

## 1. System operacyjny komputera, zadania systemu, przykłady systemów operacyjnych.

**System operacyjny** jest programem nadzorującym pracę wszystkich urządzeń systemu komputerowego: jednostki centralnej, pamięci operacyjnej, pamięci zewnętrznej (dysk twardy, CD-ROM, dyskietka), klawiatury, myszy, monitora i karty graficznej, kart rozszerzających (np. karta muzyczna, modem), drukarki itp. Tworzy środowisko, w którym pracują inne programy, np. edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, gra komputerowa. **Pełni on następujące funkcje:** Zapewnia obsługę dialogu między użytkownikiem a komputerem, Nadzoruje wymianę informacji między poszczególnymi urządzeniami systemu komputerowego, Organizuje zapis informacji (plików) na dysku, Zarządza pamięcią operacyjną, Ułatwia tworzenie i organizowanie innych programów, Sygnalizuje błędy.

Istnieje wiele systemów operacyjnych różnych rodzajów i przeznaczenia, a wśród nich: systemy z graficznym interfejsem użytkownika (występują ikony na pulpicie np. Mój komputer, Moje dokumenty, Kosz, itp.), np. Microsoft Windows, systemy z interfejsem tekstowym (wprowadzanie poleceń przy pomocy klawiatury), np. system Unix lub MS DOS. **Rozróżniamy:** Systemy jednozadaniowe (w danej chwili może działać tylko jeden program, np. MS DOS), Systemy wielozadaniowe (w danej chwili może działać kilka programów np. MS Windows 98/NT/XP, Unix), Jednostanowiskowe (obsługują tylko jednego użytkownika w danej chwili), np. MS DOS, MS Windows, Wielostanowiskowe (obsługują wielu użytkowników jednocześnie), np. Unix. Wyróżniamy również system operacyjny Linux opracowany na bazie UNIX-a. Linux jest systemem o otwartym kodzie, gdyż każdy może go ulepszać i uaktualniać. Powoduje to z jednej strony stałe ulepszenie systemu, z drugiej powstawanie wielu wersji, które różnią się od siebie w większym lub mniejszym stopniu.

## 2. Programy kalkulacyjne, adresowanie w arkuszu kalkulacyjnym.

**Arkusz kalkulacyjny** to program komputerowy przedstawiający dane, głównie liczbowe, w postaci zestawu dużych tabel dwuwymiarowych, pozwalający na automatyczną obróbkę tych danych, oraz na prezentację ich w różny sposób. Popularne narzędzie w księgowości oraz w zastosowaniach biurowych. Najważniejszym narzędziem arkusza kalkulacyjnego są formuły (matematyczne, statystyczne, daty i czasu, finansowe, bazodanowe, logiczne), za pomocą których wprowadzone do arkusza dane są automatycznie przetwarzane. Możliwe jest także tworzenie różnego rodzaju symulacji. Za pomocą arkusza kalkulacyjnego można także wizualizować dane, prezentując je w postaci wykresów (kolumnowych, słupkowych, kołowych, liniowych, warstwowych itd.), które pozwalają łatwiej zorientować się we wzajemnych zależnościach i tendencjach. W zaawansowanych arkuszach kalkulacyjnych dostępne są również języki makropoleceń i języki programowania, uelastyczniające przetwarzanie danych. W środowisku Windows najbardziej znanym arkuszem kalkulacyjnym jest Microsoft Excel z pakietu Microsoft Office. Do najbardziej zaawansowanych produktów tej kategorii można także zaliczyć arkusze w pakietach biurowych WordPerfect Office (Quattro Pro). **Adresowanie w arkuszu kalkulacyjnym** Jedną z najprzydatniejszych funkcji Excela jest możliwość nadawania charakterystycznych nazw różnym elementom (komórkom, zakresom, kolumnom, wykresom i innym obiektom). Unikatową zaletą Excela jest możliwość nadawania nazw wartościom lub formułą, które nawet nie znajdują się w komórkach arkusza (tzw. stałe). **Nadawanie nazw komórkom i zakresom:** wybranie z menu WSTAW / NAZWA / DEFINIOWANIE lub poprzez wciśnięcie kombinacji klawiszy: Ctrl + F3 Nazwana komórka lub zakres zwykle mogą być stosowane w całym obszarze skoroszytu. Nazwą można się posłużyć w dowolnym arkuszu skoroszytu. **Nadawanie nazw obiektom:** nazwy można przypisać też takim obiektom jak wykresy i kształty. Należy użyć pola POLE NAZWY znajdującego się po lewej stronie paska formuły. Wystarczy zaznaczyć obiekt, wprowadzić w polu POLE NAZWY nową nazwę i wcisnąć ENTER. **Adresowanie względne** stosowane przez program jako domyślne. Adresowanie to wykorzystuje relatywne położenie komórek względem siebie a nie ich konkretne adresy. **Adresowanie bezwzględne** Istotny jest konkretny adres komórki a nie jej położenie względem innych danych. Aby komórkę oznaczyć adresem bezwzględnym należy do adresu komórki wprowadzić dodatkowe oznaczenia w postaci symbolu \$ np. \$A\$1. Takie adresowanie ma zastosowanie np. wtedy gdy wartość jednej komórki odnosi się do kilku danych

## 3. Języki programowania, przykłady języków, właściwości języków.

Język programowania to usystematyzowany sposób przekazywania komputerowi poleceń do wykonania. Język programowania pozwala programiście na precyzyjne przekazanie maszynie, jakie dane mają ulec obróbce i jakie czynności należy podjąć w określonych warunkach. Mamy języki imperatywne, obiektowe, funkcyjne i logiczne. **Przykłady języków:** Visual Basic - język programowania wysokiego poziomu do tworzenia aplikacji w systemie Windows; bardzo łatwy w obsłudze mimo, posiada zaawansowane możliwości, złożony jest z instrukcji (rozkaźów), które w procesie kompilacji przetwarzane są na kod wykonywalny zrozumiemy dla procesora. Instrukcje te wykonywane są w określonym porządku zdefiniowanym przez programistę. JavaScript - najczęściej spotykanym zastosowaniem wersji języka JavaScript są strony WWW. HTML - język służący do tworzenia stron internetowych. rozszerzenia \*.htm i \*.html), a do odczytania tych dokumentów służą przeglądarki internetowe np.: Internet Explorer czy Netscape Komunikator. Elementy języka HTML to tzw. Tagi (znaczniki z angielskiego) każdy znacznik z ewentualnymi parametrami zawarty jest w nawiasach trójkątnych Język C Access SQL Pascal Java

## 4. Grafika komputerowa, programy graficzne, inżynierskie i inne.

**Grafika komputerowa** – dział informatyki zajmujący się wykorzystaniem komputerów do generowania obrazów oraz wizualizacją rzeczywistych danych. Grafika komputerowa jest obecnie narzędziem powszechnie stosowanym w nauce, technice, kulturze oraz rozrywce. Kilka przykładowych zastosowań: kartografia, wizualizacja danych pomiarowych (np. w formie wykresów dwu- i trójwymiarowych), wizualizacja symulacji komputerowych, diagnostyka medyczna, kreślenie i projektowanie wspomagane komputerowo, przygotowanie publikacji, efekty specjalne w filmach, gry komputerowe. Ponieważ celem grafiki jest generowanie obrazów, dlatego jednym z głównych kryteriów klasyfikacji jest technika ich tworzenia: **Grafika wektorowa** — obraz jest rysowany za pomocą kresek lub łuków bądź innych figur geometrycznych. Cechą grafiki wektorowej jest to, że zapamiętywane są charakterystyczne dla danych figur dane (parametry), np. okręgu to środek i promień, odcinka współrzędne punktów, . np AutoCAD, CorelDraw, Macromedia Freehand, Macromedia Flash, Adobe Illustrator. **Grafika bitmapowa** – obraz jest budowany z prostokątnej siatki leżących blisko siebie punktów (tzw. pikseli). Głównym parametrem w przypadku grafiki rastrowej jest wielkość bitmapy, czyli liczba pikseli, podawana na ogół jako wymiary prostokąta. Formaty grafiki bitmapowej to: BMP, GIF, JPEG, PCX, PNG, TIFF, XCF. np.: Adobe Photoshop, Corel PHOTO-PAINT z pakietu CorelDRAW, Painter, PaintShopPro. Kolejnym kryterium, wg którego klasyfikuje się zastosowania grafiki, jest charakter danych: **Grafika dwuwymiarowa** (grafika 2D) — wszystkie obiekty są płaskie (w szczególności każdy obraz rastrowy wpada do tej kategorii). **Grafika trójwymiarowa** (grafika 3D) — obiekty są umieszczone w przestrzeni trójwymiarowej i celem programu komputerowego jest przede wszystkim przedstawienie trójwymiarowego świata na dwuwymiarowym obrazie.

## 5. Relacyjne bazy danych, tabele, kwerendy, raporty.

**Baza danych** – zbiór danych różnych typów, powiązanych ze sobą, przechowywanych na urządzeniu pamięciowym o Bezpośrednim dostępie. **Relacyjna baza danych** – system powiązanych ze sobą relacji. Relacyjny model baz danych jest obecnie najczęściej używanym modelem. Upraszcza on zarządzanie, wprowadzanie i zmianę danych. Posiada on ograniczenia dzięki czemu można kontrolować integralność danych. Łatwiejszy proces odczytywania zawdzięczamy temu iż istnieje możliwość wizualizacji struktur relacji tabel oraz nie musimy znać struktury całej bazy danych. Zmiany jest nam łatwiej wprowadzać dzięki ograniczeniom kontrolującym integralność i normalizację. **Relacja** (pojęcie matematyczne)- podzbiór iloczynu kartezjańskiego pewnych dziedzin, nazywanych też domenami. Relacje przedstawia się w postaci tabel, stąd wymiennie stosowana terminologia: NAZWA KOLUMNY = ATRYBUT – własność określająca wszystkie obiekty danego typu. Relacje w relacyjnych bazach danych można podzielić na trzy grupy: jeden do jednego, jeden do wielu, wiele do wielu. **Tabele** Podstawową jednostką przechowującą dane w bazie relacyjnej zwana encją. Każda tabela składa się z krotek, czyli rekordów (wiersze) i atrybutów, czyli pól (kolumny). Przy czym należy zaznaczyć, że każda krotka jest uporządkowaną grupą atrybutów, z których posiada zdefiniowany typ. Wszystkie krotki tej samej tabeli powinny mieć taką samą ilość i typ komponentów. Jako przykład zbioru krotek w tabeli pracownicy można przedstawić rekord posiadający cztery pola: id\_pracownika, imię, nazwisko, stanowisko. sześć warunków, jakie musi spełniać tabela, aby można o niej powiedzieć - relacyjna tabela danych: każdy element w tabeli przedstawia jedną daną elementarną, każda z kolumn jest jednorodna, co oznacza, iż elementy w kolumnie są tego samego rodzaju, każda kolumna ma odrębną nazwę, wszystkie wiersze muszą być różne; nie dopuszcza się duplikatów, zarówno wiersze jak i kolumny mogą być wykorzystane w dowolnej kolejności, bez wpływu na ich zawartość informacyjną lub znaczenie dla funkcji operującej na tej tabeli, musi istnieć klucz pierwotny tabeli. **Kwerenda** – Kwerenda to obiekt bazy danych zawierający grupę rekordów po selekcji. Jest to żądanie okazania określonego zbioru danych. Kwerenda jest narzędziem, która zbiera dane z różnych tabel aby odpowiedzieć na pytanie zadane przez użytkownika. Jest podstawowym narzędziem analizy w bazie danych. Rodzaje kwerend: *Wybierające* – wynikiem działania kwerendy jest dynamiczny zestaw rekordów, który wygląda i zachowuje się jak tabela – tabela wirtualna. *Podsumowujące*, kwerendy akcji (funkcjonalne), dołączające – dołączanie do tabeli nowych danych, budowa archiwum, aktualizujące usuwające – nie ma operacji przywracającej usuniętych tabel. tworzące tabelę, krzyżowe – tabele przestawne, SQL – tworzenie siatki projektowej Ograniczające (największe wartości) Kwerendy umożliwiają: wybieranie tabel, wybieranie pól, wybieranie rekordów, sortowanie rekordów, wykonywanie obliczeń, tworzenie nowych tabel, wprowadzanie zmian do tabel, przygotowanie aktualnych danych do formularzy lub raportów, przygotowanie danych do dalszych kwerend. **Raporty** – Raporty-zawierają dane z tabel lub kwerend uporządkowane w żądany sposób przez użytkownika sposób. Raport jest wygodnym sposobem prezentacji danych w postaci wydrukowanej. Ponieważ użytkownik steruje rozmiarem i wyglądem wszystkich elementów raportu, może wyświetlać informacje zgodnie ze swoimi potrzebami. służą do prezentowania sformatowanych danych, można je oglądać na ekranie lub na wydruku. Dzięki nim można sterować podsumowaniami danych (dane mogą być grupowane i sortowane w dowolny sposób). W raportach mogą być rysunki i inne obiekty graficzne, pola menu. Typy: **Tabelaryczny –Kolumnowy –Korespondencji seryjnej –Etykiety adresowe**

## 6. Struktura tabeli w bazach danych, klucz główny tabeli.

Tabela składa się z wierszy i kolumn. Wiersze w tabeli są przechowywane w dowolnym porządku. Dla każdego wiersza każda z kolumn posiada jedno pole z wartością. Wszystkie wartości w kolumnie są tego samego typu. (plus to co jest napisane o tabelach relacyjnych baz danych w poprzednim punkcie). Każda tabela bazy danych powinna zawierać klucz główny. Klucz główny tabeli to kolumna lub grupa kolumn, która w sposób jednoznaczny identyfikuje wiersz w tabeli. Na przykład, dla tabeli zawierającej dane o pracownikach kluczem głównym może być, kolumna o nazwie NR\_PRACOWNIKA, która jednoznacznie określa danego pracownika. Kluczem głównym może być numer telefonu w tabeli przechowującej dane abonentów operatora telefonicznego. Jak już wspomniałem, klucz główny może składać się z wielu kolumn. Przykładem takiego klucza głównego może być kolumna NUMER oraz ROK w tabeli przechowującej dane o wystawionych fakturach, gdzie kolumna NUMER określa numer faktury a kolumna ROK określa rok wystawienia. Wartości z tych kolumn wzięte razem są różne w każdym wierszu. Ustalenie klucza głównego następuje za pomocą wyrażenia: primary key. Klucz obcy to jedna lub więcej kolumn tabeli odwołujących się do kolumny lub kolumn klucza głównego w innej tabeli. Klucze obce są wykorzystywane do utrzymywania integralności referencyjnej w bazie danych. Tworząc klucz obcy, definiujemy związek między tabelą klucza głównego i tabelą klucza obcego.

## 7. Operacje wykonywane na tabelach w bazach danych.

SELECT – najczęściej wykorzystywana komenda SQL, służy do uzyskiwania informacji (zapytania) z bazy danych, INSERT – wstawianie informacji do bazy, UPDATE – aktualizacja danych, DELETE – kasowanie danych, CREATE – tworzenie struktury baz danych np. tablic, ALTER – zmiana struktur baz danych, DROP – usuwanie struktur baz danych, GRANT – nadawanie użytkownikom odpowiednich uprawnień, REVOKE – odwoływanie użytkownikom uprawnień  
Podstawowe operacje na tabelach: Projektcja polega na utworzeniu listy wybranych atrybutów. Wynikiem projekcji jest udostępnienie informacji o zawartości wybranych kolumn tabeli Selekcja polega na wybraniu z relacji krotek (rekordów) spełniających określone warunki. W wyniku selekcji dane są więc wybierane w układzie poziomym Złączenie naturalne element należy do złączenia naturalnego wtedy i tylko wtedy, gdy jedna jego część należy do jednej z tabel źródłowych, a druga do drugiej z tabel źródłowych, przy czym istnieje zbiór atrybutów, który jest wspólny dla obu tabel źródłowych.

## 8. Sieci komputerowe, przykłady sieci, sposoby wykorzystywania

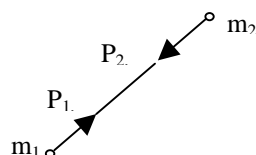
**Sieć komputerowa** - grupa komputerów lub innych urządzeń połączonych ze sobą w celu wymiany danych lub współdzielenia różnych zasobów, na przykład: korzystania ze wspólnych urządzeń, np. drukarek, korzystania ze wspólnego oprogramowania, korzystania z centralnej bazy danych, przesyłania informacji między komputerami (komunikaty, listy, pliki). **Przykłady sieci:** Internet globalny system informacyjny sieć lokalna (to najmniej rozległa postać sieci komputerowej, zazwyczaj ogranicza się do jednego budynku, lub kilku pobliskich budynków (np. bloków na osiedlu))sieć rozległa (sieć znajdująca się na obszarze wykraczającym poza jedno miasto (bądź kompleks miejski). Łączy najczęściej sieci miejskie, bądź inne (mniejsze) sieci rozległe, rzadziej sieci lokalne czy pojedyncze komputery). **Sposoby wykorzystania:** Transport – wymiana informacji przy transporcie towarów, przemieszczania ładunków uaktualnianie znaków drogowych itp. Handel – szybkie zmiany w organizacji wnętrza. Opieka zdrowotna – możliwość uzyskiwania przez lekarzy i personel szybkiego dostępu do danych pacjenta oraz korzystania z konsultacji, a także zdalnego używania komputerowo sterowanego sprzętu

medycznego. Usługi finansowe – łatwa organizacja usług bankowych i operacji handlowych. Edukacja – dostępność uniwersyteckich komputerów z różnych punktów uczelni. Produkcja – możliwość zdalnego sterowania pracą robotów

## 9 Siła, moment siły, siły czynne i siły reakcji, przykłady

**Siła (F)** jest wektorową miarą oddziaływań fizycznych między ciałami. Jednostką siły w układzie SI jest niuton [N]. Siła ma wartość jednego niutona (1N) jeżeli masie 1 kilograma nadaje przyspieszenie 1 m/s<sup>2</sup>. Siłę możemy także przedstawić, jako szybkość zmian pędu w czasie. Szczególnym przypadkiem siły jest ciężar. **Moment siły (moment obrotowy)** moment siły P działającej na ramieniu r, którego punkt zaczepienia leży w punkcie O jest iloczynem wektorowym. Wektor momentu siły zaczepiony jest w punkcie O, a jego kierunek jest prostopadły do kierunku płaszczyzny wyznaczonej przez wektory P i r. Siły zewnętrzne – w wytrzymałości materiałów to siły działające na ciało - konstrukcje lub jej element. Siły zewnętrzne dzieli się na: Siły czynne – P<sub>i</sub> przyłożone na powierzchni ciała i pochodzące od zewnętrznych obciążeń, oraz siły przyłożone wewnątrz ciała, na przykład siła grawitacji G (ciężar ciała) lub siła bezwładności. Siły reakcji – siły występujące w miejscu styku konstrukcji z podłożem lub elementu z innym elementem w węźle R<sub>i</sub>. W przypadku rozpatrywania równowagi statycznej konstrukcji (elementu) zachodzą warunki: suma wektorowa wszystkich sił zewnętrznych równa jest zero; suma momentów wszystkich sił, względem dowolnie wybranego punktu równa jest zero.

## 10. Trzecie prawo dynamiki Newtona, równowaga układu sił.



Siły wzajemnego oddziaływania dwóch punktów materialnych są równe co do wartości i są przeciwnie skierowane wzdłuż prostej łączącej oba punkty. Graficznie trzecie prawo dynamiki Newtona przedstawia dwa punkty materialne m<sub>1</sub> i m<sub>2</sub>. Przez P<sub>1,2</sub> oznaczona jest siła, z którą działa na punkt m<sub>1</sub> punkt m<sub>2</sub>, a przez P<sub>2,1</sub> siłę, z którą działa na punkt m<sub>2</sub> punkt m<sub>1</sub>. Ponieważ w rachunku wektorowym wektor równy co do wartości bezwzględnej wektorowi a, równoległy do niego, lecz przeciwnie skierowany, oznacza się przez - a, zgodnie zatem z trzecim prawem Newtona mamy: P<sub>1,2</sub> = - P<sub>2,1</sub>      Czyli    P<sub>1,2</sub> = P<sub>2,1</sub>

## 11 Siła tarcia, sposób opisu, skutki działania.

Tarciem nazywamy zjawisko powstawania sił stycznych do powierzchni styku dwóch ciał. Siły te nazywamy siłami tarcia. Siły te można zdefiniować jako siły oporu, zapobiegające ruchowi, który by powstał, gdyby tarcia nie było. Są więc one siłami biernymi i składowymi reakcji, które wystąpią dla zachowania równowagi stykających się ciał. Wielkość siły tarcia T jest ograniczona i nie może przekroczyć pewnej maksymalnej wartości. - siła tarcia jest niezależna od wielkości stykających się powierzchni i zależy jedynie od ich rodzaju, - wielkość siły tarcia dla ciała znajdującego się w spoczynku może się zmieniać od zera do maksymalnej wielkości proporcjonalnej do całkowitego nacisku normalnego. Przyczyną powstawania sił tarcia jest chropowatość powierzchni ciał, które pod wpływem obciążeń zewnętrznych wykazują tendencję do przesunięcia się względem siebie. Jeżeli wartość liczbowa chropowatości maleje co można uzyskać poprzez wpływ obróbki mechanicznej oraz różnych sposobów smarowania, to również maleją siły tarcia, tając się równe zero w przypadku styku powierzchni idealnie gładkich. Siła tarcia jest niekiedy czynnikiem utrudniającym ruch np. siła tarcia występująca między osią a łożyskiem koła samochodu. Natomiast tarcie występujące między kołem a jezdnią jest siłą pożyteczną, umożliwiającą ruch.

## 12 Opis ruchu punktu, prędkość i przyspieszenie

**Ruch** ciała jest to zmiana w czasie jego położenia względem innego ciała (innych ciał), które uważamy za nieruchome (pozostające w spoczynku). Ciało lub układ ciał przyjęte za nieruchome nazywamy **układem odniesienia**. Ponieważ układ odniesienia, względem którego obserwujemy dane ciało, może być wybrany dowolnie, obserwator może w różny sposób określić zachowanie się ciała. **Prędkość** wielkość wektorowa, która określa zarówno szybkość ruchu, jak i jego kierunek w danej chwili. **Przyspieszenie** wielkość wektorowa, która określa zmiany wektora prędkości w czasie (zarówno wartości, jak i kierunku). Ruchy prostoliniowe (postępowe) - **Ruch jednostajny** oznacza liniową zależność położenia od czasu i stałość prędkości; **Ruch jednostajnie przyspieszony** oznacza stałość przyspieszenia od czasu. **Ruch jednostajnie opóźniony**: Ruchy krzywoliniowe **przyspieszenie styczne**; **przyspieszenie normalne**; **przyspieszenie styczne**: ruch nazywamy **jednostajnym**; **jednostajnie zmienny**; **przyspieszenie normalne**:

## 13 Siły a ruch punktu, zadania dynamiki punktu

**Masa m** ciała to wielkość fizyczna, charakteryzująca ciało: - miara „liczebności” materii (stąd stare definicje typu wzorca masy w Sèvres pod Paryżem albo definicje oparte na izotopie węgla C<sub>12</sub>); - miara bezwładności ciała, czyli jego reakcja na działającą nań siłę oraz prędkość, osiągnięta pod działaniem tej siły; **Pęd** to iloczyn masy ciała i jego prędkości wektorowej. **Siła** to wielkość wektorowa, która jest miarą oddziaływania mechanicznego innych ciał na dane ciało; definiujemy ją jako zmianę pędu w czasie: **Ruch punktu** materialnego jest scharakteryzowany przez kilka parametrów liczbowych (lub wektorów): jego położenie, masę i siłę działającą na niego. • **Siły kontaktowe**: Gdy dwa ciała są dociskane do siebie, występują między nimi siły kontaktowe, których źródłem jest siła odpychająca między atomami obu ciał. • **Siły normalne (prostopadłe)**: Składowe sił kontaktowych, prostopadłe do powierzchni rozdzielających ciała (np. siła nacisku ciężaru na podłoże i siła reakcji podłoża na ten nacisk). • **Siły tarcia**: Równoległe do powierzchni styku dwóch ciał składowe siły kontaktowej. • **Siły bezwładności** **Dynamika** - badanie ruchów (kinetyka) i stanów równowagi (statyka) ciał pod wpływem działających na nie sił. **Zasady dynamiki Newtona. I. Zasada**: Każde ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym, dopóki działanie innych ciał nie zmusi go do zmiany tego stanu; Ciało pozostaje w stanie spoczynku lub stałej prędkości, gdy jest pozostawione samo sobie (działająca na nie siła wypadkowa jest równa zero); Inaczej nazywana zasadą bezwładności. • obalenie nauki Arystotelesa: gdy nie ma sił zewnętrznych, ciała muszą się zatrzymać! • istnienie **inercjalnego układu odniesienia** – czyli właśnie takiego, w którym ciało spoczywa jeśli nie działają na niego siły. **II. Zasada**: Zmiana ruchu jest proporcjonalna do przyłożonej siły i zachodzi w kierunku działającej siły; Tempo zmiany pędu ciała jest równe sile wypadkowej działającej na to ciało; Jeżeli na ciało działa stała, niezrównoważona siła wypadkowa, to ciało to porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem proporcjonalnym do tej siły a odwrotnie proporcjonalnym do masy – miary bezwładności tego ciała. **III. Zasada**: Działania na siebie dwóch ciał są zawsze równe, lecz przeciwnie skierowane; Gdy dwa ciała oddziałują wzajemnie, to siła wywierana przez ciało drugie na pierwsze jest równa i przeciwnie skierowana do siły, jaką ciało pierwsze działa na drugie ciało; Te siły oddziaływania między ciałami nazywane są **siłami reakcji** (albo: **siłami oddziaływania**). Uwaga: siły reakcji działają na INNE ciało, więc nie można powiedzieć, że one się równoważą!

## 14 Całkowanie równań ruchu

**Całkowanie numeryczne** - polega na wyznaczeniu wartości funkcji będącej rozwiązaniem równania różniczkowego (np. równania ruchu); wartości funkcji są wyznaczone w dyskretnych chwilach czasu odpowiadających wielokrotności tzw. kroku całkowania  $\Delta t$ ; wartości funkcji w kolejnych krokach wyznacza się na podstawie wartości tej funkcji w kroku poprzednim (metoda Newmarka). **Całkowanie równań ruchu i zasady zachowania** Rozwiązania układu równań ruchu. Przestrzeń konfiguracyjna. Równanie ruchu w przestrzeni konfiguracyjnej. Warunki początkowe. Istnienie jednoznacznych rozwiązań równań ruchu przy zadanych warunkach początkowych. Całki pierwsze równań ruchu. Układy całkwalne. Całki drugie. Możliwa niestabilność rozwiązań ze względu na warunki początkowe. Chaos deterministyczny. Zasada zachowania pędu. Całkowity pęd układu. Masa całkowita. Środek masy. Położenie, prędkość, pęd i przyspieszenie środka masy. Zachowanie pędu w układach izolowanych. Zasada zachowania momentu pędu. Moment pędu punktu materialnego względem układu odniesienia. Całkowity moment pędu układu punktów. Moment pędu środka masy. Moment pędu względem środka masy. Moment siły. Centralność sił wewnętrznych. Równanie ruchu dla momentu pędu. Przypadki zachowania momentu pędu. Zasada zachowania energii. Energia kinetyczna. Twierdzenie Koeniga. Siły potencjalne i konserwatywne (zachowawcze). Potencjał siły i energia potencjalna. Moc siły. Równanie ruchu dla energii kinetycznej układu z siłami potencjalnymi, żyroskopowymi i oporu.

## 15 Ruch obrotowy ciała, rekcje dynamiczne

**Ruch obrotowy** to taki ruch, w którym wszystkie punkty bryły sztywnej poruszają się po okręgach o środkach leżących na jednej prostej zwanej osią obrotu. Np. ruch Ziemi wokół własnej osi. Jest to ruch złożony z ruchu postępowego środka masy danego ciała oraz ruchu obrotowego względem pewnej osi. Środek masy ciała można uważać za punkt materialny. Druga zasada dynamiki jest podstawowym prawem ruchu obrotowego. **Dynamika ruchu obrotowego** **1 Moment siły** Dla ruchu obrotowego odpowiednikiem siły w ruchu postępowym jest moment siły (tzw. moment obrotowy)  $\tau$ . Jeżeli siła  $\mathbf{F}$  działa na cząstkę to moment siły jest definiowany jako iloczyn tej siły z wektorem  $\mathbf{r}$  reprezentującym położenie cząstki względem wybranego inercjalnego układu odniesienia. Moment siły jest wielkością wektorową, której wartość bezwzględna wynosi:  $\tau = rF\sin\theta$  (iloczyn wektorowy). Wielkość  $r$  nazywamy ramieniem siły. **2 Moment pędu** Zdefiniujemy teraz wielkość, która w ruchu obrotowym odgrywa rolę analogiczną do pędu. Wielkość  $\mathbf{L}$  będziemy nazywać momentem pędu i definiujemy ją jako iloczyn pędu cząstki  $\mathbf{p}$  z położeniem cząstki względem wybranego inercjalnego układu odniesienia  $\mathbf{r}$ . Wartość  $\mathbf{L}$  wynosi  $rpsin\theta$  i analogicznie do momentu siły wielkość  $r\sin\theta$  nazywamy ramieniem pędu. Widzimy, że wypadkowy moment siły działający na cząstkę jest równy prędkości zmian momentu pędu tej cząstki.

## 16 Ruch płaski ciała, sposób opisu, przykłady

*Ruchem płaskim* nazwaliśmy ruch, w czasie którego wszystkie punkty bryły zakreślają tory równoległe do pewnej płaszczyzny nazywanej płaszczyzną ruchu lub płaszczyzną kierującą. *Ruch płaski ciała sztywnego* to ruch w którym wszystkie punkty ciała poruszają się w płaszczyznach równoległych do pewnej płaszczyzny, zwanej *płaszczyzną ruchu płaskiego*. Ruch płaski składa się z chwilowego ruchu postępowego i chwilowego ruchu obrotowego. Metody wyznaczania prędkości w ruchu płaskim *Metoda analityczna* Metoda chwilowego środka obrotu. do opisu dynamiki ruchu płaskiego bryły niezbędne są trzy dynamiczne równania ruchu.

## 17. Energia mechaniczna, praca, sposoby obliczania

**Praca mechaniczna** jest wykonywana wtedy, gdy pod działaniem siły ciało jest przesuwane na pewną odległość. Praca jest większa, gdy wykonuje ją większa siła lub gdy przesunięcie (droga) jest większe. Jednostką pracy w układzie SI jest **dżul**: Jeden dżul jest to praca wykonana siłą jednego niutona na drodze jednego metra, przy czym siła ta działa w kierunku przesuwania ciała. Energia jest funkcją stanu ciała lub układu oddziałujących ciał. **Energia kinetyczna** jest energią ruchu i wyraża się wzorem  $E_k = mv^2/2$ . **Energię potencjalną** grawitacji (przy powierzchni Ziemi) określa wzór  $E_p = mgh$ . **Energia mechaniczna** jest sumą energii kinetycznej i potencjalnej grawitacji  $E_m = E_k + E_p$ .

## 18 Naprężenie, wektor naprężenia, związek z odkształceniem

**Naprężenie** to miara gęstości powierzchniowej sił wewnętrznych występujących w ośrodku ciągłym. Jest podstawową wielkością mechaniki ośrodków ciągłych. Jednostką naprężenia jest Paskal. Naprężenie w dowolnym punkcie zależy od kierunku, w którym jest rozpatrywane. Wektor naprężenia występujący w dowolnym przekroju można rozłożyć na dwie składowe:  $\vec{s} = \sigma\vec{n} + \vec{\tau}$  gdzie:  $\sigma$  - składowa normalna (prostopadła do powierzchni),  $n$  - wektor normalny do powierzchni,  $\tau$  - składowa ścinająca (równoległa do powierzchni). Zależność pomiędzy stanem odkształcenia, a naprężenia określa m.in. Prawo Hooke'a. Odkształcenie - miara deformacji ciała poddanego siłom zewnętrznym (siły czynne i siły reakcji). Prawo Hooke'a mówi, że odkształcenie ciała pod wpływem działającej nań siły jest wprost proporcjonalne do tej siły. Osiowy stan naprężenia i odkształcenia. Najprostszym podejściem do Prawa Hooke'a jest rozciąganie statyczne pręta. Wydłużenie takiego pręta jest wprost proporcjonalne do siły przyłożonej do pręta, do jego długości i odwrotnie proporcjonalne do pola przekroju pręta. Współczynnikiem proporcjonalności jest moduł Younga  $E$

## 19 Modele materiałowe w obliczeniach wytrzymałościowych, związki konstytutywne

Modele jednoparametrowe **a) Ciałło Hooke'a** modelem ciała sprężystego, którego zachowanie opisuje prawo Hooke'a jest sprężyna. **b) Ciałło Saint-Venanta** modelem ciała idealnie sztywno-plastycznego opisanego przez Saint-Venanta może być suwak, w którym działa siła tarcia przeciwstawiająca się sile rozciągającej,  $P$ . W momencie, gdy przyłożona siła osiągnie wartość graniczną,  $P_{gr}$ , następuje wydłużenie elementu (przy stałej wartości siły  $P = P_{gr}$ ). Po zdjęciu obciążenia układ nie powraca do pozycji wyjściowej - pozostaje trwałe wydłużenie. **c) Ciałło Newtona** zachowanie ciała Newtona reprezentuje model perforowanego tłoka poruszającego się w cylindrze wypełnionym lepką cieczą (amortyzator olejowy, tłumik drgań). Przyłożenie obciążenia powoduje powstanie wydłużenia o prędkości proporcjonalnej do wielkości siły. Modele dwuparametrowe **a) Ciałło Kelvina-Voigta** równoległe połączenie sprężystego elementu Hooke'a i lepkiego płynu Newtona tworzy model Kelvina-Voigta ciała lepko-sprężystego. **b) Ciałło Maxwella** szeregowe połączenie sprężystego elementu Hooke'a i lepkiego płynu Newtona tworzy model Maxwella ciała lepko-sprężystego, **c) Ciałło Bingham** równoległe połączenie suwaka Saint-Venanta i tłumika Newtona tworzy model Binghamu ciała sztywno-lepkoplastycznego, w którym odkształcenia pojawiają się dopiero po przekroczeniu przez naprężenia poziomu wartości granicznej,  $\sigma_y$ . **d) Ciałło sztywno-plastyczne z liniowym wzmocnieniem** Równoległe połączenie suwaka Saint-Venanta i sprężyny Hooke'a tworzy model ciała sztywno-plastycznego z liniowym wzmocnieniem **e) Ciałło sprężysto-idealnieplastyczne** Szeregowe połączenie suwaka Saint-Venanta i sprężyny Hooke'a tworzy model ciała sprężysto-

idealnieplastycznego (bez wzmocnienia). Modele wieloparametrowe Zestawiając w różny sposób, omawiane wyżej, jedno- i dwuparametrowe modele ciał zbudować można nieskończenie wiele nowych modeli materiałów o dowolnym poziomie złożoności.

Przykład Łącząc równoległe modele Hooke'a i Maxwella uzyskamy model Zenera (nazywany też jako modelem Poyntinga-Thompsona)

**Fundamentalne zasady teorii równań konstytutywnych** Z formalnego punktu widzenia prawa materiałowe nie mogą być sprzeczne z podstawowymi zasadami zachowania omawianymi w poprzednim rozdziale. Aby równania konstytutywne budowane na podstawie obserwacji doświadczenia dobrze opisywały zachowanie rzeczywistego materiału, muszą one także spełniać określone postulaty fizyczne. 1. Zasada obiektywności materialnej zjawisk: prawa fizyczne opisujące zjawiska nie mogą zależeć od obserwatora (przyjętego układu odniesienia). Praktycznie oznacza to, że równania konstytutywne muszą mieć formę tensorową. 2. Zasada przyczynowości (zasada determinizmu): zachowanie cząstki w aktualnej chwili jest określone przez dotychczasową historię ruchu ciała (przyszłość nie ma wpływu na czas teraźniejszy). 3. Zasada lokalnego działania (zasada sąsiedztwa): stan naprężenia w danej cząstce jest określony przez ruch dowolnie małego otoczenia tej cząstki. Ruch zachodzący na zewnątrz dowolnie małego otoczenia cząstki można pominąć podczas wyznaczania naprężenia działającego na tę cząstkę.

## 20. Naprężenia w obliczeniach inżynierskich, rozciąganie, zginanie, skręcanie

**Rozciąganie** – stan obciążenia materiału przez parę sił współliniowych i równych co do wartości, lecz o przeciwnych zwrotach, skierowanych na zewnątrz ciała. Najczęściej rozciąganie ma miejsce w przypadku prętów, cięgien, lin itp. **Ściskanie** - w wytrzymałości materiałów stan obciążenia materiału, w którym para współliniowych, równych sobie co do wartości lecz o przeciwnych zwrotach sił skierowany do wewnątrz, działa na to ciało. Najczęściej ściskanie ma miejsce w przypadku prętów lub kolumn. **Zginanie** - stan obciążenia materiału, w którym na materiał działa moment, nazwany momentem gnącym, pochodzący od pary sił działających w płaszczyźnie przekroju wzdłużnego materiału. Zginanie występuje w elementach konstrukcji, którymi najczęściej są belki. **Skręcanie** - stan obciążenia materiału, w którym na materiał działa moment, nazwany momentem skręcającym, pochodzący od pary sił działających w płaszczyźnie przekroju poprzecznego materiału. Skręcanie występuje w prętach, którymi najczęściej są wały. **Ścinanie** - ogólny przypadek obciążenia, w którym układ sił wewnętrznych udaje się sprowadzić do jednej siły działającej w płaszczyźnie przekroju elementu. Przypadek czystego ścinania występuje w czasie rozciągania połączenia spawanego, gdy siły rozciągające przyłożone są do elementów spawanych. Naprężenia tnące występuje w spoinie na płaszczyznach łączących nią z elementami. Ścinanie najczęściej występuje w połączeniu z innym stanem obciążenia np., wraz z dociskiem, w połączeniach nitowych, klinowych i wpustowych.

## 21 Hipotezy wytrzymałościowe i ich zastosowanie w obliczeniach

**HIPOTEZY WYTRZYMAŁOŚCIOWE.** Dla danego materiału porównujemy stopień zbliżenia się do stanu krytycznego czyli tzw. **wyężenie W**, w złożonym stanie naprężeń i w tzw. stanie zastępczym (jednoosiowego rozciągania naprężeniem  $\sigma_0$ ). **Przykłady hipotez** wytrzymałościowych stosowanych są dla materiałów ciągliwych (sprężysto - plastycznych), - Hipoteza Coulomba (kryterium wyężenia jest największe naprężenie styczne  $\tau_{max}$ ), - Hipoteza Hubera (kryterium wyężenia stanowi energia odkształcenia postaciowego)

**Hipotezy z warunku Mohra** Warunek *Mohra* obejmuje obszerną klasę tych hipotez, w których zniszczenie materiału nie zależy od wartości pośredniego naprężenia głównego  $\sigma$ .

**HIPOTEZA BURZYŃSKIEGO** hipotezy, które w przestrzeni naprężeń głównych odpowiadają obrotowym powierzchniom granicznym. W myśl hipotezy *Burzyńskiego* materiał ulega zniszczeniu wówczas, gdy suma energii dewiatorów i pewnej części energii aksjatorów osiąga wartość graniczną  $C_2$ . Dzięki dużej różnorodności kształtów powierzchni granicznych hipotezę *Burzyńskiego* można zastosować zarówno do materiałów ciągliwych, jak i *plastyczno-kruchych*.

Z powyższego wynika, że hipoteza ta zajmuje pozycję analogiczną do warunku *Mohra*. Zasadnicza różnica geometryczna polega na tym, że powierzchnie *Burzyńskiego* są obrotowe i gładkie, a w warunku *Mohra* powierzchnie graniczne są nieobrotowe; ich elementy składowe tworzą w ogólności krzywoliniowy ostrosłup o sześciu krawędziach i wierzchołku leżącym na osi aksjatorów

## 22 Pomiar ciśnienia, temperatury, ciepła, jednostki i urządzenia pomiarowe

Pa	kG/cm <sup>2</sup>
1 Pa = N/m <sup>2</sup>	1 kG/cm <sup>2</sup> = 1 at
	1 kG/m <sup>2</sup> = 9,80665 N/m <sup>2</sup> ≈ 9,81 N/m <sup>2</sup>
	1 at = 0,980665 bar ≈ 0,981 bar
	1 at = 735,56 Tr
	1 atm = 1,01325 bar = 760 Tr
	(ciśnienie 1 mm Hg o ciężarze właściwym 13,59 kG/dm <sup>3</sup> - 1 Tr)

**Ciśnienie** jest intensywnym parametrem stanu układów termodynamicznych. Stanowi ono wynik mechanicznego oddziaływania obdarzonych energią cząsteczek substancji. Przyrządy do pomiaru ciśnienia - manometry dzieli się, przyjmując jako kryterium:

- dokładność pomiaru: ruchowe, laboratoryjne, kontrolne, wzorcowe, - rodzaj mierzonego ciśnienia: do pomiaru nadciśnienia i podciśnienia (wakuometry), do pomiaru ciśnienia bezwzględnego, do pomiaru ciśnienia barometrycznego (barometry), mikromanometry,

ciągomiernie, - zakres wartości ciśnienia: do pomiaru próżni głębokiej, do pomiaru próżni niskiej, do pomiaru podciśnienia ( $p < 760$  mm słupa H<sub>2</sub>O), do pomiaru ciśnienia technicznego ( $p < 2,5$  MPa), do pomiaru ciśnienia wysokiego ( $p > 2,5$  MPa), - zasady działania: manometry cieczowe (grawitacyjne), manometry sprężyste, manometry parametryczne.

Za kryterium najbardziej adekwatne do stosowanych rodzajów manometrów uznać można zasadę ich działania.

**Temperatura** jest intensywnym parametrem stanu układu termodynamicznego charakteryzującym stopień jego nagrzania. Wartość jej jest funkcją energii kinetycznej drobin danego ciała, przy czym im większa jest ta energia, tym wyższa jest temperatura. Charakteryzuje ona stan energetyczny ciała. Przyrządy służące do pomiaru temperatury w zależności od sposobu przejmowania ciepła pomiędzy czujnikiem przyrządu a ciałem lub ośrodkiem mierzonym dzielą się na stykowe (termometry) oraz bezstykowe (pirometry).

Dokonując pomiaru termometrem, czujnik przyrządu znajduje się zawsze w bezpośrednim kontakcie z ciałem, którego temperatura jest wyznaczana. Pirometrami natomiast temperaturę określa się z pewnej odległości mierząc energię promieniowania ciała będącą funkcją jego temperatury.

J	kG · m; kcal
1 J = 1 N · m	1 kG · m = 9,80665 J ≈ 9,81 J
1 J = 1 W · s	1 kcal = 426,94 kG · m ≈ 427 kG · m
	1 kcal = 4186,8 J = 4,1868 kJ

**Ciepło** i praca są sposobami zmiany energii układu. Wyrażenia różniczkowe tych wielkości nie są różniczkami zupełnymi. Całki tych różniczek zależą od drogi, tzn. od przemiany termodynamicznej. Pracę i ciepło mierzy się w tych samych jednostkach, gdyż wpływają one na tę samą wielkość fizyczną — energię. Ciepło doprowadzone do układu jest dodatnie, natomiast wychodzące z układu traktowane jest jako ujemne.

### 23 Pierwsza zasada termodynamiki dla układów otwartych i zamkniętych

Gdy układ zamknięty wykonuje pracę i jednocześnie wymienia ciepło, I zasadę termodynamiki można zapisać, że zmiana energii układu jest spowodowana wykonaniem pracy  $Q$  i przejściem ciepła  $L$ . Jest to treść I ZT, która jest niczym innym jak zasadą zachowania energii dla układów termodynamicznych. Dla układu otwartego, przez który przepływa substancja, zmiana energii  $E_u$  uzależniona jest od strumienia masy, które wnoszą lub wynoszą energię z objętości kontrolnej (opis Eulera) oraz wykonanej pracy i wymienianego ciepła. Istnieje wiele słownych sformułowań I ZT, na przykład: nie można zbudować perpetuum mobile pierwszego rodzaju, co oznacza, że nie można w sposób ciągły otrzymywać pracy z maszyny cieplnej nie korzystając z żadnego źródła, a tylko kosztem energii zmagazynowanej (wewnętrznej).

### 24 Źródła ciepła, sposoby wymiany ciepła

Źródła ciepła: tradycyjne: gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny, węgiel brunatny, niekonwencjonalne - wyróżnia się trzy zasadnicze źródła tzw. energii odnawialnej - rozpad radioaktywny we wnętrzu Ziemi, -termosyntezę na Słońcu, -grawitacyjne oddziaływanie planet. Największy strumień energii, dociera do Ziemi w postaci promieniowania słonecznego. Strumień energii, jaki dociera do Ziemi tą drogą, jest ok. 10000 razy większy od strumienia energii geotermicznej i ok. 100000 razy większy od energii pływów. Z tego gigantycznego strumienia energii słonecznej ok. 30% (w zakresie fal krótkich) jest odbijane od atmosfery ziemskiej lub bezpośrednio od powierzchni Ziemi i w ten sposób tracone bez możliwości wykorzystania. **Ciepło i praca** są sposobami zmiany energii układu. Wyrażenia różniczkowe tych wielkości nie są różniczkami zupełnymi. Całki tych różniczek zależą od drogi, tzn. od przemiany termodynamicznej. Pracę i ciepło mierzy się w tych samych jednostkach, gdyż wpływają one na tę samą wielkość fizyczną — energię.

### 25 Silniki cieplne, przykłady zasady działania.

**Silniki cieplne** to urządzenia zmieniające ciepło im dostarczone na energię mechaniczną. W silnikach cieplnych odbywają się procesy kołowe to znaczy, że po wykonaniu pewnego cyklu przemian silnik wraca do swojego pierwotnego stanu. Są to między innymi silniki spalinowe, odrzutowe, raketowe, parowe itp. Silniki cieplne można podzielić ze względu na sposób uzyskiwania energii mechanicznej na: Tłokowe – gdzie ciepło powoduje wzrost ciśnienia działającego na tłok umieszczony w cylindrze, a w konsekwencji jego ruch; Turbinowe – gdzie ciepło powoduje wzrost energii kinetycznej substancji roboczej, który jest zamieniany na energię kinetyczną łopatek turbin. Idealnym silnikiem cieplnym, o największej możliwej sprawności, jest silnik Carnota.

### 26. Układy regulacji, rodzaje, przykłady zastosowań.

Układ regulacji (układ sterowania) - układ, którego zadaniem jest sterowanie procesem. Układy regulacji automatycznej posiadają sprzężenie zwrotne. Układ regulacji składa się z elementu porównującego (sumator), regulatora, elementu wykonawczego (zawór, siłownik), obiektu sterowania oraz układu pomiarowego (czujnik, przetwornik). **Podział ze względu na sposób działania układu** Układy stabilizacji Układy śledzące (nadążne) Układy programowalne - Układy optymalne - Przykładem takiego układu może być układ sterowania ciągiem silników tak, aby samolot osiągnął określony pułap, przy minimalizacji wskaźnika jakości, którym jest zużycie paliwa. Układy przełączające - **Podział ze względu na liniowość układu** Układy liniowe - Układy nieliniowe **Podział ze względu na charakter sygnałów** Układy ciągłe - Układy dyskretnie - **Podział ze względu na charakter układu** Układy statyczne (bezinercyjne) - Układy dynamiczne - **Podział ze względu na liczbę wejść i wyjść** Układy jednowymiarowe - wielowymiarowe - **Podział ze względu na charakter zmienności wymuszeń i parametrów** Układy deterministyczne -Układy stochastyczne - **Podział ze względu na zdolność do samoczynnego nastrajania** Układy zwykle (nieadaptacyjne) - Układy adaptacyjne **Podział ze względu na zmienność struktury** Układy o stałej strukturze - Układy o zmiennej strukturze

### 27. Działanie regulatorów PID oraz dwupołożeniowych.

Regulator PID składa się z trzech różnie funkcjonalnie bloków:

proporcjonalnego (P)- w wyniku zastosowania w regulatorze wyłącznie akcji proporcjonalnej otrzymujemy regulator P. wykorzystanie go nie eliminuje błędu statystycznego, który zależy od wielkości wzmocnienia. Wielkość wzmocnienia wpływa na też na szybkość działania oraz na amplitudę sygnału wyjściowego. Większy parametr  $k_p$  oznacza skrócenie czasu regulacji i wzrost amplitudy przebiegu wyjściowego. całkującego (I)- otrzymujemy go stosując wyłącznie akcję całkującą. Regulator ten reaguje na wszelkie odchyłki wolnozmiennego sygnału regulowanego. Likwiduje do zera błąd statystyczny regulacji. Czas regulacji ulega wydłużeniu. Zwiększenie wzmocnienia z jednoczesnym zmniejszeniem wartości stałej zdwojenia powoduje wzrost akcji całkującej regulatora. różniczkującego (D)- reaguje na każdą zmianę sygnału regulowanego. Skracza czas regulacji. Zmniejsza przeregulowanie. **Regulator dwupołożeniowy (dwustawny)**- to taki układ, w którym regulator może nastawiać tylko dwie wartości wielkości sterującej obiektem regulacji. W układach regulacji dwupołożeniowej zadania regulatora spełnia przełącznik dwupołożeniowy. W przypadku zastosowania do regulacji temperatury działanie regulatora idealnego można opisać następująco: jeśli temp. obiektu jest mniejsza od zdanej  $y < y_0$  to regulator załącza obwód grzejny, a jeśli zachodzi  $y > y_0$  to wyłącza.

### 28. Ocena jakości układów regulacji, synteza układów regulacji.

Układy regulacji: - stałowartościowej (stabilizującej)- w układzie tym sygnał wejściowy ma stałą wartość, a więc w czasie regulacji układ ma za zadanie utrzymać stałą wartość wielkości regulowanej mimo działających zakłóceń. - programowe-to układy regulacji programowej (zamknięte) i układy sterowania programowego (otwarte), w których sygnał wejściowy jest z góry ustaloną funkcją czasu i zmienia się wg danego programu. - ślędzące (nadążne)-to zamknięte układy sterowania, w których sygnał wejściowy jest nieznaną losową funkcją czasu. Zadaniem układu jest spowodowanie nadążania wielkości wyjściowej za zmianami wielkości wejściowej.

### 29. Roboty przemysłowe jako maszyny manipulacyjno – komunikacyjne, przykłady.

*Robot przemysłowy (manipulacyjny)* – urządzenie techniczne do zastępowania człowieka przy wykonywaniu określonych czynności manipulacyjnych i przystosowanych do realizacji różnych łatwozmienianych programów ruchu manipulacyjno – transportowego. Ze względu na sposób programowania i możliwości komunikowania się z robotem ze środowiskiem wyróżnia się: Roboty I generacji (roboty nauczane)- wyposażone w pamięć do której wprowadzone są polecenia a następnie bez ingerencji operatora zdolne do wykonywania zaprogramowanych czynności. Nie są zdolne do samodzielnego zbierania wiadomości z otoczenia. Roboty II generacji (roboty uczące się)- zdolne są rozpoznać żądany obiekt w zbiorze bez względu na jego położenie i kształt. Dopuszczalna jest zmiana na miejsca pracy robota

względem poszukiwanego elementu. Roboty III generacji (roboty inteligentne)- o pewnych intelektualnych możliwościach aktualizowania programu pracy w zmieniających się warunkach. Wyposażone są w dużą liczbę czujników oraz złożony system sterowania, koordynujący pracę kilku ramion.

### 30. Podstawowe metody programowania robotów przemysłowych:

**Bezpośrednia on-line** – (na stanowisku pracy): programowanie ręczne, programowanie przez nauczanie, programowanie dyskretne, programowanie ciągłe (wykorzystanie oprogramowania TBPS, przystawki Teachbox, własnych skryptów napisanych w różnych językach programowania: Visual Basic, C++); **pośrednia off** (poza stanowiskiem pracy): programowanie za pomocą tekstowych języków przemysłowych (program Cosimir, w środowisku MATLAB, z zastosowaniem programu Workspace). **Podstawą tworzenia języków programowania robotów** na poziomie zadań są modele matematyczne kinematyki i dynamiki manipulatorów. Modele kinematyki obejmują zadanie proste i odwrotne kinematyki oraz opis przestrzeni roboczej manipulatora. Uwzględniają człony, siłowniki i zespoły przenoszenia napędów. Modele dynamiki uwzględniają rozkłady mas członów, siłowników i zespołów przekazujących napędy. Modele kinematyki pozwalają automatycznie planować kształt toru ruchu chwytaka. Mogą to być odcinki prostoliniowe, kołowe lub o innych zdefiniowanych kształtach. Modele dynamiki pozwalają automatycznie planować szybkość ruchu. Planowanie szybkości może mieć na celu minimalizację czasu realizacji planowanych operacji.

### 31. Obróbka ubytkowa, klasyfikacje, rodzaje, przykłady

**Obróbka ubytkowa (plastyczna, bezwiórowa)**- obróbka głównie metali tworzyw sztucznych, np. prasowania drewna mająca na celu zmianę kształtu i wymiarów przedmiotów przez ich trwałe odkształcenie plastyczne, przy jednoczesnej zmianie właściwości mechanicznych materiału i uzyskaniu odpowiedniego rozkładu naprężeń wewnętrznych. Kształtowanie przedmiotów odbywa się przez usuwanie warstwy materiału tzw. Naddatku. **Klasyfikacja obróbki ubytkowej:** **1.Obróbka skrawaniem** –wiórowa, ścierna. **2.Obróbka erozyjno-elektroerozyjna**, elektrochemiczna, strumieniowo-erozyjna. **3. Obróbka hybrydowa**- stosujemy skrawanie i erozję jednocześnie.

### 32 Tokarka uniwersalna, proces toczenia, narzędzia

**Toczenie** jest najbardziej rozpowszechniony sposobem obróbki skrawaniem polegającym na usuwaniu z przedmiotu obrabianego (wykonującego ruch obrotowy) kolejnych warstw materiału za pomocą narzędzia, tzw. nożem tokarskim; w celu zwiększenia wydajności można stosować jednoczesną obróbkę za pomocą kilku noży (t. wielonożowe); t. przeprowadza się na obrabiarkach zwanych tokarkami.

**Tokarka uniwersalna** – obrabiarka przeznaczona głównie do obróbki skrawaniem przedmiotów o powierzchni brył obrotowych (wałki, stożki, kule, gwinty wewnętrzne i zewnętrzne). także wykonywanie innych operacji, np. wiercenia, rozwiercania, przecinania, gwintowania, nagniatania, radełkowania, a także - przy zastosowaniu odpowiednich przyrządów - frezowania i szlifowania. **Narzędziem** obróbczym są najczęściej nóż tokarski, wiertło lub narzędzia do gwintów. Obróbka na tokarce nazywa się toczeniem. Toczenie wykonuje się poprzez wprawienie obrabianego przedmiotu w ruch obrotowy a następnie skrawanie warstw narzędziem obróbczym. Obrabiany przedmiot mocuje się w tym celu w uchwycie bądź między kłami.

Najczęściej stosowane tokarki to tokarki uniwersalne, do drewna, karuzelowe (pionowe), rewolwerowe, półautomaty tokarskie, automaty tokarskie.

### 33.Frezowanie , obrabiarki, sposoby frezowania, przykłady wykonywanych elementów

**Obrabiarką** nazywamy maszynę roboczą służącą do kształtowania tworzyw skrawalnych za pomocą przymusowego prowadzenia narzędzia. Żeby dana maszyna była obrabiarką musi spełniać 2 warunki: Musi posiadać własny napęd, Musi posiadać przymusowe prowadzenia narzędzia. **Frezowanie** jest sposobem obróbki skrawaniem: płaszczyzn powierzchni kształtowych, rowków, wielowypustów, gwintów, uzębień, a także stosowanym również do przecinania półfabrykatów. Charakteryzuje się ona dużą wydajnością obróbki. Narzędzie wykonuje ruch obrotowy, natomiast przedmiot obrabiany ruch posuwowy, prostoliniowy lub krzywoliniowy. Cechą charakterystyczną frezowania jest cykliczna nieciągłość skrawania. Ze względu na **rozміщення ostrzy** freza rozróżniane jest frezowanie czołowe, wykonywane frezami o ostrzach rozmieszczonych na powierzchni czołowej i obwodowej, obwodowe, wykonywane frezami mającymi ostrza rozmieszczone tylko na powierzchni obwodowej. W zależności od **położenia freza** względem przedmiotu obrabianego rozróżnić można następujące odmiany frezowania czołowego: pełne, niepełne, niepełne jednostronne, Frezowanie obwodowe - w zależności od zwrotu wektorów prędkości ruchu głównego oraz posuwowego obrabianego materiału- dzieli się na: przeciwbieżne – jeżeli wektor posuwu i wektor prędkości obrotowej freza w miejscu przejścia powierzchni skrawania w obrabiana mają zwroty przeciwbieżne współbieżne – jeżeli te wektory mają zwroty zgodne.

### 34.Obróbka erozyjna, zastosowanie w procesach wytwarzania

**Obróbka erozyjna** materiałów polega na kształtowaniu przedmiotu lub podwyższaniu jakości jego powierzchni przez usuwanie kolejnych warstw materiału z wykorzystaniem zjawiska erozji wywołanej oddziaływaniem na obrabianą powierzchnię różnych postaci energii. Wyróżnia się obróbkę elektrochemiczną, strumieniową, elektrolityczną, elektronową, jonową, plazmową fotonową, obróbka laserowa, strugą cieczy, elektroiskrowa, elektroimpulsowa. **Metody obróbki erozyjnej** stosowane są gł. do wytwarzania wyrobów o skomplikowanych kształtach (matryce, wykrojniki, niektóre narzędzia do obróbki skrawaniem, łopatki turbin, elementy mikroelektroniki itp.), w szczególności z materiałów trudnoskrawalnych, np. z węglików spiekanych lub stali hartowanej.

### 35. Narzędzia skrawające, materiały stosowane na ostrza

**Narzędzia skrawające: noże:** nóż tokarski, wytaczadło, nóż strugarski, nóż dłutowniczy **frezy:** frez walcowy, frez czołowy, frez walcowo-czołowy, frez tarczowy, frez kątowy, frez kształtowy, frez do gwintów **narzędzia do otworów:** wiertło, nawiertak, rozwiertak, pogłębiacz, głowica wiertarska **przeciągacz:** przeciągacz do otworów, przeciągacz do otworów długich, przeciągacz do powierzchni zewnętrznych **narzędzia do gwintów:** gwintownik, narzynka, głowica gwinciariska. **Materiały na ostrza:** stal narzędziowa węglowa, stal szybko tnąca, stellyty, węgliki spiekane, węgliki spiekane pokryte warstwą TiC (płytki wieloostrowe), węgliki spiekane pokryte warstwą Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(płytki wieloostrowe), minerał-ceramika (płytki wieloostrowe). **Do wyrobu ostrzy są stosowane gł. stale wysokiej jakości (stopowe szybko tnące), węgliki** spiekane metali trudno topliwych (wolframu, tytanu), spiekane tlenki glinu i cermetale. Obecnie pojawiają się nowe gatunki stali szybko tnących, węglików spiekanych, spieków ceramicznych oraz inne nowoczesne materiały na narzędzia, dzięki zastosowaniu których otwierają się nowe możliwości z zakresu organizacji wydajności produkcji i metod obróbki-skrawaniem. Oprócz



powszechnie znanych materiałów skrawanych jak stal i żeliwo zostały ostatnio wprowadzone takie materiały jak wzmocnione aluminium, magnez, żeliwo lub grafit.

### 36. Sposoby obróbki otworów, wałków, płaszczyzn. Wykonywanie gwintów

Wiercenie Wytaczanie Rozwiercanie Pogłębianie Nawiercanie Przepychanie Frezowanie Struganie Docieranie Dogładanie oscylacyjne (Obróbka strumieniowo-ścierna Wygładzanie w pojemnikach Polerowanie. **Obróbka wiórowa uzębień** (kół zębatach) może być przeprowadzana 2 metodami: kształtową lub obwiedniową; **Gwintowanie** —na tokarkach nożami kształtowymi, głowicami gwinciarскими, narzynkami (gwintowanie zewn.), gwintownikami (gwintowanie wewn.); na specjalnych frezarkach — frezami krążkowymi, wielokrotnymi lub głowicami frezowymi; na gwinciarkach — gwintownikami, narzynkami lub głowicami gwinciarскими. Gwinty mogą być także wykonywane ręcznie (narzynkami, gwintownicami lub gwintownikami) lub metodami obróbki ścierniej, plast. i odlewania. W zależności od rodzaju gwintu, jego wymiarów (średnicy, skoku, zarysu) wymaganej dokładności, właściwości materiału obrabianego i wielkości produkcji stosowane są różne metody obróbki, a mianowicie: Toczenie gwintów, Gwintowanie gwintownikami (gwinty wewnętrzne), Gwintowanie narzynkami (gwinty zewnętrzne), Gwintowanie głowicami gwinciarскими, Frezowanie gwintów, Szlifowanie gwintów.

### 37. Metody obróbki kół zębatach. Zapewnienie właściwości powierzchni zębów

Metoda nacinania uzębienia kół zębatach metody **kopiowej-punktowej** polega na odwzorowaniu kopiału (wzornika), którego zarys dostosowany jest do zarysu zęba, prostym na ogół narzędziem. Metoda nie zapewnia dużej dokładności ani wydajności, stosowana jest rzadko; metody **kształtowej** metoda polega na zastosowaniu narzędzia o zarysie krawędzi skrawających odpowiadających dokładnie zarysowi wrębu. Metoda wymaga posiadania dużego zestawu narzędzi gdyż dla każdego modułu kąta zarysu i liczby zębów jest wymagany inny zarys ostrza. metody **obwiedniowej** metoda ta charakteryzuje się tym, że zarys zęba jest obwiednią zmieniającą się, kolejnych położenia, krawędzi skrawającej narzędzia, a zatem nie odwzorowuje się zarys narzędzia. kształtowanie zarysu następuje w wyniku skojarzenia ruchów narzędzia i nacinanego kąta. wiórowanie uzębienia kół zębatach procesem wykańczającej obróbki kół zębatach pozostających w stanie nie utwardzonym, za pomocą specjalnego narzędzia tzw. wiórnik, który może być o kształcie koła zębatego lub zębaki. Wiórkowaniem można polepszać gładkość powierzchni bocznych zębów. szlifowanie uzębienia kół zębatach celem polepszenia dokładności kół zębatach cieplnie obrabianych jak również w przypadku gdy wymagana dokładność kół zębatach odpowiada wąskim granicom tolerancji stosuje się operacje szlifowania

### 38. Obrabiarki sterowane numerycznie, charakterystyka, zastosowanie

**Obrabiarki sterowane numerycznie** są dzisiaj podstawą nowoczesnych procesów technologicznych, gdzie ważna jest zarówno wysoka jakość wytwarzanych wyrobów jak i szybkość dostosowywania produkcji do zmieniającej się sytuacji na rynku. Są one coraz powszechniej stosowane. **Obrabiarką sterowaną numerycznie** – nazywamy obrabiarkę zautomatyzowaną, wyposażoną w numeryczny układ sterowania programowego NC, który steruje w sposób programowy wszystkimi ruchami procesie obróbki, parametrami przedmiotu o żądanym kształcie, wymiarach i chropowatości powierzchni. Obrabiarki te są wyposażone w różne urządzenia ułatwiające automatyzację pracy obrabiarki. **Cechy charakterystyczne obrabiarki sterowanej numerycznie:** -niezależne serwomechanizmowe indywidualne napędy posuwu dla każdej sterowanej osi, -indywidualne, elektroniczne układy pomiarowe położenia lub przemieszczania dla każdej sterowanej osi, -w większości spotykanych obrabiarek, automatyczne urządzenia do wymiany narzędzi, a również przedmiotów, -przekładnie śrubowe toczone z obrotową śrubą lub nakrętką do napędu ruchów posuwowych, -prowadnice toczone, hydrostatyczne lub ślizgowe z materiałów o dużej stałości współczynnika tarcia, -głowice i magazyny wielonarzędziowe, -jeden lub więcej suportów narzędziowych, -automatycznie i zdalnie sterowany konik, -konstrukcja typu compact, -mechaniczne usuwanie wiórów do pojemnika wiórów.

### 39. Programowanie obrabiarek – ręcznie oraz z wykorzystaniem systemów CAD/CAM

Programowanie ręczne polega na ręcznym wpisaniu całego programu technologicznego, tzn. wszystkich wierszy programowych i instrukcji zgodnie z semantyką charakterystyczną dla danego sterowania numerycznego. Oznacza to, że programowanie ręczne jest zorientowane na układ sterowania i obrabiarkę, a nie na przedmiot. Każde sterowanie numeryczne wraz z odpowiadającą mu obrabiarką ma własną semantykę pisania programu i własny symboliczny język programowania. Sterowanie z wykorzystaniem systemów CAD/CAM- umożliwia wspomaganie całego procesu projektowania i wytwarzania całego wyrobu, od konstrukcji aż po wykonanie. CAD komputerowe wspomaganie projektowania CAM komputerowe wspomaganie wytwarzania

### 40. Definicje, struktura i budowa programów CNC

**Układy CNC** (computer numerical control) są systemami sterowania numerycznego o strukturze komputerowej wyposażonymi w pamięć o dużej pojemności, w której magazynowane są programy sterujące pracą obrabiarki oraz programy operacyjne wspomagające proces programowania w systemie pracy dialogowej. W skład układu sterowania CNC zawsze wchodzi mikroprocesor wraz z pamięcią oraz programem obsługi kierujący pracą komputera. Wykorzystywana jest w nich komunikacja szynowa, a więc wszystkie sygnały wejściowe i wyjściowe przemieszczają się po wspólnej magistrali danych, a wszystkie przesyłane informacje są adresowane.

### 41. Obróbka plastyczna, rodzaje, przykłady wykonywanych elementów

**Obróbka plastyczna** jest rodzajem obróbki, w którym ukształtowanie lub podzielenie materiału, zmiana jego własności fizykochemicznych, struktury, gładkości powierzchni lub wytworzenie naprężeń własnych zachodzi poprzez odkształcenie plastyczne. **rozdziela się:** obróbkę plastyczną na zimno, obróbkę plastyczną na gorąco, bezwiórowe cięcie mechaniczne, kształtowanie plastyczne. Obróbkę plastyczną stosuje się w procesach: **wytwarzania wyrobów hutniczych** –walcowania i ciągnięcia oraz kucia swobodnego; **wytwarzania półwyrobu do dalszej obróbki** – walcowania, kucia swobodnego i matrycowego, tłoczenia i innych; **wytwarzania części maszyn i urządzeń na gotowo** – wytłoczek z blachy, części wyciskanych na zimno, części prasowanych i innych, nie wymagających żadnej obróbki wykańczającej. Przykłady wykonanych elementów: ciągnięcie stosowane jest do wytwarzania: drutów, prętów, kształtowników, rur; walcowanie poprzeczne do wytwarzania gwintów ,kół zębatach

### 42. Kucie, rodzaje, zasady opracowania technologii, maszyny i narzędzia

**Kucie** jest procesem obróbki plastycznej, w którym materiał w postaci wlewka, kęsiska lub pręta jest odkształcany trwale pod wpływem uderzenia młota, nacisku prasy lub walców. Kuciem uzyskuje się polepszenie własności mechanicznych oraz poprawę struktury materiału.



**rozdziela się kucie:** młotami (młotowanie); prasami i na kuźniarkach (prasowanie); walcami (walcowanie kuźnicze). **Kucie swobodne** to sposób kucia, w którym wyrób kształtuje się przez zginiatanie kowadłami nie ograniczającymi przemieszczania się metalu w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ich ruchu. Kucie swobodne może być realizowane ręcznie lub maszynowo. Do najczęściej stosowanych operacji kucia swobodnego należą: spęcznianie, wydłużanie, poszerzanie, wgłębianie, przebijanie, rozkuwanie, odsadzanie, przesadzanie, gięcie, przecinanie, skręcanie, zgrzewanie. Podczas **kucia matrycowego** płynięcie materiału jest ograniczone przez powierzchnie wykroju matrycy, wskutek czego materiał przyjmuje kształt wykroju. W matrycy znajduje się wykrój wykańczający otoczony rowkiem na wypływkę. Do kucia używa się obecnie młotów mechanicznych napędzanych parą, sprężonym powietrzem lub elektrycznością. Prócz młotów do kucia używa się różnego rodzaju pras mechanicznych i hydraulicznych oraz walców.

#### 43. Wytłaczanie, opis technologii, maszyny i narzędzia

Operację **wytłaczania** nazywamy proces, podczas którego następuje przekształcenie kawałka blachy w wytłoczkę o powierzchni nierozwijalnej. Aby uzyskać w procesie wytłaczania naczynie walcowe o odpowiednich kształtach to proces wytłaczania należy przeprowadzić z użyciem pierścienia dociskającego. Siła wywierana przez stempel na dno wytłoczki jest przenoszona za pośrednictwem bocznych ścianek na kołnierz wytłoczki, który w wyniku plastycznego płynięcia stopniowo przekształca się w walcową ściankę. Maszyny: - tłocznik uniwersalny; Tłoczniaki - narzędzia służące do obróbki plastycznej elementów o małej grubości w stosunku do pozostałych wymiarów (głównie blach, ale także folii czy płyt niemetalowych). Ze względu na zastosowanie wyróżnić można np. wykrojniki, ciągniki, okrojniki, zaginaki czy dziurkowniki.

#### 44. Wady powstające w procesie tłoczenia i ich eliminacja

**Tłoczenie** jest to proces technologiczny obróbki plastycznej na zimno lub na gorąco obejmujący operacje cięcia i kształtowania blach, folii lub płyt. W skład tłoczenia wchodzi: cięcie; gięcie; ciągnięcie.

Wady wyrobów wytłaczanych to pęknięcie wytłoczki w czasie tłoczenia i fałdowanie kołnierza wytłoczki. Aby nie dopuścić do pęknięcia ścianki, proces wytłaczania musi być zrealizowany przy sile tłoczenia mniejszej od siły zrywającej. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa pęknięcia wytłoczki należy tak przeprowadzić proces wytłaczania, aby maksymalna siła ciągnięcia kołnierza była jak najmniejsza, zaś siła zrywająca – możliwie duża. **Zapobiegania fałdowaniu** się płaskiego kołnierza jest zastosowanie dodatkowego pierścienia dociskającego blachę do powierzchni pierścienia ciągowego z pewną siłą, a więc prowadzenie wytłaczania z dociskaczem.

Dociskacz zapobiega tworzeniu się fałd jedynie na płaskim kołnierzu wytłoczki. Fałdy mogą jednak powstać, szczególnie przy tłoczeniu wytłoczek stożkowych, sferycznych itp.; również na obszarze między stemplem a pierścieniem ciągowym, a więc poza zasięgiem dociskacza. W tym przypadku jedynym sposobem ich uniknięcia jest zwiększenie promieniowego naciągu blachy, co pociąga za sobą zmniejszenie obwodowych naprężeń ściskających będących bezpośrednią przyczyną fałd. Aby zwiększyć promieniowe rozciąganie blachy w zagrożonym obszarze stosować można tzw. progi ciągowo, na których przewija się blacha wysuwając się z pod dociskacza.

#### 45. Walcowanie, rodzaje, przykłady wyrobów walcowanych

**Walcowanie** - sposób obróbki plastycznej polegający na odkształcaniu metali i ich stopów w wyniku nacisku wywieranego przez obracające się walce lub przemieszczające się szczęki. Wyróżnia się trzy zasadnicze rodzaje walcowania: **Wzdłużne**, kształcenie zachodzi między dwoma walcami o osiach równoległych, obracającymi się w przeciwnych kierunkach. **Poprzeczne**, walce o osiach równoległych obracają się w tym samym kierunku, a metal wykonuje ruch obrotowy wokół własnej osi w kierunku przeciwnym do walców. **Skośne**, dwa lub trzy walce obracają się w tym samym kierunku, ale ich osie są zwichrowane względem siebie i względem osi walcowanego materiału, **Wyroby uzyskiwane metodą walcowania wzdłużnego to:** pręty okrągłe kwadratowe kształtowniki: kątowniki, teowniki, ceowniki, dwuteowniki; blachy grube cienkie taśmy zimnowalcowane zwijane w kręgi rury bez szwu.

#### 46. Wykonywanie drutu, rur, ciągnięcie

**Ciągnięcie** - to proces technologiczny stosowany w metalurgii polegający na formowaniu drutu lub prętu poprzez przeciąganie materiału wyjściowego w postaci: walcówki, prasówki, lub krajki poprzez otwór ciągadła, którego pole przekroju jest mniejsze niż przekrój poprzeczny przeciąganego materiału. W wyniku tego następuje zmniejszenie średnicy obrabianego przedmiotu oraz jego wydłużenie może też nastąpić zmiana kształtu przekroju. Ciągnięcie rur ma na celu zmniejszenie średnicy rury jak i grubości ścianki, przy czym zmniejszenie średnicy jest dużo łatwiejsze do osiągnięcia niż zmniejszenie grubości ścianek rury. Wyróżniamy: Ciągnięcie swobodne - Ciągnięcie z trzpieniem długim - Ciągnięcie na trzpieniu krótkim zamocowanym - Ciągnięcie na korku swobodnym

#### 47. Metody cięcia, narzędzia do cięcia blach

**Cięcie** - polega na oddzieleniu jednej części materiału względem drugiej w wyniku naruszenia sił jego spójności poprzez wytworzenie wzdłuż krawędzi cięcia naprężeń ściskających. **Metody cięcia:** - cięcie na wykrojniku; (wycinanie, dziurkowanie, odcinanie, przycinanie, wygładzanie), - cięcie nożycami; - dziurkowanie denka; - okrawanie wypławki; - cięcie jedną krawędzią tnącą; - przebijanie otworów, - cięcie gumą. **Narzędzia do cięcia blach:** cięcie na nożycach (gilotynewe, krążkowe o równoległych osiach, wielokrążkowe, krążkowe z pochylonym dolnym krążkiem, krążkowe z pochylonymi krążkami, skokowe); cięcie na prasach za pomocą wykrojników, cięcie na specjalnych maszynach, bez zmiany elementów tnących. Takie maszyny to np. nożyce gilotynewe, dziurkarki itp.

#### 48. Łączenie materiałów metodą spajania - rodzaje i zastosowania

**Spajanie** - trwałe łączenie elementów przez uzyskanie ciągłości materiałowej w obszarze złącza (w odróżnieniu od łączenia za pomocą elementów konstrukcyjnych, np. nitów, śrub); procesy spajania dzieli się na: spawanie, lutowanie i zgrzewanie; dział technologii obejmujący procesy spajania nosi nazwę spawalnictwa. Technologia spajania obejmuje swoim zakresem następujące procesy wytwórcze: spawanie (elektryczne, gazowe, termitytowe), zgrzewanie (elektryczne oporowe, gazowe, termitytowe, kowalskie); lutowanie; cięcie płomieniowe. Proces spajania dzieli się na: spawanie, zgrzewanie, lutowanie i inne.

#### 49. Spawanie, opis metody, rodzaje

**Spawanie** jest procesem łączenia nierozłącznego poprzez oddziaływanie cieplne w temperaturach wyższych od temperatury topliwości łączonych tworzyw. Przy spawaniu niekiedy dodaje się spoiwa (dodatkowego materiału stapiającego się wraz z materiałem elementów spawanych), aby polepszyć właściwości spoiny. Połączenia spawane ze względu na ułożenie spawanych elementów względem siebie oraz na

kształt spoiny dzieli się na: czołowe jedno- i dwustronne, pachwinowe, grzbietowe, otworowe, stykowe, zakładkowe, teowe, przyległe, krzyżowe. Najczęściej spotykanymi metodami spawania są: **spawanie gazowe**: najczęściej przy spalaniu acetylenu **spawanie elektryczne**: z wykorzystaniem spawarki - urządzenia opierającego swą pracę na zjawisku łuku elektrycznego **spawanie laserowe**, **spawanie elektronowe** itp. **Spawanie elektrodami otulonymi** Łuk elektryczny jarzy się między końcem pokrytej otuliną metalowej elektrody a spawanym materiałem. Metoda ta jest głównie stosowana do spawania stalowych konstrukcji, w przemyśle stoczniowym i w większości branży produkcyjnych. Mimo że jest stosunkowo powolna — co wynika z konieczności wymieniaania elektrod i usuwania żużla — to jednak nadal zalicza się do najbardziej elastycznych, a ponadto doskonale sprawdza się w miejscach, do których dostęp jest utrudniony. **Spawanie MIG/MAG** łuk elektryczny jarzy się między metalową elektrodą, mającą postać ciągłego drutu, a spawanym materiałem. Metoda nadaje się do spawania większości materiałów; są oferowane druty elektrodowe odpowiednie dla różnych metali. **Spawanie metodą TIG** jest stosowana nietopliwa elektroda wolframowa. Elektroda, łuk i obszar przyległy do jeziora ciekłego metalu są chronione przed atmosferą przez obojętny gaz osłonowy. Jeżeli jest wymagane użycie spoiwa, to materiał dodatkowy wprowadza się przy czołowej krawędzi jeziora ciekłego metalu. uzyskuje się niezwykle czyste, wysokiej jakości złącza. nadaje się do spawania niemal wszystkich metali, przy czym proces może być prowadzony ręcznie lub w sposób zautomatyzowany. Metoda TIG jest najczęściej stosowana do spawania stopów aluminium oraz do spawania stali nierdzewnych, gdzie jednorodność złącza ma krytyczne znaczenie. Jest szeroko wykorzystywana w przemyśle nuklearnym, chemicznym, lotniczym i spożywczym. **Spawanie plazmowe** W procesie spawania plazmowego są wykorzystywane dwa osobne strumienie gazu: gaz plazmowy, który przepływa otaczając elektrodę wolframową i który tworzy słup łuku plazmowego, oraz gaz osłonowy, który chroni jezioro ciekłego metalu. **Spawanie łukiem krytym** łuk elektryczny jarzy się między spawanym materiałem a końcem topliwej elektrody i jest niewidoczny, gdyż jest pokryty warstwą granulowanego topnika (stąd nazwa metody). Część topnika ulega stopieniu tworząc ochronną warstwę żużla pokrywającą spoinę. Pozostały topnik jest zbierany do ponownego użytku. Jest szeroko stosowana w produkcji zbiorników ciśnieniowych, w zakładach chemicznych, do wytwarzania dużych konstrukcji, w pracach naprawczych oraz w przemyśle stoczniowym. **Spawanie gazowe** polega na łączeniu metali za pomocą ciepła otrzymanego przez spalanie gazu palnego w atmosferze tlenu. najczęściej acetylen. Obecnie spawanie gazowe ogranicza się do produkcji jednostkowej, przeważnie do łączenia ze sobą cienkich blach, prac montażowych w budowie rurociągów, spawania żeliwa na gorąco, w remontach maszyn. Metody spawanie gazowego: w lewo, w prawo (grubsze materiały >4mm), pionowo w górę. **Spawanie laserowe** polega na stapianiu obszaru styku łączonych przedmiotów ciepłem otrzymanym w wyniku doprowadzenia do tego obszaru skoncentrowanej wiązki światła koherentnego, o bardzo dużej gęstości mocy.

## 50. Niezgodności spawalnicze, metody wykrywania

**Niezgodnością spawalniczą** nazywamy każde odchylenie od idealnego złącza spawanego, którego przyczyną powstawania może być: niewłaściwa technologia spawania, nieprawidłowy dobór materiałów podstawowych i pomocniczych. Według kryterium ich usytuowania na złączu spawanym dzielimy je na: **Powierzchniowe**, występujące na powierzchni złącza spawanego, są to: - pory, - pęknięcia, - porowatość grani, wklęsnięcie grani, - otwarte wgłębienie w kraterze, - mikroprzyklejenia, -niewłaściwy brzeg, - nadmierny nadlew spoiny; **Wewnętrzne**, powstające wewnątrz złącza w czasie spawania lub po spawaniu, są to: - brak przetopu, - przyklejenia, - krater, pęcherze, wtrącenia stałe (żużla, topników). **Metodami wykrywania niezgodności spawalniczych są:** Badania nieniszczące (badania wizualne, radiograficzne, ultradźwiękowe); Badania niszczące (badania metalograficzne, makro – i mikroskopowe)

## 51 Proces technologiczny, dokumentacja inżynierska procesu, przykłady.

**Proces technologiczny** - główna część procesu produkcyjnego obejmująca działania mające na celu uzyskanie żądanych kształtów, wymiarów i właściwości przedmiotu pracy lub ustalenie wzajemnych położeń części lub zespołów w wyrobie. **Rozróżnia się:** procesy technologiczne obróbki, procesy technologiczne montażu, procesy obróbkowo - montażowe. **Dokumentacja technologiczna procesu** – zawiera wszystkie informacje i zalecenia niezbędne do realizacji procesu technologicznego. Przykłady: karta technologiczna – podaje cały przebieg obróbki od materiału wyjściowego do gotowej części, karta instrukcyjna – przeznaczona dla pracownika bezpośrednio wykonującego daną operację i powinna zawierać wszystkie informacje potrzebne do jej wykonania. Nie należy podawać w niej zbędnych informacji.

## 52 Technologie ubytkowe i bezubytkowe

**Obróbka ubytkowa**, obróbka, podczas której następuje usunięcie określonej części materiału obrabianego przedmiotu; inaczej mówiąc kształtowanie przedmiotów odbywa się przez usuwanie warstwy materiału tzw. Naddatku: gł. rodzaje: obróbka skrawaniem i obróbka erozyjna. Ubytkowe to wszelkie metody, gdzie odrzuca się naddatek materiału z użyciem narzędzi skrawających, ściernych czy metodą erozyjną, czyli obróbka skrawaniem, obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna. (toczenie, frezowanie). Nowoczesna technologia wytwarzania części bezodpadową metodą zagęszczania, spiekania, dokuwania i kalibrowania z powodzeniem może zastąpić tradycyjne technologie ubytkowe. Bezubytkowa to nie odrzucamy naddatku – odlewanie, wtryskiwanie, zmiana kształtu poprzez wykorzystanie własności plastycznych

## 53 Materiały konstrukcyjne, klasyfikacja i własności stali

Stal – obrobiony plastycznie techniczny stop żelaza z węglem z innymi pierwiastkami, zawierający mniej niż 2% C  
Staliwo - techniczny stop żelaza z węglem zawierający mniej niż 2% C, stosowany w stanie odlanym (nie obrobionym plastycznie)  
Stop – tworzywo metaliczne składające się co najmniej z dwóch pierwiastków. Żeliwo – odlewniczy stop żelaza z węglem zawierający zwykle od 2 do 4% C i od 0,5 do 3% Si, w którym podczas krzepnięcia zachodzi przemiana eutektyczna Ze względu na skład chemiczny: stale niestopowe (węglowe) - stopowe – zawierające oprócz węgla również inne pierwiastki dodawane w celu otrzymania określonych własności W zależności od przeznaczenia stali wyróżniamy: stale konstrukcyjne niestopowe (węglowe), niskostopowe o podwyższonej wytrzymałości, do nawęglania, do azotowania, do ulepszania cieplnego, sprężynowe, łożyskowe, stale narzędziowe –niestopowe (węglowe), do pracy na zimno, do pracy na gorąco, szybko tnące, stale o szczególnych własnościach – odporne na korozję i utlenianie, o szczególnych własnościach magnetycznych

## 54 Wpływ zawartości węgla i pierwiastków stopowych na właściwości stali

Węgiel nie jest pierwiastkiem stopowym, jest natomiast z definicji obecny w stalach. Ze wzrostem zawartości węgla wzrasta wytrzymałość i twardość, a zmniejszają się ciągliwość i spawalność stali. Stale niskowęglowe charakteryzują się umiarkowaną wytrzymałością i bardzo dobrą ciągliwością. Węgiel powoduje również zwiększenie hartowności stali. Stale o większej zawartości węgla mają w stanie

zahartowanym i odpuszczonym dużą wytrzymałość i odporność na pękanie. Mangan w małych ilościach (do 0,8%) jest dodawany w celu odtlenienia stali (1,0 – 1,5%) Mn jest dodawany w celu umocnienia roztworowego stali, Krzem do 0,5% jest stosowany jako odtleniacz. 0,5 – 1,0% w celu umocnienia ferrytu. (0,5 – 4,5%) zwiększenie oporu elektrycznego oraz zmniejszenie stratności stali magnetycznie miękkich. Zwiększa również żaroodporność stali. Nikiel (0,5 – 1,0%) ma na celu zwiększenie hartowności. (3 – 9%) do obniżenia temperatury przejścia stali w stan kruchy. >8% w celu stabilizacji austenitu w stalach odpornych na korozję i żaroodpornych. Chrom (0,2 – 2%) zwiększa hartowność. większych ilościach tworzą się węgliki zwiększające odporność na ścieranie. >=10,5% zapewniają stali odporność na korozję oraz utlenianie. Molibden do 2,5% ma na celu zwiększenie hartowności oraz wytworzenie twardości wtórnej. Większe ilości zapewniającej stali dobrą odporność na ścieranie. Molibden powoduje zwiększenie odporności na korozję stali nierdzewnych oraz opóźnienie mięknięcia stali przy wzroście temperatury. Wolfram w celu zapewniającemu dużą odporność na ścieranie. Wanad do 0,2% zwiększa hartowność. Większe ilości powodują zwiększenie odporności na ścieranie. Miedź 0,2 – 0,5% zwiększa odporność stali na korozję atmosferyczną. 1,0 – 1,5% Cu są stosowane do uzyskania umocnienia wydzielinowego. Bor (0,0003 – 0,003%) w celu poprawy hartowności.

## 55. Badanie właściwości mechanicznych materiałów – próba rozciągania

Statyczna próba rozciągania umożliwia określenie podstawowych własności wytrzymałościowych, takich jak: wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  [MPa], umowna granica plastyczności  $R_{02}$  [MPa], granica sprężystości  $R_{sp}$ , umowna granica sprężystości  $R_{0,005}$  [MPa], wyraźna granica plastyczności  $R_e$  [MPa], oraz własności plastycznych: wydłużenie  $A$  [%] i przewężenie [%]. **Granica sprężystości** nazywamy maksymalne naprężenie, poniżej którego materiał odkształca się sprężysto i nie wykazuje odkształcenia plastycznego  $R_{sp} = F_{sp}/S_0$ , gdzie:  $F_{sp}$  - siła odpowiadająca granicy sprężystości,  $S_0$  - przekrój początkowy próbki. **Umowna granica sprężystości** jest równa naprężeniu rozciągającemu odpowiadającemu działaniu siły rozciągającej wywołującej w próbce wydłużenie trwałe wynoszące 0,05%. **Granica plastyczności** to wartość naprężenia, przy którym próbka rozciągana przechodzi ze stanu sprężystego w stan plastyczny  $R_e = F_e/S_0$ . Wyróżniamy górną  $R_{eg}$  i dolną  $R_{ed}$  granicę plastyczności. **Umowna granica plastyczności  $R_{02}$**  to wartość naprężenia potrzebnego do plastycznego odkształcenia próbki o 0,2%. Po przekroczeniu granicy plastyczności zwiększenie siły wywołuje równomierne wydłużenie próbki. Maksymalna wartość tej siły  $F_m$  jest wykorzystywana do określenia **wytrzymałości na rozciąganie**  $R_m = F_m/S_0$ . **Wydłużenie**  $A = (L_u - l_0) / l_0$  - długość pomiarowa próbki po zerwaniu,  $l_0$  - długość pomiarowa próbki przed zerwaniem. Drugim parametrem cechującym plastyczność metalu jest **przewężenie**. Na rozciąganej próbce po przekroczeniu siły  $F_m$  pojawia się szyjka. Miarą przewężenia jest względna redukcja przekroju w miejscu zerwania:  $Z = (S_0 - S_u) / S_0$  - pole przekroju próbki w miejscu zerwania.

## 56. Badanie twardości, sposoby zmiany twardości

**Twardością** nazywamy opór przeciw wciskaniu w badany materiał odpowiednio dobranego węgelnika. Wyróżniamy metody statyczne (np. Brinella, Rockwella, Vickersa) i metody dynamiczne (metoda Poldi). Metody statyczne – powolne wciskanie węgelnika przy działaniu siły stałej lub stopniowo wzrastającej do określonej wartości. Metoda dynamiczna – polega na wciskaniu węgelnika przez uderzenie. **Metoda Brinella** polega na wciskaniu w materiał kulki stalowej lub z węglików spiekanych o średnicy  $D = 10; 5; 2,5; 2$  lub 1mm, przy zastosowaniu siły  $F$ , zależnej od średnicy kulki ( $D$ ) i twardości materiału. Granicą stosowalności metody Brinella jest twardość  $HBC = 450HB$ , gdyż przy większej twardości następuje duży błąd związany z odkształceniem kulki. Stosując kulki z węglików spiekanych można mierzyć twardość do  $HBW = 650$ . wadą metody Brinella jest konieczność pomiaru średnicy odcisku za pomocą lupy lub mikroskopu, ale zostały skonstruowane aparaty, w których obraz odcisku w dużym powiększeniu jest rzutowany na ekran z podziałką, co umożliwia bezpośredni odczyt jego twardości. Liczbę twardości odczytuje się z odpowiednich tablic. **Metoda Rockwella** w metodzie tej jako węgelnika używa się kulki stalowej o średnicy 1/16 cala lub stożka diamentowego o kącie rozwarcia  $120^\circ$  i promieniu zaokrąglenia  $r = 0,2mm$ . Węgelnik dobiera się w zależności od twardości materiału. Do badania stali w stanie zahartowanym używa się stożka, a twardość odczytuje się na skali czarnej C. Do materiałów miękkich stosuje się kulkę i twardość odczytuje się na skali B (czerwonej). Obciążenie całkowite przy stożku wynosi 150kG, przy kulce 100kG. Pomiar twardości metodą Rockwella jest szybki, a węgelnik pozostawia na powierzchni prawie niewidoczny ślad. W zależności od węgelnika i obciążenia stosuje się skale: A, B, C, D, E, F, G, H, K. **Metoda Vickersa** węgelnikiem jest diamentowy ostrosłup o kącie dwuściennym  $136^\circ$ , który jest wciskany z siłą 5, 10, 20, 30, 50 lub 100kG. Liczbę twardości obliczamy jako stosunek siły nacisku  $F$  [N] do pola powierzchni odcisku  $A$  [mm<sup>2</sup>]. Metoda ta nadaje się szczególnie do pomiaru bardzo twardych powierzchni, np. hartowanych, azotowanych lub metalizowanych dyfuzyjnie. Jej zaletą jest możliwość pomiaru twardości przedmiotów cienkich, pod małym obciążeniem, jednak w tym przypadku błąd jest większy. Powierzchnia do pomiaru powinna być przygotowana bardzo dokładnie, szlifowana na najdrobniejszych papierach, a nawet polerowana. **Metoda Poldi** – pomiaru dokonuje się za pomocą tzw. młotka Poldi. Zaletą tej metody jest możliwość pomiaru twardości dużych i twardych elementów, jak również przy wysokich temperaturach. Wadą jest przybliżona wartość mierzonej twardości. **Zwiększenie twardości** uzyskujemy po zastosowaniu hartowania i obróbki powierzchniowej. **Zmniejszenie twardości** – wyżarzanie, odpuszczanie stali i ulepszanie cieplne.

## 57 Obróbka cieplna i cieplno – chemiczna

**Obróbka cieplna** to zestaw odpowiednio dobranych zabiegów cieplnych, które prowadzą do zmiany w stanie stałym własności stali lub innych stopów. Zmiany te są związane z przemianami fazowymi, których efektem jest przebudowa struktury. W obróbce cieplnej rozróżnia się operacje (część procesu technologicznego np. hartowanie, wyżarzanie) i zabiegi (część operacji np. nagrzewanie, wygrzewanie, chłodzenie). Dzieli się na zwykłą obróbkę cieplną (bez dodatkowych procesów), utwardzanie wydzieleniowe, obróbkę cieplno – chemiczną i obróbkę cieplno – plastyczną. Z kolei zwykła obróbka cieplna dzieli się na wyżarzanie i hartowanie z odpuszczaniem, a utwardzanie wydzieleniowe na przesycaanie i starzenie. Obróbka cieplno – chemiczna dzieli się na dyfuzyjne nasycanie metalami i niemetalami, a obróbka cieplno – plastyczna na obróbkę z przemianami polimorficznymi i bez przemian. **Obróbka cieplno – chemiczna** polega na nasycaniu warstw powierzchniowych obrabianych cieplnie elementów określonymi składnikami, co uzyskuje się w rezultacie oddziaływania ośrodka, w którym zachodzi wygrzewanie. Najczęściej celem obróbki cieplno – chemicznej jest podwyższenie powierzchniowej twardości i odporności na ścieranie; można osiągnąć również zwiększenie odporności na korozję. Obróbkę tą dzielimy na dyfuzyjne nasycanie niemetalami: nawęglanie, azotowanie, siarkowanie, borowanie, węglazotowanie, utlenianie, krzemowanie, oraz dyfuzyjne nasycanie metalami: aluminowanie, chromowanie, cynkowanie, tytanowanie, wanadowanie.

## 58 Hartowanie, sposoby, przykłady elementów poddawanych hartowaniu

**Hartowanie** jest to zabieg cieplny polegający na nagrzaniu elementu w celu utworzenia austenitu z następnym dostatecznie szybkim oziębieniem, w celu otrzymania struktury martenzytycznej lub bainitycznej, a przez to zwiększenie twardości stali. Hartowanie można

podzielić na hartowanie na wskroś i powierzchniowe. Hartowanie na wskroś może być: zwykle, stopniowe, izotermiczne (bainityczne), z wymrażaniem. *Hartowanie zwykle*): celem jest uzyskanie struktury martenzytycznej. Po austenitzowaniu następuje szybkie oziębianie w wodzie lub oleju. W przypadku stali węglowych stosuje się wodę, w przypadku stali stopowych – zwykle olej.

*Hartowanie przerywane*: jeśli przy chłodzeniu w wodzie elementy pękają lub paca się, można stosować oziębianie w dwóch ośrodkach; najpierw w wodzie, a potem w oleju. Taka obróbka zmniejsza naprężenia zachowując wysoką twardość wyrobu i eliminuje pękanie.

*Hartowanie stopniowe* jest hartowaniem martenzytycznym. Polega na oziębieniu stali w kąpeli (solnej lub metalowej) o temperaturze wyższej od temp. Przemiany martenzytycznej i wytrzymaniu aż do wyrównania temperatury na przekroju elementu, ale nie dopuszczając do rozpoczęcia przemiany dyfuzyjnej (bainitycznej). Dalsze chłodzenie może następować na powietrzu. Celem obróbki jest zmniejszenie naprężeń własnych przy zachowaniu wysokiej twardości. *Hartowanie izotermiczne (bainityczne)*. Celem jest uzyskanie struktury kaititu dolnego. Przeprowadzamy je podobnie jak w przypadku hartowania stopniowego, z tym że czas wytrzymania w kąpeli izotermicznej powiększa się aż do zajścia przemiany bainitycznej, po czym dalsze chłodzenie może następować na powietrzu. *Hartowanie powierzchniowe* polega na wytworzeniu struktury martenzytycznej jedynie w cienkiej strefie przypowierzchniowej dzięki szybkiemu nagrzewaniu tylko tej strefy. W wyniku tego uzyskujemy korzystną kombinację własności: twardą powierzchnię odporną na ścieranie i zmęczenie oraz ciągliwy rdzeń.

## 59 Miedź i stopy miedzi – własności i zastosowanie

**Czysta miedź** metaliczna jest czerwono-brązowym, miękkim metalem o bardzo dobrym przewodnictwie cieplnym i elektrycznym (gęstość 8920 kg/m<sup>3</sup>). Nie ulega na powietrzu korozji, ale reaguje z zawartym w powietrzu dwutlenkiem węgla pokrywając się charakterystyczną zieloną patyną. Gdy w powietrzu zawarte jest dużo dwutlenku siarki zamiast zielonej patyny obserwuje się czarny nalot siarczku miedzi.

**Zastosowanie** masowo wykorzystywana do produkcji przewodów elektrycznych i ogólnie w elektronice. Ze względu na duże zapotrzebowanie i stosunkowo małe zasoby naturalne miedź stanowi materiał strategiczny. Miedź jest dodawana do wielu stopów, zarówno do stali jak i do stopów aluminium. Miedź jest też dodawana do srebra i złota poprawiając znacznie ich własności mechaniczne **Brązy** – stopy miedzi z innymi metalami i ewentualnie innymi pierwiastkami, w którym zawartość miedzi zawiera się w granicach 80-90% wagowych. posiadają dobre własności wytrzymałościowe, są łatwo obrabialne. Brązy wysokostopowe poddają się także hartowaniu. Posiadają dobre własności przeciwciernie, odporne są na wysoką temperaturę i korozję. Zastosowanie brązów jest ograniczone ze względu na ich wysoką cenę. Brązy dzieli się na brązy do obróbki plastycznej (cynowy, aluminiowy, berylowy, krzemowy, manganowy), oraz brązy odlewnicze dostarczane w postaci sztab lub kęsów do zastosowań podobnych jak w przypadku brązów do obróbki plastycznej oraz do odlewania pomników. **Mosiądz** - stop miedzi i cynku zawierający do 40% tego metalu. Mosiądze mogą zawierać także dodatki takich metali jak ołów, aluminium, cyna, mangan, żelazo i chrom oraz krzem. Mosiądz ma kolor żółty (złoty), lecz przy mniejszych zawartościach cynku zbliża się do naturalnego koloru miedzi. Stop ten jest odporny na korozję, ciągliwy, łatwy do obróbki plastycznej. Posiada dobre własności odlewnicze. **Miedzionikle** – stopy miedzi i niklu, które mogą zawierać także takie dodatki stopowe jak krzem, żelazo, aluminium lub mangan. Miedzionikle charakteryzują się dobrą wytrzymałością, żaroodpornością i odpornością na korozję. Miedzionikle posiadają dobre własności oporowe. Miedzionikle dostarczane są jako wyroby po obróbce plastycznej w postaci blach, drutów, prętów, taśm i rur.

**ZASTOSOWANIE:**

- miedź jest masowo wykorzystywana do produkcji przewodów elektrycznych i ogólnie w elektronice
- Miedzionikle dostarczane są jako wyroby po obróbce plastycznej w postaci blach, drutów, prętów, taśm i rur
- Brązy cynowe używane są na elementy sprężyste, trudno ścieralne, a przy większej zawartości ołowiu na tuleje i panwie łożyskowe, także do odlewania takich elementów jak: dzwonów, rzeźb, armat
- Zastosowanie brązów jest ograniczone ze względu na ich wysoką cenę
- Brązy berylowe stosowane są na elementy sprężyste, elementy aparatury chemicznej, elementy żaroodporne, np. gniazda zaworów, narzędzia nieiskrzące
- Brąz krzemowy stosowany jest na siatki, elementy sprężyste, elementy w przemyśle chemicznym, elementy odporne na ścieranie, konstrukcje spawane
- Miedź srebrowa, stosowana na druty na uzwojenia silników elektrycznych, elektrody do spawania, luty i inne
- Brązy odlewnicze stosuje się do odlewania części i elementów do zastosowań podobnych jak w przypadku brązów do obróbki plastycznej oraz do odlewania pomników
- Miedź arsenowa, zawierająca 0.3% do 0.5% As i stosowana na elementy aparatury chemicznej
- Miedź chromowa, zawierająca 0.5% do 1.2% Cr i stosowana na elektrody grzewawek

## 60 Aluminium i stopy aluminium – własności i zastosowanie

**Aluminium** cechuje się dużą plastycznością, temperaturę topnienia 660,4 °C, temperaturę wrzenia 2060 °C. Mała gęstość 2,7 Mg/m<sup>3</sup> (3 razy mniejsza niż żelaza) kwalifikuje ten metal do grupy metali lekkich. Dzięki tej własności i stosunkowo bogatemu występowaniu w przyrodzie (ok. 7%) jest szeroko stosowany w przemyśle lotniczym i transporcie. Aluminium cechuje się dobrym przewodnictwem cieplnym i elektrycznym (gorszym jednak niż miedź), stąd jego zastosowanie na przewody elektryczne. Ma wysoką energię błędu ułożenia 200 - 250 mJ/m<sup>2</sup>. Na powietrzu pokrywa się cienką warstwą Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, która chroni je przed dalszym utlenianiem. Jest odporne na działanie wody, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, wielu kwasów organicznych, związków azotowych. Natomiast nie jest odporne na działanie wodorotlenków (np. NaOH, KOH), kwasów beztlenowych (HF, HCl), wody morskiej i jonów rtęci. Wytrzymałość czystego wyżarzonego aluminium jest niska R<sub>m</sub> = 70 - 120 MPa, R<sub>e</sub> = 20 - 40 MPa, wydłużenie A<sub>10</sub> = 30 - 45, przewężenie Z = 80 - 95 %. Twardość wynosi 15 - 30 HB; może jednak być umacniane przez zgniot. Aluminium przerabia się plastycznie - walcuje (blachy, folie) lub wyciska (pręty, rury, drut, kształtowniki). Obróbkę plastyczną można przeprowadzać na zimno lub na gorąco (ok. 450°C). Aluminium ma duże powinowactwo do tlenu, stąd jego zastosowanie w aluminotermii oraz do odtleniania stali. Oprócz tego jest szeroko stosowane w przemyśle spożywczym oraz do aluminiowania dyfuzyjnego stali. **Stopy aluminium dzieli się na: odlewniczych** zaliczamy stopy przeważnie wieloskładnikowe o większej zawartości pierwiastków stopowych (5 - 25%), np. z krzemem (silumin); z krzemem i magnezem, z krzemem, miedzią, magnezem i manganem, z krzemem, miedzią, niklem, magnezem i manganem i inne. Cechują się one dobrą lejnością i małym skurczem. Stopy do przeróbki plastycznej zawierają na ogół mniejsze ilości dodatków stopowych, głównie miedź (do ok. 5%), magnez (do ok. 6%) i mangan (do 1,5%), rzadziej krzem, cynk, nikiel, chrom, tytan. Niektóre stopy aluminium można poddawać utwardzaniu wydzieleniowemu, po którym ich własności wytrzymałościowe nie są gorsze niż wielu stali. Niektóre stopy aluminium nadają się zarówno do odlewania, jak i przeróbki plastycznej. **SILUMINY** to typowe stopy odlewnicze aluminium z krzemem. Krzem, jako podstawowy składnik tych stopów, zapewnia dobrą rzadkopląnność oraz lejność i

mały skurcz odlewniczy. Siluminy mogą być również stopami wieloskładnikowymi. Zawierają wówczas dodatki Cu, Mg i Mn, zwiększające wytrzymałość. **STOPY ODLEWNICZE Z MIEDZIĄ I MAGNEZEM.** Stopy Al-Mg cechują się dobrymi własnościami wytrzymałościowymi Duraluminium plastycznymi, lecz mają gorszą lejność. Można z nich wykonywać odlewy ciśnieniowe. Nadają się do obróbki cieplnej. Są bardzo odporne na działanie wody morskiej. **Hydronalinium** jest to stop aluminium zawierający 2-5% magnezu i 0,1-0,4% manganu do obróbki plastycznej. Posiada dobrą odporność na korozję wody morskiej, stąd jego zastosowanie w przemyśle okrętowym i chemicznym. **Magnale** to ogólna nazwa stopów metali zawierających głównie aluminium, któremu towarzyszy domieszka magnezu w ilości od 3 do 30%. Dodatkowo stopy te mogą zawierać niewielką domieszkę miedzi. Magnale są stopami o gęstości niższej od aluminium, za to o wyższej odporności na korozję, np. gęstość przy 10% magnezu wynosi 2,55 g/cm<sup>3</sup>, przy gęstości aluminium równej 2,7. Zastosowanie: części silników, konstrukcje lotnicze. Zastosowanie:

- Duraluminium: w lotnictwie do części konstrukcyjnych, niegdyś także do ram naziemnych pojazdów sportowych, itp.
- aluminium jest stosowany w przemyśle lotniczym i transportowym na przewody elektryczne, ponieważ cechuje go dobre przewodnictwo ciepłe i elektryczne (gorszym jednak niż miedź)
- wiele stopów aluminium stosuje się w przemyśle lotniczym i raketowym na elementy silników spalinowych, jak tłoki i głowice

## 61 Ochrona przed korozją, skutki korozji

**Korozja** - ogólna nazwa procesów niszczących mikrostrukturę danego materiału, prowadzących do jego rozpadu, a wywołanych wpływem środowiska, w którym dany materiał się znajduje. Korozja rozpoczyna się zwykle zmianami zaatakowanej powierzchni, a następnie postępuje w głąb danego materiału wybiórczo, drogą najefektywniejszego działania, niszcząc substancje najbardziej podatne na korozję. Produkty korozji, będące produktami rozpadu niszczonego materiału mogą powstrzymać korozję tworząc warstwę pasywną i szczelną, w innych zaś przypadkach mogą być wręcz kolejnym czynnikiem korozjotwórczym. Istnieje wiele rodzajów korozji: **atmosferyczna** - wody oraz powietrza, **chemiczna** - substancji chemicznych, **elektrochemiczna** **korozja biologiczna** mikroorganizmów. **jądrowa** - korozja wywołana niszczącym działaniem silnego promieniowania jądrowego np. w reaktorach jądrowych. Skutki procesów korozyjnych Skutki procesów korozyjnych określa się jakościowo na podstawie obserwowanych zniszczeń faz metalicznych w zależności od rozmieszczenia zniszczenia jest najmniej niebezpiecznym wynikiem działań korozyjnych. Nie wpływa bezpośrednio na zmianę własności wytrzymałościowych materiału, lecz pośrednio przez zmniejszenie przekroju poprzecznego przedmiotu. **Korozja miejscowa** Zniszczenie obejmuje tylko pewne miejsca powierzchni przedmiotu metalowego zaznaczone w postaci plam, punktów i wżerów. Ten rodzaj zniszczenia, zwłaszcza w postaci wżerów, które mogą osiągnąć znaczną głębokość jest bardzo niebezpieczny dla materiału. Wpływa silnie na zmniejszenie własności wytrzymałościowych zarówno materiału, jak i konstrukcji. **Korozja międzykrystaliczna** Zniszczenie występuje na granicach ziarn postępując w głąb materiału. Jest to najgroźniejszy rodzaj zniszczenia, powoduje silny spadek własności wytrzymałościowych, w wielu przypadkach jest trudny do zauważenia na powierzchni metalu. Ochrona przed korozją W zależności od rodzaju korozji i charakteru chemicznego czynników korozyjnych istnieje wiele sposobów zapobiegania lub zmniejszania skutków korozji:  
 Podstawowym sposobem ochrony przed korozją chemiczną jest dobór odpowiedniego materiału do warunków środowiska agresywnego  
 Znacznie można obniżyć działanie korodujące niektórych czynników przez zastosowanie opóźniaczy korozji. tworzą zwykle na powierzchni metalu warstewki ochronne hamujące szybkość korozji.  
 Zabezpieczenie przed korozją elektrochemiczną stanowi tak zwana **ochrona katodowa**. Ochrona katodowa polega na połączeniu chronionej konstrukcji z metalem mniej szlachetnym, tworzącym anodę (protektor) ogniwa, natomiast katodą jest obiekt chroniony. Połączenie takiej anody z konstrukcją chronioną wykonuje się przez bezpośredni styk ( tzw. powłoki anodowe) lub za pomocą przewodnika.  
 Ochrona przed korozją za pomocą **powłok ochronnych** nieorganiczne: metalowe i niemetalowe powłoki organiczne: farby, lakiery, tworzywa sztuczne, smoła i smary.

## 62. Tworzywa sztuczne, właściwości i zastosowanie

**Tworzywa sztuczne** są to materiały, których głównym składnikiem jest polimer, związek wielocząsteczkowy, składający się z powtarzających jednostek chemicznych. Powstają z przeróbki węgla lub gazu ziemnego, a także na bazie polimerów naturalnych (pochodnych celulozy i białka). Innymi składnikami tworzyw sztucznych są dodatki: napelniacze, zmiękczacze, pigmenty i barwniki, stabilizatory oraz inne składniki. Zadaniem tych składników jest modyfikacja własności fizycznych polimeru, a zatem wykreowanie nowego materiału. Tworzywa sztuczne zastępują tradycyjne materiały takie jak drewno, ceramika, metal, kauczuk naturalny, gutaperka oraz stanowią grupę zupełnie nowych materiałów, które nie mają swoich naturalnych odpowiedników. Tworzywa sztuczne dzielą się na: elastoplasty (elastomery), plastomery:, termoplasty, duroplasty (duromery): termoutwardzalne, chemoutwardzalne **Właściwości tworzyw sztucznych** Do charakterystycznych właściwości tworzyw sztucznych zalicza się: - podstawowe właściwości fizyczne (gęstość, temperatura płynięcia polimeru, chłonność wody); - właściwości mechaniczne (wytrzymałość na rozciąganie, moduł sprężystości przy rozciąganiu, wydłużenie przy zerwaniu, wytrzymałość na zginanie, wytrzymałość na ściskanie, udarność, twardość, ścieralność); - właściwości cieplne (temperatura ugięcia pod obciążeniem, wytrzymałość cieplna ); - właściwości elektryczne (oporność właściwa skrośna, oporność właściwa powierzchniowa, wytrzymałość dielektryczna, staranność dielektryczna); - właściwości optyczne (przepuszczalność światła, współczynnik załamania światła); - właściwości chemiczne (odporność na działanie substancji chemicznych, odporność na starzenie), -dobre właściwości ślizgowe. Zastosowanie tworzyw sztucznych Tworzywa sztuczne są używane m.in. do wyrobu części maszyn, przyrządów, osłon kabli elektrycznych, elementów aparatury chemicznej i artykułów gospodarstwa domowego, galanterii, opakowań; stosowane w przemysłach: samochodowym, lotniczym, elektrotechnicznym, elektronicznym, włókienniczym, oraz w budownictwie; także wykorzystywane do wyrobu aparatury, narzędzi i sprzętu medycznego (np. sprzęt do pobierania i przetaczania krwi, dreny i cewniki, nici chirurg.), protez (stomatologiczne, stawów, tętnic i żył, zastawki serca, gałki oczne), szkielek kontaktowych i in.

## 63. Techniki wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych

Do przetwórstwa na wyroby gotowe dostarcza się zwykle tworzywa sztuczne w postaci żywic, tłoczyw lub półwyrobów (półfabrykatów). **Techniki wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych:** Wytłaczanie (ekstruzja) formowania z polimerów termoplastycznych kształtowników (profilu) w postaci płyt, rur, ram okiennych, listew, itp. Wtryskiwanie ( prasowanie wtryskowe) do formowania termoplastów, a ostatnio również duroplastów. Zasada wtrysku polega na przeprowadzeniu polimeru (tworzywa) w stan upłynniony w strefie grzewczej urządzenia, a następnie wtrysnięciu go pod ciśnieniem do formy zamkniętej. Po zestaleniu polimeru (termoplasty przez chłodzenie, duroplasty przez sieciowanie) kształtki usuwa się z otwartej formy. Pultruzja impregnuje się włókna ciągłe w postaci niedoprzedu, mat lub tkanin w kąpieli osnowowej z masy termoplastycznej lub duroplastycznej, a następnie formuje i ewentualnie utwardza

przeciągając przez chłodzoną lub grzaną formę. **Odlewanie** wytwarzać półwyroby z poliamidu, tworzywa sztucznego uzyskiwanego przez aktywowaną polimeryzację anionową z kaprolaktamu. **Prasowanie na gorąco** kształtowania wyrobów (wyprasek) pod ciśnieniem z materiału wyjściowego jakim jest np. preimpregnat lub tłoczywo. Ze względu na kryterium stosowanego ciśnienia, metody prasowania dzieli się na wysokociśnieniowe (ok. 120 Mpa) i niskociśnieniowe (ok. 35 Mpa). **Spiekanie** prasowanie na gorąco w formach (spiekanie).

#### 64. Zniszczenie i zużycie elementów maszyn i urządzeń

Zniszczenie elementów maszyn i urządzeń może nastąpić na skutek niewłaściwego jej użytkowania, użytkowania w nieodpowiednich warunkach lub złej konserwacji. Zła konserwacja maszyn i urządzeń może doprowadzić do pojawienia się korozji na elementach metalowych natomiast złe użytkowanie może doprowadzić do zniszczenia w postaci złamania, zgięcia, nadkruszenia, pęknięcia lub oderwania jakiegoś elementu. Może się to objawiać w utracie właściwości wytrzymałościowych. Niektóre elementy maszyn zużywają się samoistnie. **Zużycie trybologiczne** procesy tarcia, zmiana masy oraz struktury i własności fizycznych warstw wierzchnich obszarów styku. **Zużycie ściernie** oddzieleniem cząstek wskutek mikroskrawania, rysowania lub bruzdowania. w obszarach tarcia współpracujących elementów znajdują się luźne lub utwardzone cząstki ścierniwa albo wystające nierówności twardszego materiału, które spełniają rolę umiejscowionych mikroostrzy. **Zużycie adhezyjne** przy tarcii ślizgowym o małych prędkościach względnych i dużych naciskach jednostkowych na obszarach rzeczywistej powierzchni styku. **Scuffing** ściernego i adhezyjnego. jest zatem skutkiem szczególnie gwałtownego zaczepiania nierówności powierzchni w warunkach, gdy warstwa olejowa istnieje, lecz jest zbyt cienka w stosunku do wysokości nierówności. **Zużyciem przez utlenianie** nazywa się proces niszczenia warstwy wierzchniej elementów metalowych przy tarcii wskutek oddzielenia warstewek tlenków powstałych w wyniku adsorpcji tlenu w obszarach tarcia, dyfuzji tlenu w odkształcone plastycznie i sprężycie mikroobjętości metalu z jednoczesnym tworzeniem warstewek stałych roztworów. **Zużycie zmęczeniowe** jest rodzajem zużycia, w którym miejscowa utrata spójności i związane z nią ubytki materiału są spowodowane zmęczeniem materiału w wyniku cyklicznego oddziaływania naprężeń kontaktowych w warstwach wierzchnich kojarzonych elementów tarciovych. **Pitting** cyklicznym oddziaływaniem naprężeń kontaktowych w czasie tarcia tocznego lub ślizgowego, w warstwie wierzchniej styku, przy obecności oleju i przy naprężeniach w granicach naprężeń Hertza.

#### 65. Regeneracja elementów maszyn i urządzeń

Jednym z elementów racjonalnej eksploatacji maszyn jest ich odnowa, czyli regeneracja, która może polegać na regulacji, naprawie, bądź wymianie elementów lub podzespołów. Regeneracja poszczególnych elementów maszyn i urządzeń może nie tylko przywrócić ich stan pierwotny ale w większości przypadków poprawia właściwości robocze. Przy zastosowaniu odpowiednich metod i materiałów elementy urządzeń po regeneracji mają nawet kilkakrotnie większą żywotność, są uodpornione na działanie abrazyjne (np. wypełniaczy mineralnych) oraz na substancje powodujące korozję. I tak np.: regeneracja ślimaka polega na zeszlifowaniu starych zwojów i napawaniu nowych. Do napawania stosuje się stellyty, które są dużo bardziej odporne na ścieranie i korozję niż stal azotowana. Przestrzeń pomiędzy zwojami ze względu na mniejsze obciążenie jest przeszlifowywana i głęboko azotowana. Szereg trących elementów maszyn (np. łożyska ślizgowe, prowadnice płaskie) podlega podczas eksploatacji intensywnemu zużyciu. Konstrukcja węzłów tarcia nie zawsze umożliwia zastosowanie metody obniżenia wymiaru naprawczego czopa poprzecznego łożyska ślizgowego, natomiast wymiana na nowy jest kosztowna. Ta sytuacja wymaga dość szerokiego stosowania procesu regeneracji metodą nakładania warstwy wierzchniej i obróbki (skrawaniem) na pierwotny wymiar. **Klasyczne metody regeneracji:** nakładanie warstwy napawaniem, metalizowanie natryskowe, proces galwanizacji. Metody te są jednak nieekologiczne i dość drogie. Ponadto wymagają stosowania odpowiedniej, nieraz kosztownej aparatury i pracy wysoko kwalifikowanych fachowców.

#### 66 Eksploatacja, zasady eksploatacji maszyn i urządzeń

**Eksploatacja** jest to obsługa i użytkowanie pojedynczego urządzenia, maszyny lub ich grupy. Obejmuje zatem organizacyjne, techniczne, ekonomiczne i społeczne zagadnienia dotyczące współdziałania ludzi i maszyn. Sprawna eksploatacja urządzeń wymaga od użytkowników stosowania się do pewnych zasad, które mają najczęściej przeznaczenie: dyrektywne, postulatyczne i kryterialne. W procesie eksploatacji wyodrębnia się 4 podstawowe rodzaje działań: użytkowanie, obsługiwanie, zasilanie, zarządzanie. **Strategia eksploatacyjna** to sposób działania, w wyniku którego osiąga się pożądaną stan systemu eksploatacji. W przypadku nieefektywnej pracy strategię eksploatacyjną należy zmodyfikować lub zmienić w zależności od liczby godzin przepracowanych przez maszynę. **EKSPLLOATACJA**- zespół celowy działań organizacyjno-technicznych oraz wzajemne relacje występujące między nimi od chwili przyjęcia urządzenia do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem aż do chwili utylizacji po likwidacji.

#### 67 Napędy, rodzaje, źródła energii w napędach

**Napęd hydrauliczny**- urządzenie służące do przekazywania energii mechanicznej z miejsca jej wytworzenia do miejsca napędzanego za pomocą cieczy. Zasada działania napędów hydraulicznych oparta jest na prawie Pascala.

**Silnik** - rodzaj maszyny zamieniającej energię na pracę mechaniczną. Mamy silniki spalinowe, elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne, wodne, wiatrowe, słoneczne itd. **Energia zasilająca** silnik może mieć formę: energii cieplnej (np. silnik parowy, silnik diesla), energii elektrycznej (np. silnik elektryczny), energii mechanicznej (np. silnik wiatrowy, turbina wodna).

W zdecydowanej większości przypadków energia mechaniczna wytwarzana przez silnik odbierana jest od obracającego się wału silnika. Natomiast w innych silnikach takich jak np. silnik raketowy lub silnik liniowy występuje w postaci energii ruchu postępowego.

#### 68 Przekładnie w budowie maszyn, rodzaje, przykłady, zastosowania

**Przekładnia** - mechanizm lub układ maszyn służący do przeniesienia ruchu z elementu czynnego (napędowego) na bierny (napędzany) z jednoczesną zmianą parametrów ruchu, czyli prędkości i siły lub momentu siły. **Ze względu na rodzaj wykorzystywanych zjawisk fizycznych, przekładnie dzielą się na:** przekładnie mechaniczne, przekładnie elektryczne, przekładnie hydrauliczne. **Przekładnia mechaniczna** - przekładnia, w której zastosowano połączenia mechaniczne w celu uzyskaniu transmisji mocy i zmiany parametrów ruchu. dzielą się na: **ciągnowe** (za pośrednictwem cięgna dzielą się na: pasowe - pasy, linowe - lina, łańcuchowe), **cierne** (poruszające się elementy (najczęściej wirujące) dociskane są do siebie tak by powstało pomiędzy nimi połączenie cierne), **zębate** (nawzajem ząbiających się kół zębatych.), **śrubowe** (zamieniającą ruch obrotowy utwardzonej nakrętki na ruch posuwisty śruby). **Przekładnie różnią się ze względu na ilość stopni:** **jednostopniowa** - w której współpracuje jedna para kół zębatych; **wielostopniowa** np. dwustopniowa, trzystopniowa itd. (**przykład b**) - w której szeregowo pracuje więcej par kół zębatych; przełożenie całkowite przekładni wielostopniowej jest iloczynem

przełożeń poszczególnych stopni. **Umiejscowienie ząbienia:** ząbienie zewnętrzne ząbienie wewnętrzne **Przekładnia hydrauliczna** - energia mechaniczna przekazywana jest na wyjście, z pośrednimi etapami przemiany energii mechanicznej na hydrauliczną, a następnie hydraulicznej na mechaniczną. Przekładnia hydrauliczna jest mechanizmem składającym się z dwóch maszyn hydraulicznych. dzieli się na: przekładnie hydrokinetyczne i przekładnie hydrostatyczne - składająca się z jednej lub więcej par pomp wyporowych i silników hydrostatycznych. **Przekładnia elektryczna** - przekładnia składająca się z prądnicy, silnika elektrycznego oraz układu regulacji.

## 69 Przekładnie zębate, kształty zębów, przekładnie wielostopniowe

**Przekładnia zębata** - przekładnia mechaniczna, w której przeniesienie napędu odbywa się za pośrednictwem nawzajem ząbiających się kół zębatych. Przekładnie rozróżnia się ze względu na: **Ilość stopni:** przekładnia jednostopniowa - w której współpracuje jedna para kół zębatych przekładnia wielostopniowa np. dwustopniowa, trzystopniowa itd. - w której szeregowo pracuje więcej par kół zębatych; przełożenie całkowite przekładni wielostopniowej jest iloczynem przełożeń poszczególnych stopni.

**Umiejscowienie ząbienia:** ząbienie zewnętrzne ząbienie wewnętrzne. **Rodzaj przenoszonego ruchu:** obrotowa - uczestniczą w niej dwa koła zębata, liniowa - koło zębata współpracuje z listwą zębatą tzw. zębatką. Ruch obrotowy zamieniany jest w posuwisty lub na odwrót.

**Wzajemne usytuowanie osi obrotu:** czołowa - w której obie osie obrotu leżą w jednej płaszczyźnie. (walcowa, stożkowa, śrubowa, ślimakowa itp.). **Przekładnie zębate są najpowszechniej stosowanymi przekładniami w budowie maszyn. zalety, to:** łatwość wykonania, stosunkowo małe gabaryty, stosunkowo cicha praca, gdy odpowiednio smarowane, duża równomierność pracy, wysoka sprawność dochodząca do 98% (z wyjątkiem przekładni ślimakowej). **do wad** przekładni zębatych należą: stosunkowo niskie przełożenie dla pojedynczego stopnia, sztywna geometria, brak naturalnego zabezpieczenia przed przeciążeniem.

Wzdłużny kształt zęba może być: prosty, skośny, daszkowy, łukowy (w przekładniach stożkowych), trapezowy, metryczne, prostokątne

## 70 Łożyska, rodzaje, właściwości-dobór łożysk

**Łożysko** - część urządzenia technicznego np. maszyny lub mechanizmu, podtrzymująca (łożyskująca) inną jego część (łożyskowaną) w sposób umożliwiający jej względny ruch obrotowy (np. wał, oś). Łożyska dzieli się na: łożyska ślizgowe (łożysko nie posiadające ruchomych elementów pośredniczących. Czop wału lub inny obrotowy element jest umieszczony w cylindrycznej panewce z pasowaniem luznym.) łożyska toczne (ruch jest zapewniony przez toczne elementy umieszczone pomiędzy dwoma pierścieniami łożyska. Pierścień wewnętrzny (1) osadzony z pasowaniem ciasnym na czopie wału lub innym elemencie. Pierścień zewnętrzny (2) umieszczony jest także nieruchomo w oprawie lub w innym elemencie nośnym). Wyróżniamy: łożyska **kulkowe**-przeznaczone do przenoszenia podstawowego obciążenia promieniowego, ale mogą przenosić jednocześnie z promieniowym obciążeniem również obciążenie wzdłużne, **kulkowe wahlwe**-przeznaczone do przenoszenia podstawowego obciążenia promieniowego, ale mogą przenosić jednocześnie z promieniowym obciążeniem również obciążenie wzdłużne. **kulkowe skośne**-przeznaczone do jednoczesnego przenoszenia obciążenia promieniowe-w jedną stronę go i wzdłużnego (w jednym kierunku). Mogą również przenosić obciążenie tylko wzdłużne. Zdolne do pracy przy podwyższonej liczbie obrotów. **walcowe** -przeznaczone do przenoszenia dużych obciążeń promieniowych. **baryłkowe** -przeznaczone do przenoszenia dużych obciążeń najczęściej promieniowych. Mogą przenosić również obciążenie wzdłużne w obu kierunkach jednocześnie z obciążeniem promieniowym. Przenoszą obciążenia znacznie większe niż łożyska kulkowe wahlwe o jednakowych wymiarach. **samonastawne**. Łożyska **stożkowe** -przeznaczone do jednoczesnego przenoszenia obciążenia promieniowego i wzdłużnego (w jednym kierunku). Przenoszą również obciążenie tylko wzdłużne. **wzdłużne** -przeznaczone do przenoszenia wyłącznie obciążenia wzdłużnego w jednym kierunku. Pracują przy stosunkowo małej liczbie obrotów. Dla przenoszenia obciążenia wzdłużnego w dwóch kierunkach korzysta się z łożysk dwukierunkowych.

**Dobór łożysk** odbywa się według algorytmu, który uwzględnia takie parametry pracy jak: obciążenie statyczne, prędkość obrotowa, intensywność użytkowania, sposób smarowania i chłodzenia itp.

## 71. Połączenia wciskane, pasowania, dobór i oznaczanie

**Połączenia wciskane** umożliwiają bardzo mocne łączenie elementów z tworzyw przy minimalnych kosztach. Siła mocowania maleje z wpływem czasu wskutek relaksacji naprężeń, co należy uwzględniać już przy obliczaniu konstrukcji. Wyróżniamy wciskanie bezpośrednie, pośrednie, skurczowe, wtlaczane. **Pasowaniem** nazywa się charakter współpracy połączonych części: obejmującej i obejmowanej, określony różnicą ich wymiarów przed połączeniem. **Rozróżnia się trzy grupy pasowań:** **luźne**, w których występuje zawsze luz, **mieszane**, w których może występować zarówno luz, jak i wcisk **ciasne**, w których występuje zawsze wcisk.

Przy wpisywaniu na rysunek tolerancji wspólnego wymiaru nominalnego połączonych części można korzystać z jednej linii wymiarowej, gdzie za wspólnym wymiarem nominalnym umieszcza się symbol pasowania składający się z symbolu tolerancji wymiaru wewnętrznego (otworu) i symbolu tolerancji wymiaru zewnętrznego (wałka), napisanych w postaci ułamka

## 72. Tarcie, zmniejszanie tarcia, zużycie elementów spowodowane tarciami

Tarciami nazywamy zbiór zjawisk występujących w obszarze styku dwóch przemieszczających się ciał w wyniku, których powstają opory ruchu. W celu zmniejszenia tarcia stosujemy przede wszystkim smarowanie trących się powierzchni. Smary przyczyniają się w dużym stopniu do zmniejszenia tarcia, a przez to do zmniejszenia strat energii i materiałów. Smarowanie chroni ponadto trące się powierzchnie przed nagraniem. Szkodliwość tarcia polega na tym, że powoduje ono niszczenie trących się podczas ruchu elementów maszyn. W ten sposób zdzierają się osie i łożyska, wykonane z najbardziej cennych materiałów. Oblicza się, że z powodu tarcia ulegają w ciągu roku zużycia dziesiątki tysięcy ton najdroższych metali. Tarcie jest szkodliwe, ponieważ niszczy współpracujące ze sobą elementy, np. oponę samochodu, ale jest także niesłychanie pożyteczne, kiedy trzeba samochód gwałtownie zatrzymać. Widzimy więc, że tarcie odgrywa bardzo dużą rolę zarówno w życiu codziennym, jak i w technice.

## 73 Połączenia śrubowe, rodzaje gwintów, napędy z wykorzystaniem gwintów

**Połączenia śrubowe** należą do najstarszych sposobów łączenia wyrobów z żeliwa i stali. Połączenie śrubowe elementów blach uzyskuje się po dokonaniu następujących operacji technologicznych: trasowanie otworów, tj. wyznaczenie punktów usytuowania śrub na powierzchni elementów łączonych; wiercenie otworów; umieszczenie w otworach łączonych elementów śrub oraz dokręcenie ich nakrętek, z jednoczesną kontrolą ich naciągu. W zależności **od wielkości prześwitu** między trzpieniem śruby a otworem oraz od stopnia dokręcenia (sprężenia) śruby (czego konsekwencją jest wzajemne sprężenie stykających się łączonych elementów), uzyskuje się połączenie o małej lub dużej zdolności do przemieszczeń. Połączenia śrubowe są stosowane przede wszystkim do wykonania styków elementów lub ich części np. podczas montażu na budowie. Połączenia śrubowe można podzielić następująco: zakładkowe (nakładkowe), doczołowe



Najczęściej stosowane **gwinty** to trójkątne, głównie metryczne oraz trapezowe: symetryczne i niesymetryczne. Inny podział gwintów jest następujący: zwykle (drobnozwojowe) i grube (grubozwojowe); jednokrotne (pojedyncze) i wielokrotne (dwukrotne, trzykrotne); prawe i lewe; **Gwint metryczny** Podstawowy gwint o zarysie trójkątnym. Gwint ten jest stosowany głównie w połączeniach spoczynkowych. Jego zaletą jest niski koszt wykonania, duża wytrzymałość oraz duża tolerancja niedokładności obróbki, wadą natomiast niedokładne osiowanie i niska sprawność. **Gwint prostokątny** Trudny do wykonania, obecnie prawie niestosowany. **Gwint okrągły** Charakteryzuje się dużą wytrzymałością zmęczeniową, zwłaszcza w obciążeniach udarowych. Stosowany jest w połączeniach często rozłączanych, np. w przewodach pożarniczych. W podnośnikach i prasach śrubowych, rozpórki, ściągacze do kół,

#### 74. Dokumentacja techniczna wyrobów, etapy i zasady tworzenia dokumentacji

Rozróżnia się następujące rodzaje dokumentacji technicznej: - **inwestycyjną** - czyli taką, jaką tworzy zbiór danych i dokumentów umożliwiających realizację zamierzonej inwestycji; - **konstrukcyjną** - czyli zbiór dokumentów określających jednoznacznie wyrób, jego części składowe oraz wymagania dotyczące wykonania i działania; - **technologiczną** - czyli zbiór dokumentów zawierających dane dotyczące procesu technologicznego, obróbki lub montażu; - **fabryczną** - czyli zbiór dokumentów dotyczących procesów produkcyjnych, ewidencjonowania danych o przebiegu i realizacji oraz gromadzenia danych do niezbędnego rozliczenia kosztów własnych; - **projektową** - czyli uprawomocnione, w sprecyzowanej formie, projekty obiektów i urządzeń; - **naukowo-techniczną** (studialną) - czyli opracowania naukowo-badawcze z zakresu wszystkich dyscyplin naukowych, z wyjątkiem nauk humanistycznych i społecznych. Dokumentacja techniczna **składa się z części opisowej i części rysunkowej**. W skład **części opisowej** wchodzi: opisy techniczne i wyjaśnienia; obliczenia techniczne, głównie o charakterze statyczno-konstrukcyjnym; kosztorysy i wykazy materiałów; przepisy wykonawcze. W skład **części rysunkowej** wchodzi: plany; rysunki techniczne (kalki oraz odbitki ozalidowe).

#### 75 Wykonywanie rysunków technicznych, grafika 2D oraz 3D, wymiarowanie

**Rysunek techniczny** – graficzne przedstawianie maszyn, mechanizmów, urządzeń, konstrukcji, układów i systemów, które dostarcza pełnej informacji o wyglądzie, wymiarach, wykonaniu elementów oraz montażu przedstawianego obiektu. Rysunek techniczny wykonuje się ręcznie na papierze lub kalce technicznej, ołówkiem lub tuszem. Często korzysta się ze specjalnych programów np.: AutoCad. Wyróżniamy 2 rodzaje rys. technicznego: **Rysunek złożeniowy** - rysunek całej maszyny, urządzenia, zespołu lub podzespołu ze wszystkimi elementami w jego skład wchodzącymi. **Rysunek wykonawczy** - rysunek jednego elementu z uwzględnieniem wszystkich wymaganych przekrojów i detali (mogą być umieszczone na oddzielnym arkuszu). **Arkusz a2 a4 a0**. Często wielkości rzeczywistych elementów są za duże lub za małe, dlatego zaleca się stosowanie podziałek, czyli przedstawiać je w odpowiedniej **skali** rysunkowej. W rysunku technicznym stosuje się **dwie grubości linii: grubą i cienką**. Linia cienka ma około 1/3 grubości linii grubej. **Linia ciągłą grubą rysujemy**: zarysy i widoczne krawędzie obiektów **Linia ciągłą cienką**: linie wymiarowe, linie pomocnicze, obiekty przyległe, kreskowania. **Linia przerywaną**: zarysy i krawędzie niewidoczne, osie symetrii, linie podziałowe. Do opisu używa się pisma technicznego. **Grafika 2D** – to grafika dwuwymiarowa. Element przedstawiamy na płaszczyźnie. **Grafika 3D** – to grafika trójwymiarowa. Element przedstawia się w przestrzeni. **Wymiarowanie**: na rysunku podaje się wymiary rzeczywiste w milimetrach pismem technicznym, którego na środku linii wymiarowych, które są cienkie, zakończone strzałkami pełnymi. Wymiarowanie rozpoczynamy od podania wymiarów najmniejszych, - nie podaje się wymiarów zbędnych tj. takich, które można odczytać z wymiarów już podanych, - środek otworu podaje się dwoma wymiarami, - linie wymiarowe nie powinny się krzyżować z innymi liniami, - nie powtarza się wymiarów, - rysunek po zwymiarowaniu powinien być czytelny

#### 76. Czytanie rysunków technicznych, rzuty, wymiary, odchyłki, chropowatość

Czytanie rysunków technicznych wymaga znajomości poszczególnych oznaczeń, które się tam znajdują. **Rzutowanie** prostokątne metodą europejską polega na wyznaczaniu rzutów prostokątnych przedmiotu na wzajemnie prostopadłych rzutniach, przy założeniu, że przedmiot rzutowany znajduje się między obserwatorem i rzutnią. Na rysunku może się także znajdować inne rozmieszczenie rzutów – dowolne rozmieszczenie. Jednak wtedy na jednym z rzutów muszą zostać zaznaczone strzałkami i wielkimi literami kierunki rzutowania. **Linia wymiarowa** jest to cienka linia prosta lub łukowa zakończona grotami dotykającymi ostrzem linii rysunkowych w punktach, których odległość ma być podana na rysunku. Większość wymiarów umieszcza się jednak zwykle poza zarysem przedmiotu, posługując się **pomończymi liniami wymiarowymi**. Nad liniami wymiarowymi znajdują się **liczby wymiarowe** podane w mm. **Odchyłki** dobrane z normy podaje się na rysunku w postaci wartości liczbowych w milimetrach z poprzedzonym znakiem + lub -. Odchyłki pisze się mniejszymi cyframi niż liczby wymiarowe. Do oznaczenia **chropowatości** na rysunku stosuje się odpowiednie symbole wraz z podaniem parametru dopuszczalnej chropowatości podawanej w mikrometrach.

#### 77. Niekonwencjonalne źródła energii, napędy pojazdów i maszyn.

**Niekonwencjonalne (alternatywne, odnawialne) źródła energii** to źródła energii których zasoby same się odnawiają i z tego powodu są praktycznie niewyczerpalne. **Do odnawialnych źródeł energii należą**: energia spadku wody („biały węgiel”), energia słoneczna, energia wiatru, energia geotermiczna (gejzery), energia pływów morskich, energia biomasy, energia jądrowa i termojądrowa oraz wodór, MHD (energia magneto-hydro-dynamiczna), ogniwa paliwowe. **Alternatywne napędy pojazdów i maszyn** – to takie, które w odróżnieniu od tradycyjnych jednostek napędowych są przyjazne dla środowiska naturalnego i nie stanowią żadnego lub niewielkie obciążenie dla środowiska. Wśród nich **należy wymienić**: napęd gazowy (gaz ziemny, gaz płynny, biometan), napęd hybrydowy, napęd wykorzystujący ogniwa paliwowe, napęd wodorowy.

#### 78. Substancje szkodliwe emitowane przez silniki, metody zmniejszenia szkodliwości.

Emisja **substancji samochodowych** jest głównym źródłem: **dwutlenku węgla** będącym najważniejszym z gazów cieplarnianych, **tlenków azotu**, który m.in. drażni i niszczy drogi oddechowe, **tlenku węgla**, łączącego się z hemoglobina i utrudniającego krążenie krwi, **pyłów** zawieszonych w powietrzu powodujących podrażnianie górnych dróg oddechowych, a także będących swego rodzaju platformą do przenoszenia metali ciężkich i innych niebezpiecznych związków, **węglowodorów** wydostających się wraz z spalinami, powstających także podczas tarcia opon o podłoże w czasie hamowania, **lotnych związków organicznych (LZO)** są główną przyczyną powstawania tzw. **"ozonu przygruntowego"**. Powoduje on liczne dolegliwości układu oddechowego, **Metody zmniejszenia szkodliwości**: graniczenie obszaru zakazu ruchu, dopuszczenie wyjątków dla samochodów osobowych i ciężarowych o niskiej emisji (np. wyposażonych w filtry cząstek), kierowanie ruchu na ulice objazdowe i autostrady, czasowe ograniczanie zakazów ruchu, stosowanie „ekologicznych” paliw z biomasy, stosowanie katalizatorów, filtrów,

### 79. Pyły emitowane w procesach produkcyjnych, urządzenia odpylające.

**Pył przemysłowy** jest to aerozol, którego fazę rozproszoną stanowią cząstki stałe (ziarna) i którego źródłem powstawania są procesy produkcyjne. Wyróżnia się: **Pyły dezintegracyjne** powstają w wyniku rozdrobnienia ciał stałych (kruszenie, mielenie, szlifowanie), przy czym rozdrobnione cząsteczki stałe przedostające się do powietrza mają niejednakowe rozmiary, z tego względu taki aerozol nazywamy **polidispersyjnym**. **Pyły kondensacyjne** powstają na drodze skraplania, zestalania się par metali albo innych związków. Aerozole kondensacyjne mają na ogół regularne cząstki o zbliżonych wymiarach, stąd też taki układ nazywamy **monodispersyjnym**. **Z punktu widzenia sanitarno-higienicznych** ważny jest podział pyłu pod względem działania biologicznego na organizm ludzki. Wyróżniamy tu: pyły o działaniu zwłókniającym (pylicotwórczym) – pyły o działaniu drażniącym, pyły alergizujące, pyły o działaniu toksycznym (trującym), -pyły radioaktywne. **Urządzenia odpylające** można uporządkować na podstawie wykorzystywanych w nich zasad działania: **odpylacze inercyjne**, można je podzielić na grawitacyjne, bezwładnościowe i odśrodkowe (cyklony, odpylacze wirnikowe), **odpylacze mokre**, do których zalicza się odpylacze natryskowe, cyklony mokre, odpylacze wirnikowe mokre, odpylacze uderzeniowe, przewalowe pianowe oraz elektrostatyczne mokre, **odpylacze z warstwą porowatą**, do tej grupy należą każdego rodzaju filtry (np. mokre, włókniste, kasetowe), **odpylacze elektrostatyczne**, przykładami takich konstrukcji są odpylacze elektrostatyczne (elektrofiltry) płytowe lub rurowe.

### 80. Pomiar wielkości geometrycznych, inżynierskie narzędzia pomiarowe

**Pomiar długości** w zależności od wielkości mierzonych długości i potrzebnej dokładności pomiaru stosujemy: przymiar milimetry (linijka) - dokładność pomiaru jest rzędu 1 mm, suwmiarka - pomiary długości do kilkunastu cm z niepewnością  $0,1 \pm 0,05$  mm. - posiadanie dodatkowej skali zwanej noniuszem. śruba mikrometryczna – z dokładnością do 0,01 mm. Zasadniczym elementem jest precyzyjna śruba o skoku 0,5 mm. Mierzony przedmiot umieszcza się między nieruchomym i ruchomym kowadłkiem przyrządu i delikatnie dokręca się śrubę. czujnik zegarowy – dokładność do 0,01 mm. Pomiar jest szybki i wygodny, ale można mierzyć tylko zmianę długości. **Narzędzia pomiarowe:** przyrządy suwmiarkowe – suwmiarka cyfrowa, przyrządy mikrometryczne – mikrometry cyfrowe, za pomocą wymiennych kowadłek mikrometry mogą być również stosowane do pomiaru gwintów i do mierzenia otworów, czujniki – czujniki mechaniczne, pneumatyczne, indukcyjnościowe, pojemnościowe, kątomierze, głowice i stoły podziałowe, maszyny pomiarowe – długościomierze i wysokościomierze, mikroskopy pomiarowe i projektory,

### 81. Błędy pomiaru, pomiary bezpośrednie i pośrednie.

Każdy wynik pomiaru jest obciążony błędem pomiaru, które **dzielimy na:** *błędy przypadkowe* – zmieniają się według nieustalonego prawa i nie można ich wyeliminować z surowego wyniku pomiaru za pomocą poprawki. Za pomocą ustalonego prawdopodobieństwa można określić granicę zmienności błędów przypadkowych dla wielokrotnego pomiaru tej samej wielkości mierzonej, *błędy systematyczne* – występują przy wielokrotnych pomiarach tej samej wielkości mierzonej, w tych samych warunkach i są stałe lub zmieniają się według pewnego prawa funkcji określonego parametru, *błędy nadmierne (grube)* – powstają w wyniku nieprawidłowego wykonywania pomiarów. **Pomiary bezpośrednie** – wyniki wielokrotnych pomiarów obciążonych błędami przypadkowymi można traktować jako kolejne realizacje zmiennej losowej podlegające regułom statystycznym i stosować przy ich analizie metody rachunku prawdopodobieństwa. Błędy te można wyznaczać za pomocą: rozkładu normalnego (Gaussa), szacowania parametrów rozkładu teoretycznego na podstawie próby losowej, histogramu, sprawdzenia normalności rozkładu. **Pomiary pośrednie** – pomiar tą metodą polega na wyznaczeniu wartości wielkości mierzonej na podstawie zależności wyrażonej za pomocą innych wielkości mierzonych bezpośrednio. Należy określić granice, których wartość mierzonej pośrednio wielkości nie przekroczy z określonym prawdopodobieństwem. Wyznacza się je za pomocą: błędów średniego kwadratowego pomiaru pośredniego, metody różniczki zupełnej, metodą równych wpływów i kryterium, tzw. błędów znikomych, pomiaru pośredniego kąta klina przy użyciu liniału sinusowego i analizy błędów skrajnego, pomiaru pośredniego stożka wewnętrznego przy użyciu kulek pomiarowych.

### 82. Metody pomiaru otworów, sprawdziany i narzędzia pomiarowe.

**Metody pomiaru otworów:** suwmiarka – uniwersalną do pomiaru średnic na głębokość na 15 mm i jednostronną do pomiaru otworów o średnicach większych od 10 mm, mikrometrem wewnętrznym szczękowym – do otworów o średnicach 5 - 30 mm i 30 - 55 mm, za pomocą klinów i mikrometru, za pomocą kulek, średnicówką mikrometryczną – metodą tą dokonuje się pomiarów średnic otworów większych (50 - 200 mm), średnicówką czujnikową. **Sprawdziany** – zastosowanie sprawdzianu nie pozwala na określenie rzeczywistego wymiaru, lecz na stwierdzenie, czy sprawdzany wymiar jest prawidłowy czy nieprawidłowy. W zależności od rodzaju zadania sprawdziany można podzielić na sprawdziany wymiaru i kształtu. Do najczęściej stosowanych **sprawdzianów wymiaru** zalicza się sprawdziany do otworów, wałków, stożków i do gwintów. W tej grupie sprawdzianów można wyodrębnić sprawdziany jednograniczne i dwugraniczne. Sprawdziany jednograniczne odwzorowują jeden z granicznych wymiarów: największy lub najmniejszy. Sprawdziany dwugraniczne odwzorowują oba wymiary graniczne. W praktyce używa się następujących rodzajów **sprawdzianów do otworów: przechodnych i nieprzechodnych**. Poszczególne sprawdziany są stosowane w zależności od średnicy mierzonego otworu D i jego sztywności. Położenie pól tolerancji zależy od wielkości i klasy dokładności mierzonego otworu. Na podstawie pól tolerancji można wyprowadzić wzory służące do obliczenia sprawdzianu przechodnego, jak i nieprzechodnego.

### 83. Dokładność wykonania, odchyłki i tolerancje.

**Dokładność wykonania** rozważa się osobno na trzech poziomach: odchyłki wymiaru, odchyłki geometryczne (kształtu, kierunku, położenia i bicia), chropowatość powierzchni. Wymiar nominalny, odchyłki graniczne, luz. Zasada stałego otworu. Układ tolerancji wałków i otworów: położenie pola tolerancji i klasa dokładności. **Odchyłka** jest to różnica rozpatrywanego wymiaru (zaobserwowanego, granicznego) i odpowiadającego mu wymiaru nominalnego. Odchyłka może być dodatnia, ujemna lub równa zero. **Odchyłki** dobrane z normy podaje się na rysunku w postaci wartości liczbowych w milimetrach z poprzedzonym znakiem + lub -. Odchyłki pisze się mniejszymi cyframi niż liczby wymiarowe. **Tolerancja wymiaru** - zakres w jakim musi się mieścić wymiar rzeczywisty. **Tolerancja** - szerokość przedziału, w którym wymiar mieści się w tym przedziale. Jest to różnica wymiaru górnego i dolnego, czyli różnica odchyłki górnej i dolnej.

### 84. Rozkład normalny i jego zastosowanie w metrologii.

**Rozkład normalny** (Gaussa) jest rozkładem zmiennej losowej, który ma największe znaczenie w **analizie błędów**. Zmienna losowa ma z reguły rozkład w przybliżeniu normalny, gdy rozrzut jej wartości jest wynikiem sumowania się wpływów wielu różnych przyczyn, z których żadna nie jest dominująca. Jest jednym z najważniejszych rozkładów funkcji. Pełni ważną rolę zarówno w statystyce, jak i naukach przyrodniczych. Funkcja gęstości, która mówi jak prawdopodobna jest każda wartość zmiennej losowej. Równoważnymi sposobami

zdefiniowania rozkładu normalnego są: momenty, kumulanty, funkcja charakterystyczna, funkcja tworząca momenty i funkcja tworząca kumulanty. Wszystkie kumulanty rozkładu normalnego wynoszą 0 oprócz pierwszych dwóch. Rozkład normalny stosowany jest również w rachunku błędów bezpośrednich. Dla małych próbek stosowany jest rozkład t-studenta, zaś w przypadku próbek powyżej 30 stosujemy rozkład normalny

#### 85. Właściwości metrologiczne stosowane w ocenie jakości przyrządów.

Przyrząd pomiarowy jest to narzędzie służące do przetwarzania wielkości mierzonej albo jednej spośród innych wielkości związanych z wielkością mierzoną na wskazanie lub inna równoznaczną informację. Podobnie jak wzorce przyrządy pomiarowe można podzielić na użytkowe i kontrolne. Przyrząd pomiarowy, który za pomocą jednego wskazania podaje wartość wielkości mierzonej nazywa się wskazującym przyrządem pomiarowym lub miernikiem. Zespół cech pozwalających na ocenę przydatności narzędzi pomiarowych do określonych celów pomiarowych nazywa się charakterystyką metrologiczną, określoną przez poszczególne właściwości metrologiczne. **Należą do nich:** Zakres pomiarowy narzędzia pomiarowego - Zakres wskazań narzędzia - Wartość działki elementarnej - Długość działki elementarnej - Czułość narzędzia pomiarowego - Poprawność wskazań narzędzia pomiarowego - Wierność wskazań narzędzia pomiarowego - Błąd wierności - Stałość narzędzia pomiarowego - Odwracalność narzędzia pomiarowego - Pobudliwość narzędzia pomiarowego - Dokładność narzędzia pomiarowego - Klasa dokładności

#### 86. Równowaga rynkowa, rynek nabywcy, rynek sprzedawcy

**Równowaga rynkowa**, sytuacja na rynku, w której - przy określonej cenie, zwanej ceną równowagi rynkowej - wielkość popytu na określony produkt (lub inny przedmiot wymiany) zrównuje się z wielkością jego podaży. Graficznym obrazem stanu równowagi rynkowej jest punkt równowagi rynkowej, tj. punkt przecięcia się krzywej popytu z krzywą podaży. Przy cenach rynkowych wyższych od ceny równowagi pojawia się **nadwyżka podaży** nad popytem (nadwyżka rynkowa), ceny rynkowe niższe od ceny równowagi powodują powstanie **nadwyżki popytu** nad podażą (niedobór rynkowy). Wystąpienie nadwyżki rynkowej, będące rezultatem zwiększenia się podaży lub zmniejszenia popytu pod wpływem innych niż cena czynników, uruchamia procesy dostosowawcze, polegające na obniżaniu ceny przez sprzedawców, w rezultacie czego rozmiary popytu rosną, a zmniejsza się wielkość podaży. Proces ten trwa dotąd, dopóki nie nastąpi ich zrównanie. W przypadku niedoboru rynkowego sprzedawcy podwyższają cenę tak długo, aż zmniejszająca się wielkość popytu i rosnąca wielkość podaży doprowadzą do ustalenia ceny równowagi. **Rynek sprzedawcy** : popyt > podaż Popyt jest większy od podaży, wówczas sprzedawcy dyktują warunki, gdyż potrzeby nabywców są niezaspokojone. Występuje w takim przypadku niedostateczne zaspokojenie potrzeb, brak dbałości sprzedawców (producentów) o jakość i obniżenie kosztów, nie ma tendencji do wprowadzania nowych wyrobów, pojawia się spekulacja i silna presja do wzrostu cen. **Rynek nabywcy** : popyt < podaż Z rynkiem nabywcy mamy do czynienia wtedy, kiedy popyt jest mniejszy od podaży. Kupujący wybiera najkorzystniejszą dla siebie ofertę. **Rynek konsumenta** (rynek nabywcy) - sytuacja rynkowa, w której wielkość zapotrzebowania zgłoszonego na produkty ze strony kupujących jest mniejsza od przedstawionej wartości oferty sprzedaży tych produktów. Kupujący może w każdej chwili kupić towar, a sprzedający konkurują między sobą a nabywcą.

#### 87 Przychody, koszty, zysk, pojęcie rentowności.

**Przychodem** jest kwota uzyskana lub należna od odbiorcy z tytułu dokonanej sprzedaży rzeczowych składników majątku jednostki, pomniejszona o należny podatek od towarów i usług. **Koszty** są kategorią ekonomiczną, która oznacza wyrażoną w pieniądzu wartość pracy żywej oraz zasobów majątkowych przedsiębiorstwa zużytych w celu wytwarzania wyrobów, świadczenia usług i sprawowania funkcji. Istotą kosztów jest wykorzystanie różnych czynników w związku z prowadzoną działalnością przedsiębiorstwa, wyrażone w jednostkach wartościowych. Zużycie to musi być związane ze zwykłą działalnością przedsiębiorstwa, która obejmuje wszystkie fazy procesu gospodarczego, a więc zaopatrzenie, produkcję, sprzedaż i zarządzanie. **Rentowność przedsiębiorstwa** - to inaczej wynik finansowy przedsiębiorstwa. Wynik dodatni oznacza, że przedsiębiorstwo jest rentowne, a ujemny - deficytowe. Wynik finansowy przedsiębiorstwa jest jednym z najważniejszych mierników jego sprawności. Powstaje w efekcie zsumowania zarówno wyników zwyczajnych (a więc pochodzących z celowo podejmowanych przez firmę działań), jak i wyników nadzwyczajnych (powstałych wskutek nieprzewidywalnych zdarzeń).

#### 88 Produkt krajowy brutto i jego czynniki, dochód narodowy

**Produkt Krajowy Brutto** (PKB) to jeden z podstawowych mierników dochodu narodowego stosowanych w rachunkowości narodowej. PKB opisuje zagregowaną wartość dóbr i usług *finalnych* wytworzonych na terenie danego kraju w określonej jednostce czasu (najczęściej w ciągu roku). Wartość wytworzonych dóbr i usług finalnych oblicza się odejmując od produkcji całkowitej wartość dóbr i usług zużytych do tej produkcji. **PKB nominalny** oblicza się według bieżącej wartości pieniądza, **PKB realny** natomiast według realnej wartości pieniądza, a więc uwzględniając inflację. Przeliczenie polega na podzieleniu PKB nominalnego przez indeks cen. W zestawieniach statystycznych PKB realny najczęściej przedstawiany jest w cenach stałych z wybranego roku bazowego. Wzrost lub spadek realnego PKB stanowi miarę wzrostu gospodarczego. **Produkt narodowy brutto** jest miarą łącznych dochodów osiąganych przez obywateli danego kraju, niezależnie od miejsca świadczenia usług przez czynniki produkcji. PNB jest równy PKB powiększonemu o dochody netto z tytułu własności za granicą. Dochody netto należy rozumieć jako nadwyżkę napływu dochodów z tytułu świadczenia usług czynników produkcji za granicą nad odpływem dochodów powstałych w wyniku świadczenia przez cudzoziemców usług czynników produkcji w kraju. W omawianych miarach produkcji tj. PKB i PNB nie bierze się pod uwagę zużycia wyposażenia kapitałowego w procesie produkcji. Ekonomicznym odzwierciedleniem tego zużycia jest **amortyzacja**. **Dochód narodowy** to suma dochodów wszystkich podmiotów, uzyskanych z wykorzystania czynników produkcji (ziemia, praca, kapitał) równa całkowitej wartości wytworzonych dóbr i usług.

#### 89. Rola i funkcje państwa w gospodarce

Podstawowym celem polityki państwa jest zwiększenie efektywności ekonomicznej systemu rynkowego, obniżanego przez okresowe recesje, jak również przez inne przyczyny np. niesprawne działanie rynków w wyniku istnienia monopolu oraz istnienia w coraz większym zakresie zewnętrznych społecznie korzyści i kosztów (np. zanieczyszczenie środowiska). Aby ustrzec się zagrożeń wynikających z „niedoskonałości” rynku państwu przypisuje się odpowiednie funkcje korygujące rynek **Rola państwa w gospodarce**: Konieczność zabezpieczenia systemu gospodarczego od strony instytucjonalno-prawnej, Podtrzymywanie konkurencji i przeciwdziałanie niedoskonałościom rynku, wzmocnienie systemu obiegu informacji, Istnienie dóbr publicznych, np. armia, policja, straż pożarna. Ekonomiczne **funkcje państwa** są realizowane przez politykę fiskalną (budżetową), są to: f. alokacyjna (polega na podejmowaniu działań

sprzyjających optymalnej alokacji zasobów gospodarczych. Ogólnie biorąc w gospodarce rynkowej chodzi przede wszystkim o ochronę własności prywatnej oraz o wspomaganie i uzupełnianie, a w pewnych sytuacjach także o korygowanie lub zastępowanie mechanizmu rynkowego. Alokacja - jest to podział i przeniesienie ograniczonych zasobów między różne dziedziny zastosowania. Alokacja odbywa się przy pomocy mechanizmu rynkowego), f. stabilizacyjna (polega na podejmowaniu przez państwo działań stabilizujących gospodarkę przez realizację głównie takich celów jak: osiągnięcie i utrzymywanie w dłuższym okresie wysokiego tempa wzrostu gospodarczego, ograniczenie do minimum inflacji i bezrobocia, stabilizację rynku pieniężnego (aby stopa% kredytu nie była zbyt wysoka), możliwie najlepsze wykorzystanie rzeczowych czynników produkcji. Są to najważniejsze cele makroekonomicznej polityki państwa), f. redystrybucyjna (polega przede wszystkim na działaniach zmierzających do niwelowania zbyt dużych nie akceptowanych społecznie różnic dochodowych i majątkowych oraz pomocy ludziom starym, upośledzonym i chorym, którzy nie są w stanie radzić sobie sami).

## 90. Budżet państwa, podatki i ich rodzaje

Budżet państwa jest planem przyszłych dochodów i wydatków państwa. Budżet państwa rozumiany jako dyrektywny plan finansowy nakłada na organy finansowe i innych wykonawców obowiązek zrealizowania dochodów w odpowiedniej wysokości oraz dokonania wydatków określonych w planie. Budżet państwa jest planem rocznym, rok budżetowy pokrywa się z kalendarzowym. Najważniejsze **funkcje budżetu**: redystrybucyjna (rozdzielcza) – za pośrednictwem podatków i opłat, alokacyjna – odpowiednie rozmieszczenie czynników wytwórczych i wytworzonych dóbr, fiskalna (jest powiązana z funkcją redystrybucyjną), stabilizacyjna (wiąże się z interwencjonizmem państwowym: wysokie tempo wzrostu gosp., ograniczenie bezrobocia i inflacji.), kontrolna (sygnalizacyjna). **Podatek** to przymusowe, bezzwrotne i nieodpłatne świadczenie pieniężne pobierane przez państwo. Podział podatków: kryterium przierzucalności: pośrednie i bezpośrednie; z punktu widzenia zjawisk ekonomicznych jakich dotyczą: dochodowe, majątkowe, od wydatków; podatki nakładane przez państwo: VAT, akcyza, od gier losowych, od sprzedaży akcji w obrocie publicznym, dochodowy od osób fizycznych, dochodowy od osób prawnych.

## 91. Źródła finansowania działalności gospodarczej.

Głównymi środkami finansowania działalności gospodarczej są: Oszczędności własne, Pożyczki, Dotacje rządowe, Środki od osób prywatnych, Kapitał podniesionego ryzyka, Kredyty hipoteczne, Leasing, Kredyty bankowe, Giełda i inne

## 92. Koszty własne w przedsiębiorstwie i ich klasyfikacja.

**Koszty własne** to koszty poniesione przez przedsiębiorstwo. Stanowią one wyrażone w pieniądzu nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej ponoszonej w związku z normalną działalnością podmiotu gospodarczego w pewnym okresie. Obejmują także wydatki stanowiące część produktu dodatkowego, które można nazwać kosztami transferowymi. Przekroje klasyfikacyjne kosztów własnych: Układ rodzajowy (\*amortyzacja, \*zużycie materiałów i energii, \*usługi obce, \*wynagrodzenia, \*świadczenia na rzecz pracowników, \*podatki i opłaty, \*pozostałe koszty). Układ kalkulacyjny (\*koszty pośrednie (materiały bezp., płace bezpośrednie), \*koszty bezpośrednie (koszty wydziałowe, zakupu, sprzedaży)). Klasyfikacja wg. typu działalności w przedsiębiorstwie (\*koszty zwykłej działalności operacyjnej, \*pozostałe koszty operacyjne, \*koszty finansowe)

## 93. Koszty produkcji ich struktura i sposoby zmniejszania

**Koszty produkcyjne** powinny być identyfikowane i ewidencjonowane w podziale na koszty bezpośrednie i koszty pośrednie. **Wśród kosztów produkcyjnych**, czyli kosztów ponoszonych w celu wytworzenia produktów (wyrobów i usług), wyróżniane są te, które można bezpośrednio przyporządkować do wyrobów oraz te, które nie dadzą się przyporządkować jednoznacznie do konkretnego wyrobu. Do **bezpośrednich kosztów** produkcyjnych zalicza się: **Materiały bezpośrednie** obejmujące wszystkie materiały, które można fizycznie zidentyfikować z określonym wyrobem. **Płace bezpośrednie** obejmujące wynagrodzenia pracowników zatrudnionych przy produkcji określonych wyrobów, **Pozostałe koszty bezpośrednie** produkcji obejmujące koszty, które są identyfikowane z konkretnym produktem, a nie są zakwalifikowane ani do materiałów bezpośrednich ani do płac bezpośrednich. Przykładem może być koszt dzierżawy maszyny służącej do wytwarzania określonego produktu oraz amortyzacja liczona metodą naturalną (proporcjonalnie do wielkości produkcji). **Główne miejsca gromadzenia kosztów pośrednich** produkcji to: **koszty wydziałowe**, dotyczące tych ośrodków odpowiedzialności, w których wytwarzane są produkty podstawowej działalności jednostki, **koszty działalności pomocniczej**, obejmujące koszty świadczeń wewnętrznych, wykonanych na rzecz określonych wydziałów działalności podstawowej, **koszty ogólnoprodukcyjne**, tj. koszty ośrodków związanych z procesem produkcji, w przypadku których dokładny pomiar świadczeń na rzecz wydziałów podstawowych nie jest możliwy lub praktyczny. Aby ograniczać koszty produkcji należy dążyć do specjalizacji zakładu i do wdrażania nowych technologii, modernizacja linii produkcyjnych. Można też przenosić produkcje do krajów gdzie jest tańsza siła robocza.

## 94. Metody kalkulacji kosztów jednostkowych produktów

**Kalkulacja podziałowa prosta**. Kalkulacja ta stosowana jest dla ustalenia jednostkowego kosztu wytworzenia produktów wytwarzanych w dużej ilości lub przy produkcji kilku podobnych asortymentów przy stosowaniu prostych metod wytwórczych. W przypadku wystąpienia na koniec okresu sprawozdawczego produkcji nie zakończonej, produkcje nie zakończone przelicza się na produkcje gotową, uwzględniając procentowy stopień zaawansowania nie zakończonej produkcji w stosunku do produkcji gotowej. **Kalkulacja podziałowa ze współczynnikami**. Koszt jednostkowy przy kalkulacji podziałowej ze współczynnikami polega na sprowadzeniu kosztów różnych wyrobów do wspólnego mianownika poprzez przeliczenie ich przy pomocy odpowiednich współczynników na jednorodne, umowne obiekty kalkulacji. **Kalkulacja doliczeniowa**. W kalkulacji doliczeniowej (zwanej także kalkulacją zleceniową) odrębnie dokonuje się kalkulacji kosztów wytworzenia dla określonego przedmiotu kalkulacji. Przedmiotem kalkulacji może być określona seria, partia czy sztuka wyrobu. Dla każdej takiej pozycji wyrobów określa się odrębne zlecenie na produkcje, którego częścią powinna być karta kalkulacyjna.

## 95. Księgowość, analizy finansowe

**Księgowość** to wyniki finansowe firmy, operacje finansowe dokonywane celem analizy przeprowadzonych przez przedsiębiorstwo operacji gospodarczych. Formalnym dokumentem, będącym częścią systemu księgowego jest zakładowy plan kont. Ma go obowiązek posiadać i stosować każda osoba prawna oraz inne podmioty gospodarcze, które zgodnie z Ustawą o rachunkowości muszą prowadzić pełną księgowość finansową. Zakładowy plan kont zawiera spis wewnętrznych numerów kont przedsiębiorstwa i ustala zasady księgowania na tych kontach wszelkich operacji finansowych, które mogą wydarzyć się w wyniku jego działalności. **Analiza finansowa** (dotyczy ona

całości kształtu finansowych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dlatego też trudne jest jednoznaczne określenie obszarów tej analizy. Do podstawowych zagadnień należących do analizy finansowej można zaliczyć: wstępną i rozwiniętą analizę sprawozdań finansowych (bilansu, rachunku wyników, rachunku przepływów pieniężnych), analizę wskaźnikową, wynik finansowy i czynniki go kształtujące, koszty działalności, dochody ze sprzedaży, rentowność, płynność, kapitał obrotowy, ocenę procesów inwestycyjnych, źródła finansowania.). Ogólny cel analizy finansowej- syntetyczne określenie stanu finansowego, weryfikowanie decyzji rozwojowych, poszukiwanie rezerw efektywnościowych.

#### 96. Analiza SWOT i jej wykorzystanie ...

**Analiza SWOT** jest jedną z podstawowych metod analizy strategicznej, może być także wykorzystywana w działalności doradczej (consulting) jako technika diagnozy organizacji. Można ją stosować w poszczególnych sferach funkcjonowania firmy, np. w marketingu, finansach, produkcji. W praktyce należy sklasyfikować wszystkie czynniki mające wpływ na bieżącą i przyszłą pozycję organizacji. Istnieją dwa kryteria klasyfikacji: zewnętrzne w stosunku do organizacji i mające charakter uwarunkowań wewnętrznych oraz wywierające wpływ negatywny lub pozytywny na organizację. Ze skrzyżowania tych dwóch podziałów powstają 4 kategorie S W O T. Przeprowadzając analizę trzeba dokonać d i a g n o z y - określić silne i słabe strony firmy oraz p r o g n o z y – opisać szanse i zagrożenia. **MOCNE STRONY** - czyli atuty (czynniki wewnętrzne pozytywne) – to walory organizacji, które w sposób pozytywny wyróżniają ją w otoczeniu i spośród konkurencji. **SŁABE STRONY** - organizacji (wewnętrzne negatywne) – są konsekwencją ograniczeń zasobów i niedostatecznych kwalifikacji. Każda organizacja posiada aspekty funkcjonowania, które ograniczają jej sprawność, ale szybkie i obiektywne rozpoznanie oraz zdefiniowanie może łatwo ograniczyć ich negatywny wpływ. **SZANSE** - (zewnętrzne pozytywne) – to zjawiska i tendencje w otoczeniu, które odpowiednio wykorzystane staną się impulsem do rozwoju oraz osłabiają zagrożenia. **ZAGROŻENIA** - (zewnętrzne negatywne) – to wszystkie czynniki zewnętrzne, które postrzegamy jako bariery dla rozwoju firmy, utrudnienia, dodatkowe koszty działania. W efekcie analizy otrzymujemy cztery listy : silnych stron organizacji (które należy wzmocnić), słabych stron (które trzeba niwelować), szans (które należy wykorzystywać), oraz zagrożeń (których należy unikać).

#### 97. Otoczenie przedsiębiorstwa i jego obszary

**Otoczenie przedsiębiorstwa** to całość zjawisk, procesów i instytucji kształtujących jego stosunki wymienne, możliwości sprzedaży, zakresy działania i perspektywy rozwojowe. Otoczenie przedsiębiorstwa dzielimy na: **zewnętrzne** to wszystko to, co z zewnątrz organizacji może na nią wpływać. Granica dzieląca organizację od jej otoczenia zewnętrznego nie zawsze jest jasna i wyraźnie określona. Np. akcjonariusze są w pewnym sensie częścią przedsiębiorstwa, ale w innym ujęciu są raczej elementem jego otoczenia. Na otoczenie zewnętrzne składają się dwie warstwy: *otoczenie ogólne* (dalsze, **makrootoczenie**) - organizacji obejmuje niezbyt wyraźnie określone wymiary i siły, wśród których działa organizacja i które mogą wywierać wpływ na jej działania. Należy do nich pięć wymiarów: ekonomiczny, techniczny, socjokulturowy, prawno-polityczny, międzynarodowy. *otoczenie celowe* (bliższe, **mikrootoczenie**) - składa się z konkretnych organizacji lub grup, które mogą wpływać na przedsiębiorstwo. Obejmuje ono: konkurentów, klientów, dostawców, regulatorów, siłę roboczą, właścicieli, sojuszników strategicznych. Ponieważ wymiary te są związane z konkretnymi organizacjami w środowisku, ich wpływ będzie miał charakter bezpośredni. **wewnętrzne** - składa się z warunków i sił wewnątrz organizacji. Jego główne składowe obejmują: zarząd, pracowników, kulturę organizacji. **Otoczenie przedsiębiorstwa** to otoczenie ekonomiczne, wynikające z ogólnej kondycji gospodarczej; otoczenie demograficzne, wynikające ze struktury wiekowej społeczeństwa, struktury płci itd.; otoczenie prawne, wynikające z przepisów prawa krajowego; otoczenie międzynarodowe, wynikające z uwarunkowań międzynarodowych (np. cena ropy naftowej); otoczenie społeczne, wynikające z panującej mody, stylu życia; otoczenie technologiczne, wynikające z poziomu rozwoju technicznego i technologicznego

#### 98. Pojęcie strategii, analizy strategicznej, zarządzania strategicznego

**Strategia** - w znaczeniu ogólnym oznacza naczelną orientację gospodarczą, społeczną, militarną, która wyraża dominujący kierunek działania danego systemu. Ta naczelną orientację jest główną linią i zarazem wytyczną postępowania kierownictwa systemu w związku z sytuacjami, jakie zachodzą w otoczeniu i przy uwzględnieniu własnego potencjału kadrowego, organizacyjnego, finansowego i techniczno-produkcyjnego. **Strategia zarządzania** jednostkami gospodarczymi: przedstawia cele ogólne i cele cząstkowe szczególnego znaczenia, a więc te, które rozstrzygają o tworzeniu, funkcjonowaniu i rozwoju przedsiębiorstwa jako całości; jest zdeterminowana przez otoczenie i przez czynniki wewnętrzne; uwzględnia poziom organizacyjno-techniczny i zasoby konkurencji; jest wyrażona w formie programów i planów dotyczących działalności globalnej lub jakiejś funkcji przedsiębiorstwa.; jest określona w elastycznym horyzoncie planowania; podlega ocenie przez zastosowanie określonych kryteriów efektywności. **Analiza strategiczna** - rodzaj analizy, mający na uwadze ocenę organizacji na tle jej otoczenia. Celem analizy strategicznej jest sformułowanie strategii oraz konstrukcja planu strategicznego wraz z propozycją jego realizacji. Ten sposób oceny firmy dotyka także problemów personalnych, tzn. sposobów działania ludzi, obmyślanych przez nich strategii i szans ich urzeczywistnienia przy uwzględnieniu szans i zagrożeń ze strony otoczenia. Analiza strategiczna w sposób kompleksowy, przy wykorzystaniu metod jakościowych i ilościowych, bada przedsiębiorstwo i przedstawia propozycje strategii firmy. **Zarządzanie strategiczne** – jest to pojęcie rozumiane jako proces informacyjno – decyzyjny, który jest wspomagany funkcjami planowania, organizacji, motywacji i kontroli. Jego celem jest rozstrzygnięcie o kluczowych problemach działalności przedsiębiorstwa, o jego przetrwaniu i rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływań otoczenia i węzłowych czynników własnego potencjału wytwórczego. Zarządzanie strategiczne jest zorientowane z jednej strony na działalność globalną, a z drugiej na szczególnie newralgiczne sfery działalności, które ze względu na swoją wyjątkowość mają zasadnicze znaczenie dla całej firmy. Do zarządzania strategicznego zalicza się zazwyczaj: formułowanie wizji, misji i celów strategicznych organizacji, konkretyzację strategii, zapewnienie kluczowych zasobów, formułowanie strategii

#### 99 Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa, zarządzanie przedsiębiorstwem

**Struktura organizacyjna** jest to zestaw elementów konstrukcyjnych, które mogą być użyte do ukształtowania organizacji. Wynik ich wykorzystania występuje w postaci konkretnego układu elementów organizacji i ich wzajemnych powiązań. **Struktura organizacyjna** - jest to układ stanowisk i składających się z nich komórek organizacyjnych wewnątrz organizacji. Jest ona zazwyczaj w większych organizacjach ujmowana w **schemat organizacyjny** i wyznaczana jest przez szereg czynników, do których należą: **formalizacja**, **departamentalizacja**, **centralizacja** – decentralizacja. Elementarną częścią struktury jest stanowisko organizacyjne. Stanowiska łączone są w komórki i większe jednostki organizacyjne. **Komórka organizacyjna** składa się z kierownika i bezpośrednich podwładnych. **Jednostka organizacyjna** to

większa część organizacji podporządkowana jednemu kierownikowi i składająca się z kilku komórek i ewentualnie samodzielnych stanowisk ( np. filia, zakład pion). Szczególną jednostką jest **pion organizacyjny**. W jego skład wchodzi komórki realizujące tą samą funkcję, podporządkowane dyrektorowi naczelnemu lub kolejnemu w hierarchii kierownikowi. Ze względu na rozpiętość zarządzania, liczbę szczebli w strukturze oraz wielkość komórek organizacyjnych wyróżnia się struktury organizacyjne wysmukłe i spłaszczone. **Przedsiębiorstwo** jest jednostką (podmiotem) prowadzącą, motywowaną chęcią uzyskania korzyści majątkowych, działalność gospodarczą, mającą na celu zaspokojenie potrzeb innych podmiotów życia społecznego przez wytwarzanie produktów i usług, przy czym działalność ta prowadzona jest na własne ryzyko właściciela. **Przedsiębiorstwo** rozumiane jest jako jednostka gospodarcza mająca osobowość prawną, wyodrębnioną pod względem ekonomicznym, organizacyjnym i terytorialnym, nastawiona na osiągnięcie zysku ze swej działalności produkcyjnej i/lub usługowej oraz dysponująca określonym majątkiem. Przedsiębiorstwo jest podmiotem gospodarczym produkującym i (lub) sprzedającym - na rachunek i ryzyko właściciela - dobra i (lub) usługi, którego wyłącznym lub jednym z wielu celów jest osiągnięcie zysków.

### 100 Podstawowe funkcje zarządzania

**PLANOWANIE** – to określenie celów organizacji i działania podporządkowanego pewnej metodzie, planie czy logice, a następnie decydowanie o wyborze najlepszego sposobu realizacji założonego celu. Ramy czasowe planowania obejmują: długi okres (plany strategiczne), średni okres (plany taktyczne) oraz krótki okres (plany operacyjne). Podczas ustalania siatki celów zalecana jest koncentracja na takich obszarach jak: tworzenie i dostarczanie wartości, pozycja na rynku, rentowność oraz jakość. **ORGANIZOWANIE** – to proces porządkowania, przydzielania, koordynowania działań i zasobów poszczególnym członkom organizacji, nawiązanie współpracy w ramach określonej struktury stosunków, wprowadzenie określonego ładu, to takie zagospodarowanie, które w najlepszy sposób pozwoli zrealizować określony plan. W efekcie organizowanie powstają struktury systemów materialnych i społecznych, których świadome przyporządkowywanie uwzględniając przyjęte cele i kryteria doprowadza do wykluczenia działań mało intensywnych i efektywnych. **KIEROWANIE** – to proces przewodzenia oraz motywowanie kadry pracowniczej organizacji. Określa, w jaki sposób kierownik powinien kierować podwładnymi oraz jego stosunki z pracującymi dla niego ludźmi, jego zadaniem jest zachęcanie do wspólnego wykonywania potrzebnych zadań i wspólnego osiągania celów wytyczonych z etapów planowania i organizowania. Odpowiednia atmosfera ułatwia pracownikom możliwie najefektywniejsze wykonywanie pracy. Problematyka kierowania opiera się na trzech głównych podejściach: atrybutowym -, behawioralnym –sytuacyjnym **KONTROLOWANIE** – to końcowa faza zarządzania, proces mierzący do zapewnienia, aby rzeczywiste działania były zgodne z planowanymi, to obserwacja i systematyczne wprowadzanie korekt do bieżących działań dla ułatwienia realizacji celów. Kontrola niezbędna jest w sytuacjach zmiany otoczenia przedsiębiorstwa, złożoności organizacji, nieuchronności błędów. Spełnia wiele ważnych funkcji-porównuje rzeczywiste wyniki z planowanymi, koryguje błędy, wpływa na kształt przyszłych działań. Ważnym elementem jest ustalenie zakresu kontrolowanego obszaru (produkcja, finanse, zaopatrzenie, marketing, zasoby ludzkie) w celu usprawnienia funkcjonowania organizacji.

### 101. Systemy informatyczne w zarządzaniu

**System informatyczny:** Wyodrębniona część systemu informacyjnego, w którym do przetwarzania danych zastosowano środki i metody informatyczne, a zwłaszcza sprzęt i oprogramowanie komputerów. **Informatyczny system zarządzania** to system, w którym niektóre funkcje zarządzania polegające na gromadzeniu i przetwarzaniu informacji oraz wyznaczaniu decyzji realizowane są za pomocą komputerów (albo jest to część systemu informacyjnego realizowana przez techniczne środki informatyki, którego celem jest wspomaganie procesów zarządzania). Elementy systemu informatycznego zarządzania: **hardware**- sprzęt techniczny, **software**- oprogramowanie, **baza danych**- zbiór danych z pewnej dziedziny informacji, **telekomunikacja**- organizacja, sprzęt i oprogramowanie umożliwiające wspólną pracę dwu lub wielu komputerów, bądź jednego komputera z terminalami i końcówkami, **ludzie**- którzy zarządzają, projektują, programują, eksploatują, konserwują system, **organizacja**- sprawia, że poszczególne elementy systemu stanowią całość. **Podstawowe funkcje systemu informatycznego** gromadzenie informacji, przetwarzanie informacji, przechowywanie informacji, prezentowanie informacji,

### 102. Planowanie w przedsiębiorstwie, rodzaje planów

**Planowanie** do proces podejmowania świadomych decyzji dotyczących własnego rozwoju zawodowego, w tym rozwoju firmy. Istotą planowania jest rozpoznanie przyszłości oraz zadań i środków potrzebnych do realizacji założonych celów. Plan powinien uwzględniać cele osobiste i zawodowe, a także powinien nosić zabarwienie emocjonalne, dzięki czemu motywacja do jego realizacji jest niewyczerpana, bowiem osoba planująca z przekonaniem i konsekwentnie zmierza do jego realizacji. Realizacja planu odbywa się poprzez wykonywanie cząstkowe z naciskiem na najbardziej aktualne terminy wykonania. Ekonomisci wyróżniają **różne rodzaje planowania**. Najważniejsze to planowanie strategiczne, z którego wynika planowanie taktyczne i operatywne. **Rodzaje planowania z uwagi na czas realizacji:** 1. Strategiczne (powyżej 5 lat) - plan przyszłości, dzięki któremu o wiele łatwiej wytyczyć ścieżki postępowania i realizacji (co zamierza się osiągnąć w życiu, lista wartości). 2. Długoterminowe (od 2 do 5 lat) - konkretne przedsięwzięcia służące realizacji nadrzędnego celu. 3. Średnioterminowe (od kilku miesięcy do roku) - to odpowiedź na pytanie co należy zrobić, aby zrealizować plan długoterminowy. 4. Krótkoterminowe (do trzech miesięcy) - krótkie zadania do wykonania. 5. Bieżące - codziennie lub w skali tygodnia (godziny i terminy spotkań, spraw do załatwienia).

### 103 Metody planowania potrzeb materiałowych.

Metoda planowania potrzeb materiałowych MRP będąca centralną częścią systemów klasy MRP II - ma za zadanie obliczanie dokładnej ilości materiałów i terminów dostaw w taki sposób, aby sprostać ciągle zmieniającemu się popytowi na poszczególne wyroby finalne. Główne cele metody MRP to: redukcja zapasów – zarówno materiałowych jak i operacyjnych, dokładne określenie czasu dostaw surowców i półproduktów, dokładne wyznaczenie kosztów produkcji, lepsze wykorzystanie posiadanej infrastruktury, szybsze reagowanie na zmiany zachodzące w otoczeniu i kontrola poszczególnych etapów produkcji. Podstawą metody MRP jest algorytm obliczeniowy MRP, który składa się z następujących logicznych kroków przetwarzania: Krok 1. MRP określa zapotrzebowanie całkowite dla każdej pozycji z kartoteki materiałowej w kolejnych okresach planistycznych. Krok 2. MRP określa ilości każdej pozycji, które będą dostępne w chwili zapotrzebowania na nie. Przy tych obliczeniach MRP korzysta z informacji o stanie zapasu, o stanie zleceń, strukturze wyrobu, technologii. Krok 3. MRP odejmuje wyniki otrzymane w kroku 2 od wyników otrzymanych w kroku 1, aby określić potrzeby netto dla każdej pozycji. Krok 4. MRP planuje uzupełnienie zapasu do poziomu potrzeb netto dla każdej pozycji. Wygenerowane zlecenia tworzą plan potrzeb materiałowych.

#### 104 Zasady działalności marketingowej w przedsiębiorstwie.

Marketing to działalność mająca na celu wynajdowanie, pobudzanie i zaspokajanie potrzeb podmiotów gospodarczych; odnajdowanie i ocenianie możliwości rynkowych, prowadzących do zaspokojenia potrzeb określonych odbiorców (nabywców); **Działania marketingowe** dzielone są na cztery podstawowe typy, tzw. marketing mix. Są to: cena, produkt, dystrybucja, promocja. Współcześnie zdarza się, iż specjaliści do spraw marketingu wspominają o piątym elemencie - ludziach. Planowanie działań marketingowych często ma charakter doraźny i tymczasowy. *Podstawowe zasady organizacji marketingu w przedsiębiorstwie:* -Struktura organizacyjna winna umożliwić integrację wszystkich wewnętrznych i zewnętrznych działań marketingu (koordynacje czynności marketingowych, koordynację marketingu z innymi podsystemami przedsiębiorstwa i z otoczeniem). -Organizacja marketingu musi zabezpieczyć warunki elastyczności tzn. zapewnić wysoki stopień dostosowalności przedsiębiorstwa do zmieniających się warunków otoczenia. -Organizacja marketingu winna stymulować pracowników do podejmowania działań innowacyjnych i twórczych. -Organizacja marketingu winna zabezpieczyć specjalizacje działań wg funkcji produktów, nabywców, rynków dala optymalnego wykorzystania technicznych i ludzkich zasobów. -Organizacja marketingu winna zabezpieczyć odpowiedni poziom identyfikacji pracowników z firmą (orientacja zespołowa) we wszystkich jej sferach i aspektach działania.

#### 105 Istota i rola segmentacji

Segmentacja rynku jest to podział rynku według określonych kryteriów na względnie określone grupy, które stanowią punkt odniesienia dla opracowywanych strategii marketingowych. **Zasady segmentacji:** cechy konsumentów (podział w celu określenia pojemności zbytu), cechy produktów (gdy istnieje duże zróżnicowanie produktowe), instrumenty polityki handlowej (gdy firma zamierza intensyfikować działania). **Kryteria segmentacji:** obiektywne (czynniki demograficzne), subiektywne (postawy konsumentów, zamiary zakupu, koncepcje, styl życia). **Schemat przeprowadzenia segmentacji:** cel przedsiębiorstwa (zamiary, zamierzenie do których dąży przedsiębiorstwo), strategia marketingowa jaką wybiera przedsiębiorca, kryteria (podział rynku na względnie jednorodne grupy). Głównym **celem segmentacji** jest analiza struktury rynku, czyli potrzeb klientów, którzy rynek tworzą; pozycjonowanie produktu, czyli nadanie mu, w odbiorze klientów pewnych specyficznych atutów wyróżniających produkt względem konkurentów i innych segmentów. **Stosowanie segmentacji** rynku jako metody działania rynkowego przynosi jednostce gospodarczej istotne korzyści, gdyż może ona bardziej efektywnie lokować środki przeznaczone na marketing przez ich koncentrację na węższym odcinku rynku, pozwala bardziej precyzyjnie określić zróżnicowanie potrzeb nabywców i motywy ich postępowania. Segmentacja ułatwia badania rynku i pozwala przedsiębiorstwu w porę dostrzec moment, kiedy trzeba uzupełnić asortyment swoich wyrobów o nowe wyroby bądź przestać wytwarzać dotychczasowy produkt albo go zmodyfikować

#### 106. Marketingowa koncepcja produktu.

**Produkt** jest to skierowany na rynek wytwór ludzkiej pracy, mogący wzbudzić zainteresowanie nabywcy, który może go kupić, użyć lub skonsumować w celu zaspokojenia swoich potrzeb i pragnień. **Trzy poziomy produktu:** Rdzeń produktu- forma fizyczna, cechy funkcjonalne, właściwości użytkowe, ochrona patentowa, produkt na zamówienie. Obejmuje podstawowe korzyści, odnoszące się do kategorii potrzeb nabywców, jakie produkt jest w stanie zaspokoić. Produkt rzeczywisty- to właściwości takie jak: ochrona prawna, marka, styl, jakość, cena, opakowanie. Produkt poszerzony- produkt rzeczywisty może być poszerzony o dodatkowe korzyści takie jak: gwarancja, instalacja, sprzedaż na kredyt, części zamienne, dostawa produktu, usługi towarzyszące sprzedaży, naprawy i konserwacje. Dopiero produkt poszerzony zdolny jest konkurować z podobnymi produktami oferowanymi przez konkurentów. **Funkcje produktu:** podstawowe (funkcjonalność, wydajność), dodatkowe (wygoda użytkowania, estetyka, bezpieczeństwo)

#### 107 Metody i znaczenie badań marketingowych

**Badania marketingowe** to systematyczne planowanie, zbieranie, analiza i przekazywanie danych i informacji istotnych dla sytuacji marketingowej w jakiej znajduje się przedsiębiorstwo. **Metody badawcze:** oparte o obserwacje – nowe informacje można zdobyć obserwując odpowiednie miejsca i ludzi; oparte na wywiadzie zogniskowanym – grupa składa się z sześciu do dziesięciu osób, które spędzają kilka godzin razem; pod fachowym nadzorem dyskutują nad projektem, usługą lub innym zagadnieniem marketingowym; oparte na wywiadzie kwestionariuszowym lub ankietowym – plasują się między badaniami obserwacyjnymi i wywiadami zogniskowanymi, a badaniami eksperymentalnymi; eksperymentalne – wybranie określonej grupy osób, poddanie ich oddziaływaniu różnych bodźców, kontrolowanie zmiennych zewnętrznych i sprawdzenie czy zmiany obserwowanych reakcji są statystycznie znaczące

#### 108. Zarządzanie operacyjne- definicje, przykłady.

**Zarządzanie operacyjne** związane jest z projektowaniem, kontrolą i ulepszaniem środków i procesów, jakie stosuje dana organizacja, by wyprodukować towary lub świadczyć usługi dla konsumentów. Niezależnie od tego, czy są to usługi lotnicze czy wczasy, kierujący operacjami będą mieli do czynienia z projektowaniem, wytwarzaniem i dostarczaniem tych produktów lub usług. **Projektowanie** jest czynnością polegającą na wyznaczeniu celu, fizycznej postaci, kształtu i kompozycji produktów i usług, a także, określeniu procesów, które będą wykorzystane do ich wyprodukowania. Projektowanie jest czynnością ważną, zapewniającą długofalowy sukces organizacji. **Planowanie i kontrola** jest podstawowym zadaniem stojącym przed każdym kierownikiem operacyjnym: koordynowanie wielu różnych operacji wewnętrznych ma sprawić, aby materiały i klienci znaleźli się we właściwym miejscu i we właściwym czasie dla odpowiedniej operacji. Nieustanną troską wszystkich kierowników operacyjnych powinno być stałe **ulepszanie działania**. Niepowodzenie w zakresie ulepszania działalności przynajmniej w takim tempie w jakim robi to konkurencja, lub według wzrastających oczekiwań klientów sprawi, że funkcje operacji zawsze będą nieadekwatne do wymagań klientów oraz do potrzeb całej organizacji.

#### 109. Proces produkcyjny, potokowa i niepotokowa organizacja produkcji

**PROCES PRODUKCYJNY** jest to uporządkowany zestaw celowych działań wykonywanych w toku produkcji począwszy od pobrania materiału wejściowego z magazynu poprzez wszystkie operacje technologiczne, transportowe, kontrolne, magazynowe (a także procesy naturalne) aż do zdania gotowego wyrobu włącznie. W produkcji organizowanej istnieją dwie podstawowe formy przepływu materiałów i półwyrobów przez proces produkcyjny: potokowa i niepotokowa. Produkcje potokową od niepotokowej odróżnia szereg cech charakterystycznych, z których można wymienić 5 najważniejszych: ściśle określony harmonogram przebiegu procesu produkcyjnego, liniowe rozmieszczenie maszyn i urządzeń produkcyjnych, wysoki stopień specjalizacji stanowisk roboczych, ciągłość ruchu obrabianych przedmiotów, rytmiczność pracy stanowisk roboczych.



### 110 Proces rozwoju wyrobu w przedsiębiorstwie.

Proces rozwoju wyrobu w przedsiębiorstwie składa się z kilku etapów: Wygenerowanie pomysłów, Selekcja pomysłów, Wstępny projekt, opracowanie, Analiza rynkowo – ekonomiczna, Końcowe opracowanie produktu, Wprowadzenie na rynek

1) dział marketingu przekazuje wymagania projektantom. 2) projektanci uważają wymagania za nierealne w stosunku do dysponowanych technologii i środków oraz projektują produkt spełniający nowe warunki, odpowiadające skorygowanym analizom rynku. 3) projektanci przekazują projekt wyrobu lub usługi działom organizacji produkcji i zaopatrzenia. 4) dział organizacji produkcji uważa projekt za nierealny i wprowadza własne zmiany( od tego momentu występują trudności z utrzymaniem zaplanowanego harmonogramu i zaczyna brakować czasu na ponowne sprawdzenie początkowych wymagań) 5) dział organizacji produkcji przekazuje projekt wyrobu wraz z projektem procesu produkcji do działu produkcji. 6) dział zaopatrzenia wraz z dostawcami wprowadza własne poprawki do projektu. 7) dostawcy otrzymują zamówienie na dostarczenie materiałów według nowego projektu. 8) dział operacyjny otrzymuje nabyte materiały oraz projekt procesu produkcyjnego, który przed podjęciem sensownej produkcji trzeba ponownie rozpatrzyć. 9) dział operacyjny zmienia wyniki analizy rynku i projekt produktu i jest zmuszony rozpocząć produkcję nadal wprowadzając zmiany. 10) w wypadku wytwarzania wyrobów pierwsze produkty (seria próbna) trafiają na rynek. 11) dział sprzedaży otrzymuje wraz z produktem proponowaną przez dział marketingu cenę i prognozę sprzedaży oraz informację z rynku, że konsumenci nie są zadowoleni z produktu, ponieważ nie jest to ten produkt, którego oczekiwali.

### 111 Logistyka w przedsiębiorstwie produkcyjnym

**Logistyka w przedsiębiorstwie produkcyjnym** jest to proces planowania, realizowania i kontrolowania sprawnego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, materiałów do produkcji, wyrobów gotowych oraz odpowiedniej informacji z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji w celu zaspokojenia wymagań klienta. Logistyka to zapewnienie dostępności właściwego produktu we właściwej ilości, we właściwym czasie, właściwej jakości, właściwym miejscu i czasie właściwemu klientowi we właściwej cenie. **Działania logistyczne obejmują (między innymi):** · obsługę klienta, · prognozowanie popytu, · przepływ informacji, · kontrolę zapasów, · czynności manipulacyjne, · realizowanie zamówień, · zaopatrzenie, · ustalanie lokalizacji zakładów produkcyjnych i składów, · pakowanie, · obsługę zwrotów, · gospodarowanie odpadami, · transport.

### 112. Zagadnienie identyfikacji w logistyce – kody kreskowe

Znakowanie opakowań spełnia rolę instruktażową dla przewoźnika oraz usprawnia prace ewidencyjne. Informacje te ułatwiają, a niekiedy warunkują sprawne magazynowanie, manipulację oraz sterowanie przepływem towarów w łańcuchach logistycznych. Szczególny nacisk należy położyć na stosowanie **kodów kreskowych**, które odgrywają ogromną rolę w obrocie handlowym, transporcie i magazynowaniu, a niejednokrotnie stanowią jeden z podstawowych warunków uczestnictwa producenta w międzynarodowym obrocie towarowym.

Kody kreskowe przedstawiają niektóre znaki zasadnicze (umożliwiające identyfikację wyrobu i wytwórcy) i informacyjne (informujące o niektórych cechach wyrobu) w postaci zakodowanej i umożliwiające ich automatyczny odczyt i przekazywanie danych do systemów informatycznych.

### 113. Opakowania, rola opakowań, koszty związane z opakowaniami

**Opakowanie** to wyrób, który został użyty by tworzyć dodatkową warstwę zewnętrzną w stosunku do innego wyrobu, **mającą za zadanie** ochronę produktu opakowanego przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych; ochronę otoczenia przed ewentualnym, szkodliwym oddziaływaniem produktu; umożliwienie lub ułatwienie przemieszczenia produktu w czasie wytwarzania, magazynowania, transportu, sprzedaży i użytkowania; informowanie przez określone znaki o zawartości i ewentualnie o sposobie transportu i użycia danego produktu; oddziaływanie stymulujące na nabywcę przez formę, kształt, konstrukcję, nadruk itp.

### 114. Jakość wyrobów, sposoby oceny i pomiaru

**Jakość wyrobów** jest to suma cech wyrobów sprawiająca, że spełniają one zakładane oczekiwania. **Ocenę jakości wyrobów** przeprowadza się przez porównanie jego charakterystycznych wskaźników jakościowych. Wskaźniki jakościowe mogą być częściowe (dotyczą pojedynczej, konkretnej cechy wyrobu), kompleksowe (obejmują swoim zasięgiem kilka cech jakościowych), jednostkowe (odnoszone do charakterystycznych parametrów maszyny) lub względne (gdy podobne parametry odnosimy do analogicznych parametrów innych wyrobów). Poszczególne **wskaźniki jakości** można podzielić na następujące grupy: **1)funkcjonalne-** charakteryzujące stopień zgodności lub przydatności maszyny do realizacji prac przewidzianych z jej przeznaczeniem **2)charakteryzujące niezawodność** maszyny do pracy w określonych warunkach obsługi i otoczenia. Niezawodność może być charakteryzowana wskaźnikami częściowymi: nieuszkodzalność, trwałość, przydatność remontowa, przechowywalność **3)ergonomiczne-** wskazujące na stopień dostosowania rozwiązań obiektu do jego współpracy w układzie człowiek-maszyna **4)ekologiczne-** wskazujące na stopień dostosowania obiektu do potrzeb minimalizacji lub eliminacji zanieczyszczeń i zagrożeń środowiskowych **5)estetyczne-** wskazujące na stopień zgodności rozwiązań obiektu z obecnymi kryteriami mody lub estetyki **6)wskaźniki i koszty eksploatacyjne-** nakłady na zakup, transport, koszty obsługi itp. **7)technologiczności** konstrukcji obiektu wskazujące na stopień dostosowania konstrukcji do możliwości posiadanych technologii. **Skale pomiarowe:** nominalna, porządkowa, przedziałowa, ilorazowa.

### 115. Systemy zapewnienia jakości, zarządzanie jakością

**System zapewnienia jakości** jest to powtarzalny sposób postępowania mający na celu zagwarantowanie klientowi, że zawsze otrzyma wyroby oczekiwanej jakości. Potwierdzeniem faktu posiadania systemu zapewnienia jakości jest certyfikat ISO serii 9000. Jest to zaświadczenie wydane przez uprawnioną jednostkę, stwierdzające, że firma w swej praktyce stosuje wszystkie wytyczne mające na celu spełnienie wymagań klienta. Trzeba podkreślić, że certyfikat ISO 9000 nie odnosi się do wyrobów i usług, ale do firm je wytwarzających, bądź świadczących. Jednak systemy zapewnienia jakości to nie tylko zbiór procedur, instrukcji i algorytmów postępowania, ale również szeroko rozbudowana warstwa świadomości. Bez należytego traktowania klienta, bez właściwego rozpoznania jego preferencji, bez zrozumienia celów firmy i uświadomienia przez pracownika jakie są jej oczekiwania wobec niego nie ma mowy osiągnięciu akceptowanego poziomu jakości. A akceptowany poziom jakości to taki, w którym już nie występują braki (lub używając języka normy; wyroby niezgodne ze specyfikacją techniczną). **Zarządzanie jakością** to wszystkie działania z zakresu zarządzania, które decydują o polityce jakości, celach i odpowiedzialności, a także ich realizacji w ramach systemu jakości za pomocą takich środków, jak planowanie jakości, sterowanie jakością, zapewnienie jakości i doskonalenie jakości.

### 116. Metody statystyczne w zarządzaniu jakością

Przedsiębiorstwo, które wprowadza w życie strategię działania czy poszukuje metod zwiększenia dochodowości powinno oprócz swoje działania na **metodach statystycznych** (ISO 9001:2000, Systemy w zarządzaniu jakością. Wymagania). Organizacja powinna zabezpieczać **mierzenie i ocenianie** jej wyrobów, zdolności procesów, zadowolenia klientów, w odpowiednich odstępach czasu. Obejmuje to zapisywanie, zbieranie, analizowanie, sumowanie i komunikowanie stosowanych danych potrzebnych do monitorowania oraz doskonalenia skuteczności organizacji. Organizacja powinna stosować także **metodologie zapobiegawcze** dla zidentyfikowania przyczyn potencjalnych niezgodności. Przykłady takich niezgodności obejmują: analizy ryzyka, analizy trendów, statystyczne sterowanie procesem, analizę drzewa błędów. Aby **zastosować metody statystyczne** należy poznać podstawowe narzędzia zarządzania jakością, które stanowią bazę skutecznej diagnostyki i analizy występujących problemów: Arkusz zbierania danych, Schemat blokowy, Histogram, Karta kontrolna Shewharta (**Karta kontrolna** – wykres z zaznaczoną dolną i/lub górną granicą kontrolną, na którym rejestrowane są wielkości pewnej miary statystycznej, uzyskane z serii próbek), Analiza powtarzalności i odtwarzalności pomiarów ( analiza R&R)

Metody statystyczne mogą pomóc w zrozumieniu zmienności, która występuje na różnych etapach całego cyklu życia wyrobu, od badania rynku poprzez produkcję, sprzedaż i obsługę klienta. Zmienność tę można zaobserwować w przebiegu i wyniku wielu działań, nawet w warunkach pozornej stabilności. Są także przydatne w mierzeniu, opisywaniu, analizie i interpretowaniu tej zmienności. Dzięki analizom statystycznym możemy zrozumieć charakter, zakres i przyczyny zmienności, rozwiązać problemy oraz poprawić skuteczność i efektywność. Ułatwiają one także lepsze wykorzystanie dostępnych danych przy podejmowaniu decyzji.

### 117 Metody matematyczne w zarządzaniu. Zastosowanie badań operacyjnych

Metodologia badań operacyjnych przydatna w analizie pewnego wycinka rzeczywistości gospodarczej sprowadza się do następujących etapów: **1** Sformułowanie problemu decyzyjnego **2** Budowa modelu matematycznego lub jego analogu w wersji symulacyjnej **3** Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji wyjściowej koniecznej dla ustalenia parametrów modelu **4** Procedura obliczeniowa lub postępowanie symulacyjne za pomocą wybranego algorytmu **5** Analiza jakości rozwiązań modelu **6** Weryfikacja modelu, czyli sprawdzenie jego adekwatności **7** Wdrażanie rozwiązania. Ekonomista musi potrafić posługiwać się rachunkiem wartości pieniądza w czasie. Powinniśmy umieć wyznaczyć wartość przyszłą lokaty, wkładów oszczędnościowych, porównać różne formy inwestowania, wyznaczyć efektywne oprocentowanie. Warto też wiedzieć w jaki sposób wyznacza się ratę kredytu, ratę leasingową, jakie jest realne oprocentowanie przy sprzedaży ratalnej. Wreszcie warto umieć obliczyć jak dostаточно będziemy mogli spędzać starość, gromadząc w tym celu określone środki. Na tak postawione problemy (i wiele innych) odpowiedź daje matematyka finansowa.

### 118 Ekologia a ochrona środowiska. Koszty ochrony środowiska.

**Ochrona środowiska przyrodniczego**, polega na tworzeniu parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów przyrody, ustanawianiu pomników przyrody, ochronie gatunkowej roślin i zwierząt, ochronie powietrza, wód i gleby oraz na racjonalnym wykorzystaniu zasobów przyrody. Nauka ta określa sposoby takiego użytkowania biosfery, aby zachować ją dla zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń. Ochrona środowiska musi korzystać z wyników badań innych nauk: geografii, geologii, chemii, a przede wszystkim jednej z nauk biologicznych — ekologii, od której to właśnie słowa eko- i ekologiczny pochodzą. Jeśli przez chwilę zastanowicie się nad tym, co napisałam, to z całą pewnością dojdziecie do wniosku, że między ekologią a ochroną środowiska nie można postawić znaku równości, choć obie dziedziny są ze sobą związane. Obecność człowieka jest również czynnikiem biotycznym, mającym duży wpływ na współżyjące z nim organizmy oraz środowisko. Tak więc można powiedzieć, że zarówno między środowiskiem nieożywionym a organizmami, jak i między samymi organizmami istnieją zależności. Te zależności bada nauka zwana **ekologią** to nauka o organizmach w „ich domu”, czyli w „ich rodzinnym środowisku”. Zasady i prawa ekologii są podstawą prawidłowej ochrony środowiska. **Koszty ochrony środowiska** 1 KOSZTY JAWNE - poniesione w wyniku działań podjętych dla ochrony środowiska. Są to m.in.: koszty zakładania filtrów, elektrofiltrów na kominy fabryk, koszty budowy oczyszczalni ścieków. Koszty utylizacji odpadów niebezpiecznych. Koszty utrzymywania parków krajobrazowych i rezerwatów: m.in. pensje strażników, koszty paszy dla dokarmianych zwierząt itp. 2 KOSZTY UKRYTE – poniesione przez przemysł straty, wynikłe z niepełnego wykorzystania mocy przerobowej, po to, by spełnić normy ekologiczne.

### 119. Funkcje środowiska w systemie gospodarki, obszary chronione i specjalnie chronione

Środowisko naturalne- to zarówno miejsce i warunki życia człowieka, jak też jeden z czynników produkcji. środowisko to ogół składników przyrodniczych, w szczególności powierzchnia ziemi łącznie z glebą, kopaliny, woda, powietrze atmosferyczne, świat roślin i zwierząt, a także krajobraz znajdujący się zarówno w stanie naturalnym, jak i przekształconym dzięki działalności człowieka. **Gospodarcze funkcje środowiska:** 1. umożliwia funkcjonowanie procesów życiowych (woda, gleby), 2. dostarcza wielu dóbr bezpośredniego spożycia (np. owoce leśne, zwierzyzna), 3. źródło surowców mineralnych (np. gaz ziemny, metale), 4. funkcja środowiska jako asymilatora, odbiorcy odpadów. **Obszary chronione** - geograficznie wydzielony obszar, objęty ochroną lub specjalnym zagospodarowaniem mającym na celu jego ochronę. W polskich warunkach są to m.in. parki narodowe, parki krajobrazowe i rezerваты przyrody. Najstarszymi **formami ochrony przyrody** w Polsce są rezerwat przyrody. Parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe oraz obszary chronionego krajobrazu zaliczane są w doktrynie prawa administracyjnego do obszarów specjalnych. Obszary chronionego krajobrazu obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemów. Zagospodarowanie ich powinno zapewnić stan względnej równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych.

### 120. Recycling, rodzaje, efekty ekonomiczne

Recycling to metoda ochrony środowiska naturalnego. Jej zadaniem jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów. Jest systemem wielokrotnego wykorzystywania tych samych materiałów w kolejnych dobrach materialnych i użytkowych. *r chemiczny* - polega na przetworzeniu odpadów na materiały o innych właściwościach fizyko-chemicznych, *r surowcowy* - polega na tym, że przetwarza się materiały i wyroby odpadowe do postaci surowców, z których te materiały i surowce zostały wytworzone. *r materiałowy* - polega na odzyskiwaniu z odpadów tworzyw sztucznych, które nadają się do ponownego przetworzenia, *r termiczny* - polega na spalaniu odpadów z tworzyw sztucznych z odzyskaniem zawartej z nich energii. *r organiczny* - polega na obróbce tlenowej (w tym kompostowaniu) lub beztlenowej odpadów, które ulegają rozkładowi biologicznemu w kontrolowanych warunkach przy wykorzystaniu mikroorganizmów. W wyniku obróbki powstaje materia organiczna lub metan. W stosunku do spalania daje oszczędności