zorganizuj stanowisko do ręcznej obróbki drewna.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) dokonać wyboru przedmiotów pracy,
- 2) dobrać urządzenia podstawowe do wykonania danej obróbki drewna,
- 3) dokonać wyboru urządzeń pomocniczych,
- 4) dobrać urządzenia transportowe,
- 5) zapewnić odpowiednią powierzchnię roboczą,
- 6) zapewnić odpowiednie oprzyrządowanie,
- 7) określić jakość oświetlenia i sposób użytkowania dróg transportowych,
- 8) dokonać oceny wykonanego ćwiczenia.



Wyposażenie stanowiska pracy:

- przedmioty pracy,
- urządzenia podstawowe,
- urządzenia pomocnicze,
- oprzyrządowania,
- palety transportowe.
- literatura tej jednostki modułowej,
- notatnik,
- przybory do pisania,
- dostępna literatura,
- literatura z poprzednich jednostek modułowych.

## Ćwiczenie 2

Zorganizuj stanowisko do cięcia drewna wzdłuż włókien (obróbka maszynowa).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokonać wyboru przedmiotu pracy,
- 2) dobrać urządzenia podstawowe (obrabiarkę),
- 3) dobrać odpowiednie narzędzia,
- 4) dokonać wyboru urządzeń pomocniczych,
- 5) dobrać urządzenia transportowe,
- 6) dokonać czynności wymaganych przed pracą,
- 7) przeczytać instrukcję obsługi obrabiarki,
- 8) ustawić obrabiarkę z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa obsługi,
- 9) dokonać oceny wykonanego ćwiczenia – wykonać obróbkę.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przedmiot pracy,
- pilarka tarczowa do cięcia wzdłużnego,
- piła tarczowa,
- urządzenia pomocnicze,
- oprzyrządowania,
- palety transportowe,
- literatura tej jednostki modułowej,
- notatnik,
- przybory do pisania,
- instrukcja obsługi obrabiarki.

## Ćwiczenie 3

Zaplanuj czynności technologiczne oraz dobierz maszyny i urządzenia do założonej technologii. (Wykonać należy płytę górną taboretu z tarcicy klejonej z trzech elementów).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zaplanować wszystkie operacje i czynności niezbędne do wykonania płyty,
- 2) dobrać do wybranych operacji i czynności odpowiednie niezbędne maszyny i urządzenia techniczne,
- 3) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- literatura z tej jednostki modułowej,
  - kartka papieru formatu A4,
  - przybory do pisania.

#### Ćwiczenie 4

Zaplanuj operacje i czynności technologiczne oraz dobierz maszyny i urządzenia do założonej technologii. (Wykonać należy drzwi szafy z płyty wiórowej okleinowanej kleiną naturalną).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zaplanować wszystkie operacje i czynności przy założonej technologii,
- 2) dobrać do wybranych operacji i czynności odpowiednie maszyny i urządzenia techniczne,
- 3) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- literatura tej jednostki modułowej,
  - kartka papieru formatu A4,
  - przybory do pisania.

#### 4.1.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić różnicę między procesem produkcyjnym a technologicznym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) scharakteryzować czynniki jakie mają wpływ na prawidłową organizację stanowiska roboczego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić czynności, jakie należy wykonać na stanowisku roboczym przed rozpoczęciem pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować czynności, jakie należy wykonać w czasie pracy na stanowisku roboczym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować czynności po zakończeniu pracy na stanowisku roboczym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) zaplanować wszystkie operacje i czynności, jakie należy wykonać podczas procesu technologicznego obróbki elementów z tarcicy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) zaplanować wszystkie operacje i czynności, jakie należy wykonać podczas procesu technologicznego elementów wykonanych z płyty wiórowej okleinowanej kleinami naturalnymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) dopasować maszyny i urządzenia do poszczególnych operacji technologicznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2. Organizacyjno – techniczne przygotowanie produkcji

### 4.2.1. Materiał nauczania

W ramach organizacyjno-technicznego przygotowania produkcji opracowuje się dokumentację, która obejmuje:

- rysunki techniczne,
- schematy przebiegu procesu technologicznego,
- instrukcje technologiczne,
- normy zużycia materiałów i normy pracy,
- ustalenie ceny wyrobu – kalkulacja cenowa.

#### **Opracowanie rysunków technicznych**

Podstawą do sporządzania rysunków technicznych są założenia projektowe, sporządzone przez wykonawcę w porozumieniu z odbiorcą.

Rysunki wyrobu mogą obejmować: rysunek techniczny przedstawiający wyrób w perspektywie, rysunek zestawieniowy wyrobu, wykonany w podziałce 1:10 oraz rysunki poszczególnych elementów wchodzących w skład wyrobu w skali 1:1. Prawidłowe sporządzenie rysunków technicznych wymaga znajomości zasad techniczno – użytkowych, konstrukcji i technologii wytwarzania projektowanego wyrobu.

#### **Sporządzanie schematu przebiegu procesu technologicznego**

Przebieg procesu technologicznego jest uzależniony od rodzaju wyrobu, konstrukcji i materiałów, z których wyrób ma być wykonany. Kolejność operacji powinna przebiegać według ściśle określonego planu. Operacje powinny być możliwie proste, powinny składać się z niewielu czynności i zapewniać nadanie elementom wymaganych kształtów i wymiarów.

W produkcji przemysłowej stosuje się graficzny układ przedstawienia kolejności operacji, zwany schematem przebiegu procesu technologicznego. Schemat procesu technologicznego obejmuje nazwy elementów do wykonania, stanowiska pracy i rodzaje operacji wykonywanych na poszczególnych stanowiskach. Opracowując schemat przebiegu procesu technologicznego należy także brać pod uwagę park maszynowy i zestaw narzędzi, jakimi dysponuje dany zakład produkcyjny.

#### **Sporządzanie instrukcji technologicznych**

Odnośnie występujących w procesie technologicznym operacji, należy dokładnie podać rodzaj i miejsce obróbki, dokładność wykonania, rodzaj użytych narzędzi i przyrządów kontrolno – pomiarowych oraz czas trwania. Do tego służą dokumenty, zwane instrukcjami lub kartami technologicznymi. Instrukcje technologiczne obowiązujące wykonawców poszczególnych operacji powinny znajdować się na stanowiskach pracy i informować pracowników o rodzaju i sposobie wykonania operacji.

#### **Sporządzanie norm zużycia materiałów**

Zapotrzebowanie materiałów na wyrób, określa norma zużycia materiałów, niezbędnych do wykonania danego wyrobu. Przed rozpoczęciem jakiegokolwiek produkcji trzeba znać rodzaj, jakość i ilość materiałów niezbędnych do wykonania wyrobów.

Ściśle określoną ilość materiałów niezbędnych do wykonania danego wyrobu, nazywa się normą materiałową. W celu prawidłowego obliczenia normy materiałowej konieczna jest znajomość technologii wytwarzania. Każdy wyrób z drewna składa się z większej lub mniejszej liczby elementów. Suma materiałów niezbędnych do wykonania poszczególnych elementów daje ilość materiałów potrzebnych do wykonania całego wyrobu.

Zużycie materiałów oblicza się oddzielnie w odniesieniu do każdego elementu wchodzącego w skład wyrobu, przyjmując za podstawę jego wymiar netto, który odczytuje się z rysunków wykonawczych.

### **Objętość elementu netto**

Jest to iloczyn jego wymiarów (długość x szerokość x grubość), wartość podaje się w m<sup>3</sup> z dokładnością do sześciu miejsc po przecinku. Po dodaniu naddatków na obróbkę do wymiarów elementu netto, uzyskuje się wymiary brutto. Objętość elementu brutto oblicza się w m<sup>3</sup>, z dokładnością do sześciu miejsc po przecinku. Przy obliczaniu materiałów drewnianych np. płyta pilśniowa wynik podajemy w m<sup>2</sup>, z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Obliczając normę zużycia materiału na wyrób, uwzględnia się wydajności materiałów podczas wycinania surowych elementów z tarcicy oraz procent braków (wad drewna, które należy wyeliminować). Chcąc uzyskać z desek niskiej klasy jakości, element pozbawiony wad, należy wybrać odcinki wolne od wad, odrzucając miejsca wadliwe jako straty produkcyjne. Gdy odcinki desek z wadami nie mogą być wykorzystane do wyrobu innych elementów – wówczas są to straty czyste i trzeba je wliczyć do normy materiałowej. Natomiast, gdy odcinki z wadami, lub mniejsze odcinki nieodpowiadające wymiarowi wykonywanych elementów mogą być wykorzystane do innej produkcji – nazywa się odpadami i nie wlicza się ich do norm materiałowych. Przewidywanie ilości strat produkcyjnych jest bardzo trudne. W przemyśle drewnianym są opracowane wskaźniki wydajności materiałów drewnianych, lakierniczych i papierów ściernych na produkcję różnych wyrobów stolarskich.

Obliczając normę materiałową za pomocą wskaźników wystarczy masę netto określonego elementu podzielić przez odpowiednik wskaźnik podany w katalogu i wynik pomnożyć przez 100. Postępując w podany sposób można obliczyć zużycie materiału na poszczególne elementy wyrobu. Sumując materiały wyliczone dla wszystkich elementów uzyskujemy normę zużycia materiałów.

### **Obliczamy ilość materiałów pomocniczych**

Ilość zużywanych materiałów pomocniczych takich jak kleje i materiały malarsko – lakiernicze jest ściśle związane z wymogami technologicznymi. Ustalenie norm materiałowych na okucia nie nastęca większych trudności, ponieważ polega to na obliczaniu ilości okuć na podstawie rysunku wyrobu.

### **Sporządzanie norm pracy**

Określenie ilości czasu niezbędnego do wykonania produktywnego wyrobu jest konieczne do prawidłowego rozplanowania pracy oraz jest podstawą do ustalenia wysokości zapłaty za wykonaną pracę. Również sporządzenie kalkulacji wstępnej przed rozpoczęciem produkcji wymaga ustalenia normy pracy, czyli czasu niezbędnego do wykonania pracy. Sprawa jednak komplikuje się, gdy wykonanie przedmiotu zostaje powierzone kilku lub kilkunastu stolarzom.

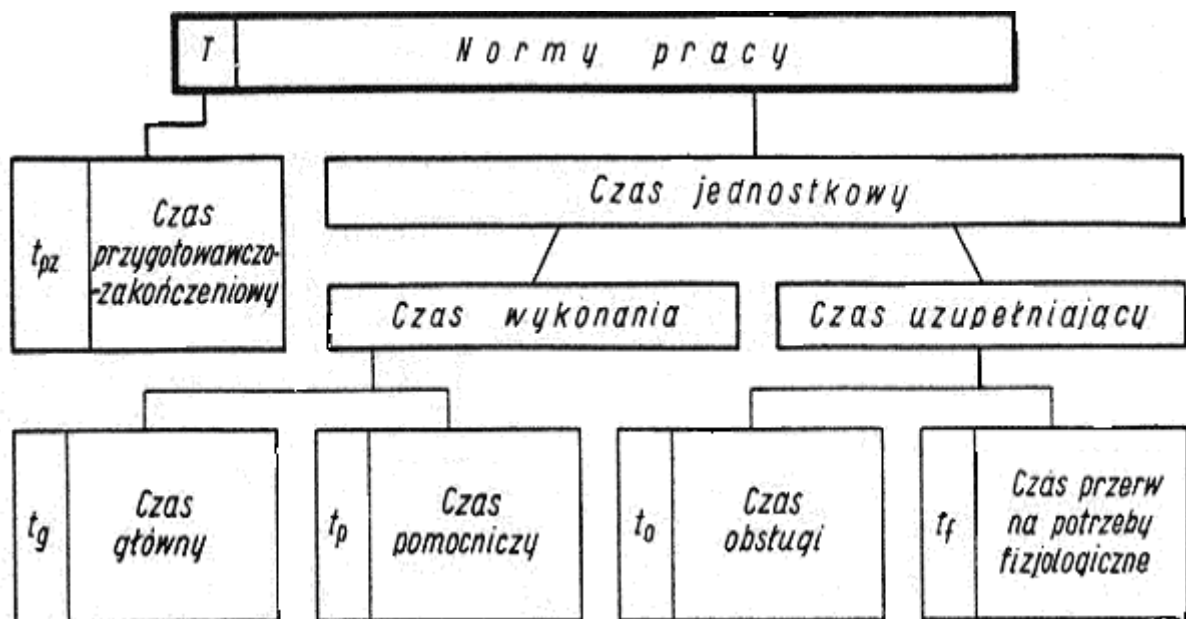
Cała praca zostaje podzielona na operacje i wtedy należy określić, ile czasu potrzeba na wykonanie każdej operacji. Wyrażoną w minutach normę określa się normą czasową. Niekiedy określa się liczbę przedmiotów lub operacji, jaką trzeba wykonać w jednostce czasu, np. w godzinie. Stosuje się ją najczęściej w produkcji drobnoseryjnej, a więc w rzemiośle i w fabrykach produkcyjnych niewielkie serie.

Ustalając normy pracy na określony wyrób można posłużyć się już istniejącymi normami na wyrób podobny, produkowany poprzednio lub wytwarzany aktualnie w innym przedsiębiorstwie. Należy przy tym jednak brać pod uwagę wyposażenie tego przedsiębiorstwa w urządzenia produkcyjne i obrabiarki. Można również ustalić ilość potrzebnego czasu na podstawie własnego doświadczenia. Normy pracy powstałe omówionymi wyżej sposobami nazywa się normami sumarycznymi. Normy te nie wnikają w organizację stanowisk roboczych ani w metody pracy, są mało dokładne, nie wprowadzają postępu technicznego do przedsiębiorstwa i w małym stopniu mobilizują pracowników do usprawniania pracy. Zaletą takich norm jest mała pracochłonność ich sporządzania, co ma szczególne znaczenie w produkcji jednostkowej lub drobnoseryjnej.

Wymienionych wyżej wad nie mają normy analityczne pracy, ustalane na konkretnym, prawidłowo zorganizowanym stanowisku roboczym, na którym wykonuje się pracę za pomocą odpowiednich narzędzi oraz najkorzystniejszych metod pracy. Normy takie nazywają się również normami pracy technicznie uzasadnionymi lub technicznymi normami pracy.

#### Ustalenie technicznej normy pracy

Czas przebywania pracownika w zakładzie produkcyjnym z wielu przyczyn nie jest przeznaczony wyłącznie na produkcję, ale składa się z czasu pracy i czasu przerw. Normą pracy nie są objęte przerwy nieuzasadnione, zależne od robotnika, spowodowane przyczynami organizacyjno – technicznymi, za które pracownik otrzymuje wynagrodzenie, płacone za godzinę, jak np. brak prądu elektrycznego, awaria urządzenia, brak materiału i inne. Pozostałe przerwy na potrzeby fizjologiczne tj. na odpoczynek i potrzeby naturalne są ściśle ustalone i wliczone w normę pracy. Tak, więc norma pracy składa się z elementów przedstawionych na rysunku



Rys. 2. Elementy normy pracy

**Czas przygotowawczo – zakończeniowy  $t_{pz}$**  obejmuje ustawienie obrabiarki, sprawdzenie dokładności obróbki na elemencie próbnym, itp. Po zakończeniu operacji trzeba rozbiorzyć obrabiarkę, sprzątnąć stanowisko robocze, zdać mistrzowi pracę wykonaną. Czas ten ustala się dla serii elementów wykonywanych jednorazowo i podzielony przez ich liczbę wlicza się do normy na jednostkę wyrobu.

**Czas jednostkowy** jest to czas wykonania i czas uzupełniający. Czas ten oblicza się na wykonanie jednej operacji na jednym elemencie.

**Czas główny wykonania  $t_g$**  jest czasem trwania czynności technologicznych, jak np. struganie, frezowanie, wiercenie, klejenie itp.

**Czas pomocniczy  $t_p$**  jest to czas przeznaczony na czynności pomocnicze niezbędne do wykonania czynności technologicznych, takich jak podanie elementów na stół maszyny, odłożenie elementu po obróbce lub czas zamykania i otwierania urządzenia dociskowego podczas klejenia i sklejan.

**Czas uzupełniający** to czas obsługi i czas przerw.

**Czas obsługi  $t_o$ ,** to czas potrzebny na utrzymanie czystości i porządku na stanowisku roboczym, wymianę narzędzi w narzędziowni, sprawdzenie dokładności obróbki, wysłuchanie poleceń i instrukcji przełożonego itp.

**Czas na potrzeby fizjologiczne  $t_f$**  to czas na potrzeby naturalne i na odpoczynek.

Z powyższych rozważań wynika, że techniczna norma pracy **T** jest złożona i przyjmując podane symbole dla poszczególnych czasów składowych można ją przedstawić wzorem:

$$T = t_{pz} + t_o + t_p + t_f + t_g$$

Trafne ustalenie wielkości poszczególnych czasów składowych decyduje o jakości normy pracy. Ustalanie czasów składowych normy pracy można przeprowadzić w dwojaki sposób:

- na podstawie chronometrażu i fotografii dnia pracy,
- na podstawie tablic normatywnych.

#### **Ustalanie norm pracy na podstawie chronometrażu i fotografii dnia**

Chronometraż polega na pomiarze czasu wykonania  $t_g$ . Operację, dla której ustala się normę pracy, dzieli się na czynności, a niekiedy i chwytów oraz dokonuje pomiarów czasów ich trwania. W ten sposób powtarzając wielokrotnie pomiar za pomocą sekundomierza (stopera), można ustalić prawidłowy czas trwania poszczególnych czynności czy chwytów. Obserwując poszczególne operacje łatwo wychwycić i ustalić błędy w wykonywanych czynnościach i chwytach wynikłe często z wadliwej organizacji stanowiska roboczego, niekorzystnych nawyków robotnika lub wadliwego oprzyrządowania.

#### **Fotografia dnia roboczego**

Polega na pomiarze czasu trwania wszystkich czynności wykonywanych w ciągu dnia. W ten sposób można ustalić czas przygotowawczy – zakończeniowy, czas uzupełniający oraz inne czasy, jak również można wykryć przyczyny zahamowań normalnego biegu procesu produkcyjnego. Usunięcie zauważonych błędów w organizacji procesu produkcyjnego oraz stanowisk roboczych daje, obok ustalenia normy pracy, duże korzyści dla przedsiębiorstwa.

#### **Ustalenie norm pracy na podstawie normatywów**

Jak wiadomo norma techniczna pracy składa się z kilku elementów. Dla każdego elementu składowego ustalono dopuszczalne czasy ich trwania, zwane normatywami lub czasami normatywnymi. Zebrane z różnych fabryk wielkości czasów opracowano w formie tabeli. Obowiązują one w zakładach przemysłu meblarskiego i są podstawą do ustalania technicznych norm pracy.

#### **Koszty i ich klasyfikacja**

Każda działalność gospodarcza powoduje przez przedsiębiorstwo określonych kosztów. **Koszty** są to określone w jednostkach pieniężnych nakłady poniesione na realizację zadań przedsiębiorstwa. Nakłady mogą mieć postać rzeczową i finansową. Nakłady rzeczowe na realizację zadań związane są ze zużyciem środków i przedmiotów pracy oraz pracą ludzką. Nakłady, usługi, opłaty oraz finansowe to pieniężny wyraz nakładów rzeczowych oraz nakłady pieniężne na różne świadczenia niektóre podatki. W praktyce pojęcia „koszty” i „nakłady” stosowane są zamiennie. Istotne różnice między tymi pojęciami to:

- nakłady mogą mieć wyrażenie rzeczowe w jednostkach naturalnych (kg, m, h), koszty tylko finansowe z złotych,
- koszty dotyczące zawsze danego okresu obliczeniowego (miesiąc, kwartał, rok), nakłady mogą dotyczyć okresów przyszłych,
- koszty dotyczą zawsze prowadzonej działalności gospodarczej, nakłady natomiast mogą być związane z prowadzoną dodatkowo działalnością socjalno – kulturalną,
- w działalności inwestycyjnej stosowane jest raczej pojęcia „nakłady” (np. nakłady na roboty budowlano – montażowe).

Z kosztami wiąże się także pojęcie strat i wydatków. Koszty związane są z właściwą działalnością gospodarczą przedsiębiorstwa, dlatego do kosztów nie zalicza się:

- szkód spowodowanych przez osoby fizyczne lub prawne,
- szkód powstałych na skutek wypadków losowych,
- wydatków i szkód postępowania upadłościowego i likwidacji.

Są to straty danego przedsiębiorstwa, jeżeli nie są rekompensowane przez innych winnych lub w drodze ubezpieczeń gospodarczych.

**Strata** jest to uszczerbek w majątku poniesiony przez przedsiębiorstwo lub niecelowy nakład (strata na brakach, strata na badaniach bez efektu), a także ujemny wynik działalności gospodarczej.

**Wydatek** to rozchód środków pieniężnych. Nie wszystkie wydatki ponoszone przez przedsiębiorstwo są dla niego kosztem. Wydatkami, niebędącymi kosztami są przykładowo: spłata zaciągniętego kredytu bankowego, wpłata do budżetu podatku dochodowego (opodatkowanie zysku). Natomiast wszystkie koszty przedsiębiorstwa są połączone z koniecznością wcześniejszego, równoczesnego lub późniejszego ponoszenia wydatków. Powstanie kosztów jest, więc niezależne w czasie od dokonywanych wydatków. Koszty związane są przede wszystkim z podstawowym rodzajem działalności prowadzonej przez przedsiębiorstwo, a więc są to koszty produkcji wyrobów i usług oraz koszty związane z zakupem i sprzedażą towarów zwany kosztami handlowymi (koszty obrotu towarowego).

Koszty stanowią wartości zużytych i sprzedanych materiałów i towarów, zużytej energii, amortyzacji, wynagrodzeń itp. Potrzeby wynikające z zarządzania firmą, a także wymagania określone przez przepisy obowiązującego prawa i systemu sprawozdawczości, np. ustawa o rachunkowości i inne powodują konieczność grupowania (klasyfikowania) kosztów według odpowiednio dobranych kryteriów. Grupowanie kosztów może mieć różny punkt odniesienia, dostosowany do potrzeb zarządzania jednostką. Koszty najczęściej klasyfikuje się w trzech układach a mianowicie w:

- układzie rodzajowym,
- układzie funkcjonalnym,
- układzie kalkulacyjnym.

W układzie rodzajowym rozróżnia się następujące koszty:

- wartość sprzedanych towarów i materiałów,
- zużycie materiałów i energii,
- usługi obce,
- podatki i opłaty,
- wynagrodzenia,
- świadczenia na rzecz pracowników,
- amortyzacja,
- pozostałe koszty.

**Wartości sprzedanych towarów i materiałów** odzwierciedlają koszty sprzedanych towarów i materiałów w cenie ich zakupu lub nabycia.

**Zużycie materiałów i energii** obejmuje koszt zużycia materiałów podstawowych i pomocniczych paliwa, opakowań, części zamiennych oraz wartość zużytego gazu, wody, energii elektrycznej i ciepłej.

**Usługi obce** odzwierciedlają koszty zakupionych usług (transportowych, remontowych itd.) z zewnątrz, a więc również wydatki reprezentacyjne i reklamy.

**Podatki i opłaty** obejmują płacone podatki zaliczone w koszty (podatek akcyzowy, podatek rolny, podatek od nieruchomości, od środków transportowych) oraz opłaty celne, skarbowe, administracyjne i terenowe.

**Wynagrodzenia** jako koszt, obejmują wszystkie wypłacone wynagrodzenia osobowe (pracownikom), bezosobowe (np. za prace zlecone), ekwiwalenty, odprawy emerytalne, honoraria i wynagrodzenia agencyjno – prowizyjne.

**Świadczenia na rzecz pracowników**, to koszty związane z opłaceniem składek na ubezpieczenia społeczne pracowników, odpisy na Fundusz Pracy, Fundusz Gwarantowanych Świadczeń Pracowniczych i Zakładowy Fundusz Świadczeń Socjalnych (są to tzw. narzuty na płacę).

**Amortyzacja** jako koszt, obejmuje wartość odpisów amortyzacyjnych od własnych środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych.

**Pozostałe koszty** obejmują koszty podróży służbowych, koszty narad, szkoleń i konferencji, czynsze za dzierżawę, najem i leasing, koszty ubezpieczeń majątkowych i osobowych.

Ewidencjonowanie kosztów w układzie rodzajowym jest konieczne, z punktu widzenia rocznej sprawozdawczości finansowej jedynie w tych przedsiębiorstwach, które wybrały wariant sporządzania rachunku wyników, wykazujący koszty uzyskania przychodów w układzie rodzajowym. Układ rodzajowy kosztów jest jednak mało przydatny jako informacja dla kierownictwa przedsiębiorstwa, ponieważ zawęża informację do wskazania wysokości poniesionych kosztów rodzajowych, bez wskazania celu, w jakim je poniesiono. Grupowanie kosztów w układzie rodzajowym nie służy także celom kalkulacji. Stąd też układ rodzajowy kosztów jest stosowany obecnie przez małe jednostki gospodarcze, względnie zajmujące się działalnością jednokierunkową (handel hurtowy, detaliczny) lub w wąskim asortymencie produkcji i prostej technologii (np. cegielnia).

**Układ funkcjonalny** kosztów ujmuje je, według miejsc powstawania, którymi są rodzaje i elementy procesu gospodarczego. Rozróżnia się koszty:

- działalności operacyjnej,
- pozostałe koszty operacyjne,
- finansowe,
- inwestycyjne.

**Koszty działalności operacyjnej** obejmują:

- koszty działalności podstawowej, na którą mogą się składać:
  - a) koszty działalności produkcyjnej,
  - b) koszty działalności usługowej
  - c) koszty działalności handlowej,
- koszty działalności pomocniczej (koszty komórek remontowych, transportowych itp.),
- koszty ogólnego zarządu.

**Pozostałe koszty operacyjne** obejmują koszty niezwiązane bezpośrednio ze zwykłą działalnością przedsiębiorstwa, a mianowicie:

- koszty związane z likwidacją środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych,
- koszty odpisania należności przedawnionych, umorzonych i nieściągalnych,
- koszty aktualizacji wartości rzeczowych składników majątku obrotowego,
- koszty odszkodowań, kar i darowizn.

**Koszty finansowe** obejmują:

- odsetki i prowizje bankowe,
- ujemne różnice kursowe i straty na sprzedaży papierów wartościowych, dyskonto przy sprzedaży weksli,
- straty związane z udzielonymi gwarancjami i poręczeniami.

**Koszty inwestycyjne** związane są z realizacją inwestycji rzeczowych w zakresie środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych.

Grupowanie kosztów w układzie funkcyjnym jest niezbędne w tych przedsiębiorstwach, w których występuje znacznie większy wachlarz działalności gospodarczej. Układ funkcyjny kosztów pozwala tym podmiotom na pełniejszą analizę wielkości ponoszonych kosztów w poszczególnych rodzajach działalności i na tym tle podejmowania właściwych decyzji gospodarczych. Ten układ kosztów pozwala ustalić również w drodze kalkulacji koszt wytworzenia poszczególnych produktów, robót i usług.



**Układ kalkulacyjny** kosztów umożliwia ustalenie kosztu jednostkowego wyrobu i opiera się na podziale kosztów na bezpośrednie i pośrednie.

**Koszty bezpośrednie** stanowią koszty, które można ustalić dokładnie dla określonego wyrobu na podstawie elementów źródłowych.

**Koszty pośrednie** to koszty, które można odnieść na określone wyroby tylko z pewnym przybliżeniem, przy pomocy odpowiednich kluczy podziałowych.

W działalności przemysłowej występuje najczęściej następujący układ kalkulacyjny:  
Koszty bezpośrednie:

- zużycie materiałów bezpośrednich,
  - koszty zakupu materiałów,
  - płace bezpośrednie,
  - narzuty na płace,
  - obróbka obca,
  - koszty specjalne (narzędzia i przyrządy specjalne, koszty przygotowania produkcji).
- a) koszty pośrednie:
- koszty wydziałowe,
  - koszty zarządu.
- b) straty na brakach,
- c) koszty sprzedaży.

**Koszty wydziałowe** ustala się dla każdego wydziału produkcyjnego i obejmują one: koszty ruchu maszyn i urządzeń, koszty usług świadczonych przez inne wydziały oraz wiele innych kosztów ponoszonych na wydziale.

**Koszty zarządu** przedsiębiorstwa obejmują koszty administracyjno-gospodarcze i ogólnie produkcyjne.

**Koszty sprzedaży** obejmują koszty opakowania wysyłkowego, koszty ekspedycji i reklamy oraz płacony podatek akcyzowy. W dążeniu do zdobycia rynku zbytu koszty sprzedaży zwiększają się.

Poza tymi trzema układami kosztów ważny jest podział kosztów na:

- koszty proste i złożone,
- koszty stałe i zmienne.

**Koszty proste** to poszczególne rodzaje kosztów wyszczególnione w układzie rodzajowym. Natomiast **koszty złożone** składają się z kilku rodzajów kosztów, np. usługi transportowe własne, koszty remontów wykonanych we własnym zakresie.

**Koszty stałe**, to koszty kształtujące się w pewnym, niezbyt długim okresie w sposób niezależny lub nieznacznie zależny od rozmiarów produkcji. Wśród kosztów stałych rozróżnia się niekiedy koszty „bezwzględnie stałe”, które w danym czasie w ogóle nie reagują na zmiany wielkości produkcji (np. amortyzacja hali produkcyjnej, podatek od nieruchomości) oraz koszty „względnie stałe”, które nie reagują na zmiany wielkości produkcji tylko do określonej granicy (np. koszty oświetlenia, amortyzacja parku maszynowego). Wynika to stąd, że w kosztach „względnie stałych” zawarte są elementy stałe i zmienne z punktu widzenia wielkości produkcji. Względność kosztów stałych można zaobserwować na przykładzie amortyzacji parku maszynowego: stałość kosztów amortyzacji można przyjąć tylko do określonego momentu, gdy dalsze powiększenie rozmiarów produkcji wymaga zwiększenia ilości urządzeń produkcyjnych, wówczas koszty amortyzacji wzrastają.

**Koszty zmienne** ulegają zmianom w zależności od wielkości produkcji, czyli wzrastają, gdy rośnie produkcja i maleją, gdy ona spada. Do tych kosztów należą koszty bezpośrednie.

### **Kalkulacja kosztów jednostkowych produktu**

Koszty jednostkowe produktu ustala się za pomocą kalkulacji.

**Kalkulacja kosztów** polega na rozliczeniu lub podziale kosztów ogółem na jednostkę wytwarzanych i sprzedawanych produktów. Służy także do wyliczenia zysku jednostkowego i ceny produktu. W przedsiębiorstwach przeprowadza się kalkulację przed produkcją tzw. kalkulację planową lub wstępną i kalkulację wynikową po ukończeniu produkcji, która obrazuje faktyczne koszty.

Stosuje się dwie podstawowe metody kalkulacji:

- kalkulację podziałową.
- kalkulację doliczeniową.

Sumując poszczególne pozycje kosztów jednostkowych kolejno otrzymuje się:

- techniczny koszt wytworzenia, obejmujący koszty bezpośrednie i koszty wydziałowe,
- całkowity koszt wytworzenia lub koszt własny wytworzenia, obejmujący techniczny koszt wytworzenia i koszty zarządu oraz straty na brakach,
- całkowity koszt własny lub koszt własny sprzedaży obejmujący całkowity koszt wytworzenia i koszty sprzedaży.

Pojęcia te również odnoszą się do kosztów produkcji całkowitej a nie tylko do kosztów jednostkowych.

**Kalkulacja podziałowa** polega na podzieleniu kosztów ogółem poniesionych w danym okresie przez ilość wyprodukowanych w tym samym okresie produktów. Jest to operacja prosta, jeżeli produkuje się tylko jeden rodzaj wyrobu, np. energię elektryczną, węgiel, cegłę, cement, cukier itp.

Komplikacja następuje już wtedy, gdy produkuje się kilka odmian danego wyrobu lub z tego samego surowca produkuje się kilka rodzajów wyrobów. W związku z tym rozróżnia się **kalkulację podziałową prostą i kalkulację podziałową współczynnikową**. Tę ostatnią stosuje się w przypadku produkowania kilku podobnych wyrobów. Współczynniki określają stosunek rozłożenia kosztów na podobne wyroby. Stosunek ten wynika z ciężaru, pracochłonności lub energochłonności tych wyrobów.

**Kalkulacja doliczeniowa** polega na ustaleniu kosztów bezpośrednich jednostki produktu na podstawie dokumentów źródłowych i doliczeniu do nich kosztów pośrednich za pomocą umownych kluczy kalkulacji. Kluczami tymi są:

- przy rozliczeniu kosztów wydziałowych podstawą ich podziału są płace bezpośrednie,
- przy rozliczaniu kosztów sprzedaży podstawą ich podziału jest ilość sprzedanych produktów lub całkowity koszt wytworzenia.

Kalkulacja doliczeniowa ma zastosowanie przy produkcji jednostkowej i różnorodnej.

Przykład:

Fabryka maszyn wyprodukowała i sprzedała w kwietniu 10 tokarek i 5 frezarek. Koszty na tę produkcję wynosiły (w tys. zł):

ogółem w tym:

tokarki frezarki

- materiały bezpośrednie 32,5 20,0 12,5
- płace bezpośrednie 8,0 5,0 3,0
- koszty wydziałowe 6,0 x x
- koszty zarządu 10,0 x x
- koszty sprzedaży 3,0 x x

W przedsiębiorstwie przyjęto, że podstawą rozliczenia kosztów wydziałowych i zarządu są płace bezpośrednie a podstawą rozliczenia kosztów sprzedaży jest ilość sprzedanych wyrobów.

$$\text{Wskaźnik narzutu kosztów wydziałowych} = \frac{6 \text{ tys. zł} \cdot 100}{8 \text{ tys. zł}} = 75\% \text{ kosztów płac bezpośrednich}$$

$$\text{Wskaźnik narzutu kosztów zarządu} = \frac{10 \text{ tys. zł} \cdot 100}{8 \text{ tys. zł}} = 125\% \text{ kosztów płac bezpośrednich}$$

$$\text{Narzut wartościowy kosztów sprzedaży} = \frac{3 \text{ tys. zł}}{15 \text{ szt}} = 200 \text{ zł/szt.}$$

Po rozliczeniu kosztów bezpośrednich na jednostkę wyrobu i doliczeniu kosztów pośrednich według ustalonych wskaźników otrzymuje się następujący obraz kalkulacji:

**Tabela 1.** Przykładowa kalkulacja kosztów

Lp.	Wyszczególnienie kosztów	Koszty ogółem	Koszty tokarek		Koszty frezarek	
			jednostkowe	całkowite	jednostkowe	całkowite
1	Materiały bezpośrednie	32 500	2 000	20 000	2 500	12 500
2	Płace bezpośrednie	8 000	500	5 000	600	3 000
3	Razem koszty bezpośrednie	40 500	2 500	25 000	3 100	15 500
4	Koszty wydziałowe	6 000	375	3 750	450	2 250
5	Techniczny koszt wytworzenia	46 500	2 875	28 750	3 550	17 750
6	Koszty zarządu	10 000	625	6 250	750	3 750
7	Całkowity koszt wytworzenia	56 500	3 500	35 000	4 300	21 500
8	Koszty sprzedaży	3 000	200	2 000	200	1 000
9	Całkowity koszt własny	59 500	3 700	37 000	4 500	22 500

Ustalając **kalkulację wstępną**, czyli planowany koszt jednostkowy, należy stosować normy i aktualne ceny s w zakresie narzutów dane za okresy ubiegłe. Koszty materiałów bezpośrednich obejmują wartość netto zużytych materiałów podstawowych i część materiałów pomocniczych.

Podstawą do ustalenia tych kosztów są normy zużycia i ceny zakupu materiałów oraz ustalony na podstawie danych za lata ubiegłe procent odpadów użytecznych:

$$K_m = (N_z * C_m) - O_w$$

Gdzie:

$K_m$  – koszty materiałów bezpośrednich,

$N_z$  – norma zużycia materiałów,

$C_m$  – cena zakupu materiałów,

$O_w$  – wartość odpadów użytecznych,

Drobne materiały pomocnicze można ustalić na podstawie wartościowej normy zużycia, obliczonej metodą statystyczną. Koszty zakupu ustala się w wysokości procentu narzutu z ubiegłego okresu.

Koszty płac bezpośrednich obejmują płace podstawowe pracowników zatrudnionych bezpośrednio przy produkcji wyrobu wraz z narzutem. Podstawą do ustalenia płac podstawowych są normy pracy i stawki akordowe lub cena akordowa jednostki kalkulacyjnej. Przy stosowaniu norm pracy i stawek akordowych należy obliczyć płace odrębnie dla każdej kategorii pracowników bezpośrednio zatrudnionych przy produkcji wyrobu wg. wzoru:

$$K_r = (N_c * S_a)$$

gdzie:

$K_r$  – koszty płac bezpośrednich,

$N_c$  – norma czasu pracy,

$S_a$  – stawka akordowa.

Przy tych obliczeniach można też stosować średnie stawki akordowe. Narzuty na płace planuje się w wysokości określonego procentu płac bezpośrednich.

Koszty wydziałowe, zarządu i sprzedaży przypadające na jednostkę kalkulacyjną oblicza się w wysokości ustalonego narzutu z ubiegłego okresu. Przy procesie produkcyjnym o specjalizacji technologicznej mogą wystąpić w kalkulacji jednostkowe koszty wydziałowe kilku wydziałów produkcji podstawowej o różnym narzucie procentowym. Natomiast przy procesie produkcyjnym o specjalizacji przedmiotowej występują koszty wydziałowe tylko jednego wydziału podstawowego, ale wyroby produkowane na poszczególnych wydziałach podstawowych mogą mieć różne procenty narzutu kosztów wydziałowych.

### **Podatki**

Podatek jest to publicznoprawne, nieodpłatne, przymusowe i bezzwrotne świadczenie pieniężne na rzecz Skarbu Państwa lub gminy. Podatek pobierany jest od osób fizycznych oraz osób prawnych i innych jednostek organizacyjnych, zwanych podatnikami.

Podatki we współczesnej gospodarce spełniają dwie podstawowe funkcje ekonomiczne:

- stanowią największe źródło dochodów państwa i gminy na pokrycie ich wydatków,
- wpływają na podział produktu krajowego brutto.

Rozróżnia się podatki bezpośrednie i pośrednie. Podatki bezpośrednie obciążają podatników i są przez nich płacone. Natomiast podatki pośrednie obciążają konsumenta (finalnego nabywcę) dóbr lub usług a pobierane są przez uczestników procesu produkcji i obrotu. Są one zawarte w cenie lub doliczane do ceny dóbr i usług. Do najważniejszych rodzajów podatków należą:

- podatek od towarów i usług,
- podatek akcyzowy (akcyza),
- podatek dochodowy,
- podatek rolny,
- podatek od nieruchomości,
- podatek od środków transportowych.

Szczególne znaczenie mają podatki od towarów i usług, akcyzowy i dochodowy.

### **Podatek od towarów i usług (PTU)**

Wprowadzony w Polsce na podstawie ustawy z 8 stycznia 1993 r. O podatku od towarów i usług oraz o podatku akcyzowym zastąpił dotychczas stosowany podatek obrotowy. Podatek obrotowy był elementem składowym ceny sprzedaży i w zasadzie płacony był przy sprzedaży w ostatniej fazie wytwarzania produktu gotowego. Był, więc podatkiem jednofazowym.

Podatek od towarów i usług jest powszechny, wielofazowy – pobierany od sprzedaży i importu w każdej fazie produkcji i wymiany od wartości wytworzonej na danym etapie produkcji i wymiany, czyli od tzw. wartości dodanej (value added tax – VAT). Podatek

pobierany jest zarówno w fazie wytwarzania surowca, materiału i produktu gotowego, jak i w fazie obrotu hurtowego i detalicznego. W zasadzie nie jest jednak elementem składowym ceny sprzedaży, lecz występuje jako odrębna wielkość obok tej ceny, tworząc cenę brutto. Nie stanowi on, zatem elementu cenotwórczego dla przedsiębiorstwa, nie tworzy również przychodów i kosztów, a pozostaje w ewidencji przedsiębiorstwa jedynie pozycją rozrachunkową i dlatego nie jest też elementem rachunku wyników. Podatek jest cenotwórczy tylko dla konsumentów oraz użytkowników, którzy nie są podatnikami PTU. Wysokość opodatkowania zależy od wytworzonej w każdej fazie wartości dodanej oraz od stawki podatkowej.

Stawki podatku od towarów i usług zostały określone procentowo w relacji do ceny sprzedaży netto (bez PTU). Ustawa określa cztery stawki PTU:

- stawkę podstawową w wysokości 22%, stosowaną powszechnie,
- stawkę obniżoną (ulgową) w wysokości 7%, stosowaną przy sprzedaży produktów związanych z gospodarką rolną i ochroną zdrowia, produktów dla dzieci, niektórych produktów spożywczych i materiałów budowlanych oraz wydawnictw i usług transportowych,
- stawkę w wysokości 3% na produkty rolne,
- stawkę zerową (0%), stosowaną przy eksporcie towarów i usług.

Ponadto ustawa przewiduje zwolnienia od podatku. Wyróżnia się:

- zwolnienia podmiotowe,
- zwolnienia przedmiotowe.

Obowiązkowe (obligatoryjne) zwolnienie podmiotowe z opodatkowania PTU dotyczy podatników, u których wartość sprzedaży nie przekroczyła w ubiegłym roku 80 tys. zł i opłacających podatek dochodowy w formie zryczałtowanej a także rolnicy zryczałtowi. Nie obowiązkowe (fakultatywne) zwolnienie dotyczy podatników będących zakładami pracy chronionej (zatrudniających osoby niepełnosprawne) po złożeniu przez nich odpowiedniego oświadczenia. Zwolnienia przedmiotowe z opodatkowania PTU obejmują świadczenie usług dla rolnictwa i przez pocztę oraz usługi administracyjne, naukowe, oświatowe i zdrowotne.

Mechanizm poboru PTU, ze względu na jego wielofazowy charakter, przewiduje, że każde przedsiębiorstwo uczestniczące w wytwarzaniu i wymianie produktu lub usługi do konsumenta (nabywcy) finalnego staje się podatnikiem rozliczającym się z podatku. Każdy uczestnik oblicza: podatek należny od sprzedaży towarów i usług oraz pobiera go od nabywcy. Również każdy z nich płaci podatek naliczony przez sprzedawcę przy zakupie towarów (surowców, materiałów) i usług. Z urzędem skarbowym każdy z nich rozlicza się z różnicy pomiędzy podatkiem należnym od sprzedaży a podatkiem naliczonym przy zakupie. W rezultacie każde przedsiębiorstwo wpłaca do urzędu skarbowego PTU w wielkości przypadającej od wartości dodanej przez niego do produktu będącego przedmiotem opodatkowania. Ponieważ płacony przy zakupie i wpłacany do urzędu skarbowego podatek jest pobierany od nabywcy, w konsekwencji pełna kwota podatku naliczana od wartości dodanej w każdej fazie wytwarzania i wymiany obciąża finalnego konsumenta (nabywcę). Podatek wpłacają, więc w częściach przedsiębiorstwa uczestniczące w wytwarzaniu i wymianie danego produktu, ale ostatecznie ponosi go finalny nabywca tego produktu.

Mechanizm naliczania i rozliczania PTU przy stawce 22% ilustruje tabela.

**Tabela 2.** Mechanizm naliczania i rozliczania PTU przy wytwarzaniu i wymianie towaru X [1. s, 129]

Faza	Sprzedaż	Cena sprzedaży bez PTU	PTU należny od odbiorcy 22%	Należność od odbiorcy	PTU naliczony przez dostawcę	PTU odprowadzony do urzędu skarbowego
1	Surowca X	100,-	22,-	122,-	—	22,-
2	Produktu X	300,-	66,-	366,-	22,-	44,-
3	Towaru X (hurt)	350,-	77,-	427,-	66,-	11,-
4	Towaru X (detal)	450,-	99,-	549,-	77,-	22,-
Ogółem kwota odprowadzona						99,-

W przypadku stosowania różnych stawek PTU w poszczególnych fazach wytwarzania i wymiany, a szczególnie w końcowych fazach stawki obniżonej, kwota podatku należnego może być mniejsza od kwoty podatku naliczonego. Następuje wtedy zwrot różnicy z urzędu skarbowego.

Przy stawce zerowej podatnik nie nalicza PTU należnego od sprzedaży a ma prawo do zwrotu podatku naliczonego przy zakupach. Natomiast przy zwolnieniu z podatku, podatnik traci prawo do zwrotu podatku naliczonego przy zakupach. Kwotę zapłaconego podatku ma prawo w kalkulować w cenę nabycia zakupionych produktów i tym samym zwiększa swoje koszty.

W przypadku, gdy ewidencja sprzedaży towarów i usług prowadzona jest w cenach brutto obejmujących PTU (głównie w handlu detalicznym i gastronomii), podatek należny może być obliczany według stawek 18,03% lub 6,54% od tych cen, zamiast według stawek 22% lub 7% od cen netto nie obejmujących PTU (wynik jest taki sam).

Ta skomplikowana technika naliczania i rozliczania PTU powoduje konieczność prowadzenia ewidencji.

#### 4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie są zasady sporządzania schematu przebiegu procesu technologicznego?
2. Jakie zadanie ma do spełnienia schemat przebiegu procesu technologicznego?
3. Jakie zadanie spełnia instrukcja technologiczna w procesie produkcji?
4. Jakie są zasady sporządzania norm zużycia materiałów podstawowych?
5. W jaki sposób opracowuje się normy zużycia materiałów pomocniczych?
6. Jakie są zasady sporządzania norm pracy?
7. Jaką rolę spełnia chronometraż w procesie ustalania norm pracy?
8. Jaką rolę spełnia fotografia dnia roboczego w procesie ustalania norm pracy?
9. W jaki sposób klasyfikuje się koszty w układzie kalkulacyjnym?
10. W jaki sposób ustala się ceny za pomocą kalkulacji wstępnej?

#### 4.2.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie1

Wykonaj schemat przebiegu procesu technologicznego na wyrób znajdujący się w pracowni szkolnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) wybrać wyrób znajdujący się w pracowni szkolnej,
- 2) dokonać podziału szczegółowego na poszczególne operacje i czynności,
- 3) ustalić kolejność operacji,

- 4) nazwać poszczególne elementy wchodzące w skład wyrobu,
- 5) dokonać wyboru obrabiarek i urządzeń niezbędnych do wykonania operacji i czynności,
- 6) opracować graficzny przebieg procesu technologicznego z uwzględnieniem wszystkich operacji i czynności,
- 7) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz papieru formatu A2,
- przybory do pisania,
- cyrkiel,
- linijka,
- literatura tej jednostki modułowej,
- katalogi maszyn i urządzeń.

## Ćwiczenie 2

Sporządź instrukcję technologiczną dla dowolnej operacji z poprzedniego ćwiczenia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać operację i obrabiarkę,
- 2) określić rodzaj obróbki i miejsce obróbki,
- 3) określić dokładność wykonania (tolerancję),
- 4) dobrać narzędzia potrzebne do wykonania operacji,
- 5) wyliczyć normę pracy na wykonanie tej operacji,
- 6) wybrać niezbędne przyrządy kontrolno-pomiarowe,
- 7) dokonać oceny wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- druk instrukcji technologicznej,
- przybory do pisania,
- normatywy czasu pracy (do tej operacji),
- katalog maszyn (konkretna istniejąca obrabiarka),
- katalog narzędzi(narzędzia),
- katalog przyrządów kontrolno-pomiarowych (konkretne przyrządy),
- literatura tej jednostki modułowej.

## Ćwiczenie 3

Oblicz normę zużycia materiałów podstawowych na wyrób znajdujący się w pracowni szkolnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać wyrób znajdujący się w pracowni szkolnej,
- 2) nazwać i zmierzyć poszczególne elementy (wymiary podać w mm),
- 3) obliczyć masę netto poszczególnych elementów,
- 4) obliczyć masę brutto, uwzględniając naddatki technologiczne,
- 5) masę netto podzielić przez wskaźniki wydajności materiałów,
- 6) wynik podać w m<sup>3</sup> z dokładnością do sześciu miejsc po przecinku,
- 7) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przymiar kreskowy,
- kalkulator,
- katalog wydajności materiałów,
- arkusz papieru formatu A4,
- przybory do pisania,
- literatura tej jednostki modułowej.

#### **Ćwiczenie 4**

Oblicz normę zużycia materiałów pomocniczych na wyrób znajdujący się w pracowni szkolnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać wyrób znajdujący się w pracowni szkolnej,
- 2) nazwać i zmierzyć poszczególne elementy (wymiary podać w mm),
- 3) obliczyć powierzchnie w m<sup>2</sup> (wynik podać trzy miejsca po przecinku),
- 4) określić zużycie w zależności od technologii wykonania (kleje lakiery itp.),
- 5) okucia podać w sztukach,
- 6) podać wymiary gwoździ lub wkrętów w kg,
- 7) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przybory do pisania,
- notatnik (kartka papieru),
- przymiar kreskowy,
- literatura tematyczna,
- katalogi gwoździ, wkrętów, okuć itp.

#### **Ćwiczenie 5**

Ustal normę pracy na podstawie chronometrażu dla wybranej operacji.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać operację technologiczną,
- 2) podzielić wybraną operację na czynności a nawet chwyt,
- 3) dokonać pomiaru czasu wielokrotnie (ustalić średnią),
- 4) ustalić normę pracy,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przybory do pisania,
- notatnik,
- stoper (zegarek do pomiaru),
- literatura z tej jednostki modułowej.



## Ćwiczenie 6

Ustal wskaźniki kosztów produkcji wykorzystując następujące dane:

	<b>krzesła</b>	<b>stoły</b>
– ilość produkcji	10000 szt.	2000 szt.
– norma zużycia drewna	0,2 m <sup>3</sup>	0,2 m <sup>3</sup>
– cena 1 m <sup>3</sup> drewna	900zł	900zł
– norma czasu pracy	12 nh	4 nh
– średnia stawka akordowa	5zł	4zł
– narzuty na płacę 48%	336 000 zł	
– koszty wydziałowe	210 000 zł	
– koszty zarządu		
– koszty sprzedaży	2 zł	
– narzut wartościowy na stół	1 zł	
– narzut wartościowy na krzesło		

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obliczyć wskaźnik narzutów kosztów wydziałowych,
- 2) obliczyć wskaźnik narzutów kosztów zarządu,
- 3) obliczyć wskaźnik narzutów kosztów sprzedaży.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura tej jednostki modułowej,
- przybory do pisania,
- kalkulator,
- notatnik.

## Ćwiczenie 7

Ustal koszt jednostkowy wyrobu wykorzystując dane z poprzednich ćwiczeń (wyrób z pracowni szkolnej).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wycenić normę zużycia materiałów podstawowych i pomocniczych,
- 2) ustalić normę czasu,
- 3) wyliczyć płacę bezpośrednio jak w ćwiczeniu poprzednim,
- 4) zastosować narzuty na płacę jak w ćwiczeniu poprzednim,
- 5) zastosować wskaźniki kosztów jak w ćwiczeniu poprzednim,
- 6) wyliczyć całkowity koszt własny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kalkulator,
- notatnik,
- przybory do pisania,
- literatura tej jednostki modułowej.

#### 4.2.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) sporządzić graficzny przebieg procesu technologicznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) sporządzić instrukcje technologiczną?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać normę zużycia materiałów podstawowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać normę zużycia materiałów pomocniczych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) ustalić normę czasu pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) obliczyć koszty produkcji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) ustalić cenę wyrobu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

### INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 19 zadań o różnym stopniu trudności. Są to zadania wielokrotnego wyboru. Do każdego zadania dołączone są 4 odpowiedzi, tylko jedna jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Test składa się z zadań o różnym stopniu trudności.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie czas wolny.
8. Na rozwiązanie testu masz 45 min.

Powodzenia!

### ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Do procesu produkcyjnego zaliczamy
  - a) montaż wyrobu.
  - b) obróbkę maszynową.
  - c) zakupy materiałów.
  - d) lakierowanie wyrobu.
2. Do procesu technologicznego zaliczamy
  - a) zakup materiałów.
  - b) obróbkę maszynową wyrobu.
  - c) wykonywanie dokumentacji rysunkowej.
  - d) wykonywanie norm zużycia materiałów.
3. Na higieniczne warunki pracy na stanowisku roboczym ma wpływ
  - a) prawidłowe oświetlenie.
  - b) ekonomiczne wykorzystywanie surowca.
  - c) opracowanie planu obciążenia poszczególnych stanowisk.
  - d) opracowanie konstrukcji poszczególnych elementów.
4. Do obowiązków pracownika przed przystąpieniem do pracy należy
  - a) podniesienie poziomu kwalifikacji.
  - b) sprawdzenie stanu przydatności obrabiarki do pracy.
  - c) sprawdzenie norm zużycia materiałów.
  - d) przeprowadzenie prawidłowego odpoczynku.
5. Sporządzanie norm zużycia materiałów wykonuje się
  - a) przed rozpoczęciem produkcji.
  - b) w trakcie realizacji produkcji.
  - c) po zakończeniu produkcji.
  - d) podczas przekazywania wyrobu do magazynu.

6. Zużycie materiałów wykonanych z tarcicy oblicza się w  $m^3$  z odpowiednią dokładnością
  - a) do jednego miejsca po przecinku.
  - b) do dwóch miejsc po przecinku.
  - c) do pięciu miejsc po przecinku.
  - d) do sześciu miejsc po przecinku.
7. Instrukcja technologiczna jest podstawą do
  - a) sporządzenia schematu przebiegu procesu technologicznego.
  - b) sporządzenia norm materiałowych.
  - c) wykonania poszczególnych operacji technologicznych.
  - d) ustalenia wskaźników wydajności materiałów.
8. Podczas sporządzania schematu przebiegu procesu technologicznego, bierzemy pod uwagę
  - a) istniejący park maszynowy.
  - b) jakość obrabianego materiału.
  - c) wielkość stanowiska roboczego.
  - d) kwalifikacje zatrudnionego pracownika.
9. Zużycie materiałów oblicza się oddzielnie dla każdego elementu, biorąc pod uwagę
  - a) wymiary netto.
  - b) wymiary brutto.
  - c) wymiary brutto plus nadmiar na ususzkę.
  - d) potrzeby zakładu pracy.
10. Obliczając normę materiałową powinniśmy podać
  - a) normę materiałową, zwiększając zużycie o wskaźnik wydajności materiałów.
  - b) ilość netto.
  - c) ilość brutto.
  - d) ilość brutto plus nadmiar na ususzkę.
11. Do technicznej normy pracy nie są wliczane
  - a) czasy przerw zależne od pracownika.
  - b) czas przygotowawczo – zakończeniowy.
  - c) czas wykonania.
  - d) czas uzupełniający.
12. Za pomocą fotografii dnia roboczego możemy ustalić
  - a) przyczyny zahamowań normalnego biegu procesu technologicznego, oraz zauważonych błędów w organizacji produkcji.
  - b) czas wykonania główny.
  - c) techniczne normy wykonania.
  - d) normy za pomocą normatywów.
13. Zużycie materiałów wykonanych z tworzyw drzewnych obliczanych w  $m^2$ , oblicza się z dokładnością do
  - a) do jednego miejsca po przecinku.
  - b) do dwóch miejsc po przecinku.
  - c) do trzech miejsc po przecinku.
  - d) do czterech miejsc po przecinku.

14. W układzie kalkulacyjnym kosztów, koszty pośrednie to
- materiały bezpośrednie.
  - koszty zakupu materiałów.
  - płace bezpośrednie.
  - koszty zarządu.
15. W układzie kalkulacyjnym kosztów, koszty bezpośrednie to
- straty na brakach.
  - koszty wydziałowe.
  - koszty zarządu.
  - koszty zakupu materiałów.
16. Ustalenie norm czasu pracy za pomocą chronometrażu, ustala się
- dzieląc operacje na czynności, a niekiedy i chwyt i dokonuje się pomiaru czasu.
  - na podstawie normatywów.
  - na podstawie fotografii dnia roboczego.
  - na podstawie własnego doświadczenia zawodowego.
17. Za pomocą kalkulacji ustalamy
- koszty pośrednie przedsiębiorstw.
  - cenę na dany wyrób.
  - zysk.
  - stratę.
18. Stawka podatku od towarów i usług przy produkcji mebli wynosi
- 0%.
  - 3%.
  - 7%.
  - 22%.
19. Czas przygotowawczo – zakończeniowy obejmuje
- czas wykonania operacji i czas uzupełniający.
  - czas trwania operacji technologicznej.
  - ustawienie obrabiarki, sprawdzenie dokładności obróbki.
  - czas na potrzeby fizjologiczne.

# KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

## Organizowanie produkcji wyrobów stolarskich

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
<b>Razem:</b>					

## 6. LITERATURA

1. Mętrak C.: Meblarstwo Podstawy konstrukcji i projektowania. Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1982
2. Pietraszewski M.: Podręcznik dla techników i zasadniczych szkół zawodowych nieekonomicznych. Ekonomia przedsiębiorstw, czyli Jak prowadzić działalność gospodarczą. Poznań 2000
3. Praca zbiorowa. Poradnik Drzewiarza. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1960
4. Prządka W.: Technologia Meblarstwo. cz. 1
5. Prządka W., Szczuka J.: Stolarstwo. cz. 2
6. Serwa Z.: Galanteria drzewna. Warszawa 1996