

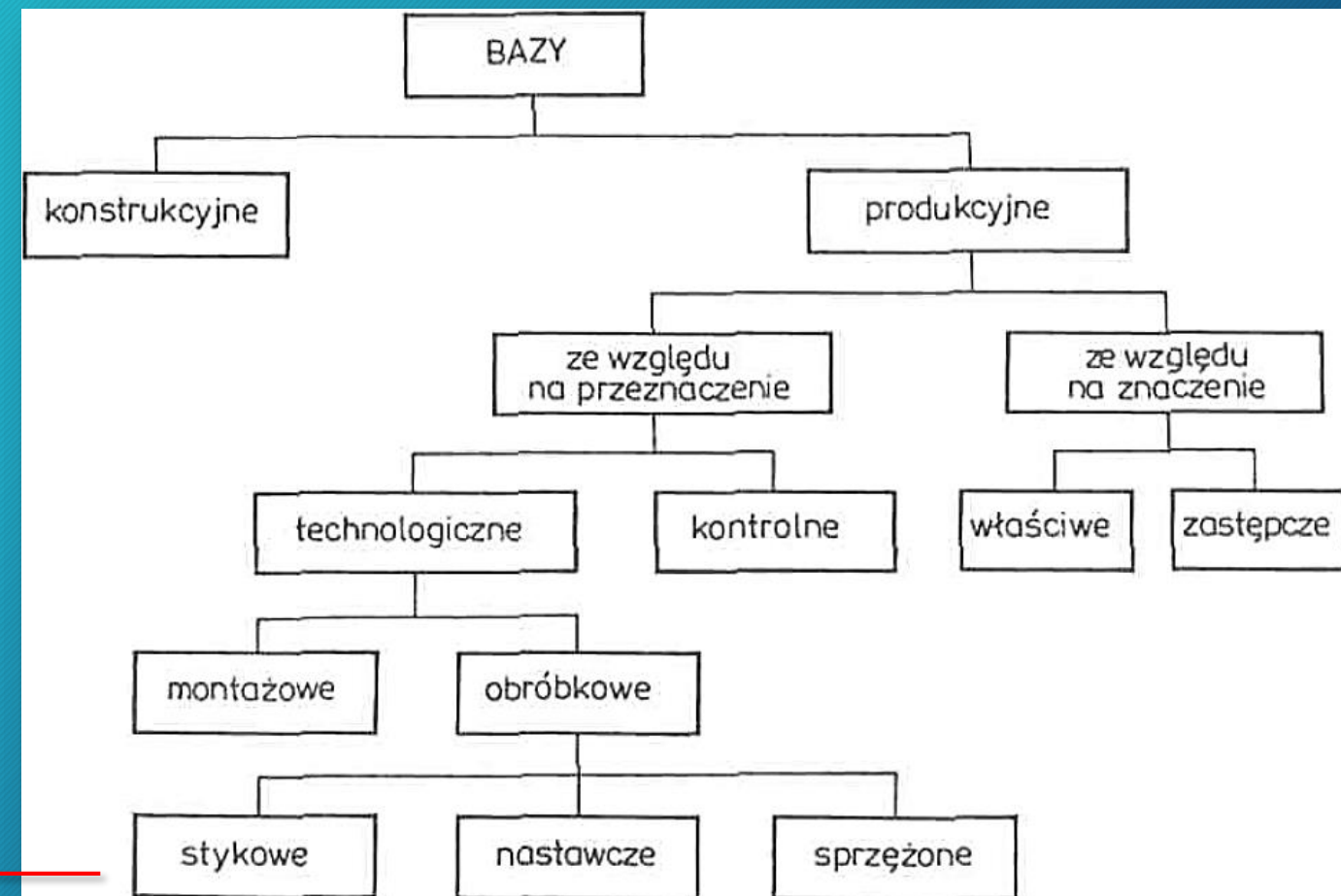


Nowoczesne oprzyrządowanie w zautomatyzowanej produkcji

BAZY

RODZAJE BAZ

Przez bazę należy rozumieć powierzchnię, linię lub punkt przedmiotu obrabianego, względem, których określone jest w sposób bezpośredni położenie innego punktu, linii lub powierzchni. Baza może być wykorzystywana w trakcie konstruowania, obróbki, montażu lub kontroli jakości.





BAZY

RODZAJE BAZ

Baza konstrukcyjna - przyjęta przy konstruowaniu wyrobu w celu określenia położenia jakiegoś punktu, linii lub powierzchni w częściach wchodzących w skład tego wyrobu, warunkująca ich prawidłową współpracę z innymi częściami lub zespołami w wyrobie.

Baza produkcyjna - przyjęta w procesie produkcyjnym przedmiotu w celu określenia położenia jakiegoś punktu, linii lub powierzchni uwarunkowanego sposobem wytwarzania

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA PRZEZNACZENIE

Baza technologiczna - baza produkcyjna przyjęta w celu określenia położenia jakiegoś punktu, linii lub powierzchni przedmiotu w trakcie realizacji procesu teleologicznego tego przedmiotu

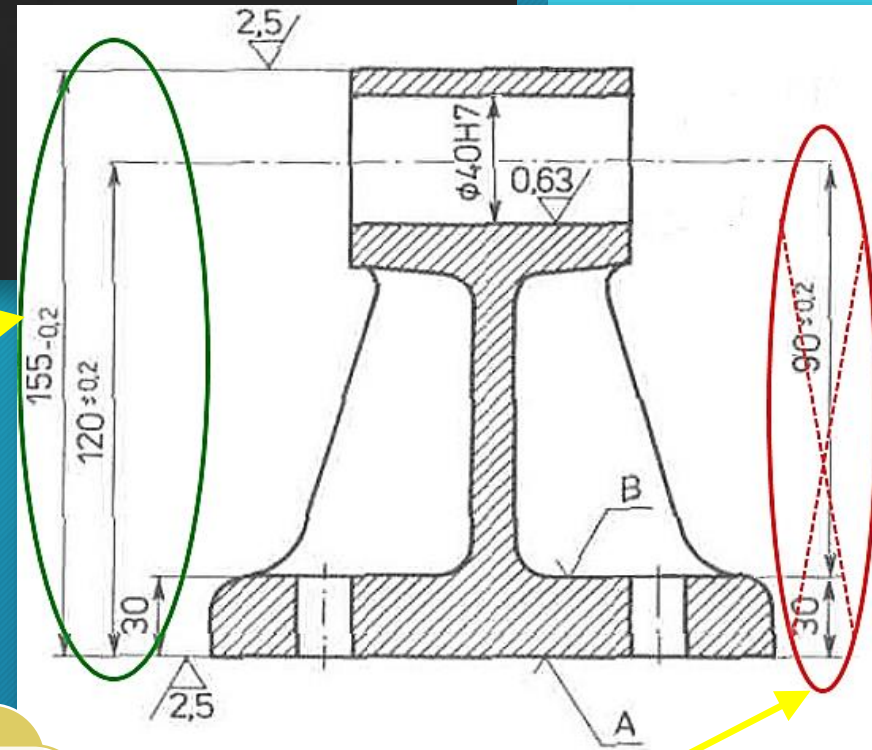
Baza kontrolna - baza produkcyjna przyjęta w celu określenia położenia jakiegoś punktu, linii lub powierzchni w przedmiocie dla kontroli zgodności wykonania tego przedmiotu z wymaganiami konstrukcyjnymi lub technologicznymi

BAZA PRODUKCYJNA

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA ZNACZENIE

Baza właściwa - baza produkcyjna jakiegoś punktu, linii lub powierzchni przedmiotu identyczna z bazą konstrukcyjną tego punktu, linii lub powierzchni

Baza zastępcza - baza produkcyjna jakiegoś punktu, linii lub powierzchni przedmiotu różna od bazy konstrukcyjnej tego punktu, linii lub powierzchni



BAZA TECHNOLOGICZNA

Baza montażowa - baza technologiczna przyjęta w procesie montażu przedmiotu w zespół w celu określenia położenia względem tego przedmiotu, któregoś z innych przedmiotów w zespole

Baza obróbkowa - baza technologiczna przyjęta w procesie obróbki przedmiotu w celu określenia w tym przedmiocie położenia jakiejś powierzchni przy jej wykonywaniu lub określenia jakiegoś punktu albo linii przy wykonywaniu powierzchni, która sama lub wspólnie z innymi powierzchniami tego przedmiotu wyznacza ten punkt albo linię

BAZY

RODZAJE BAZ

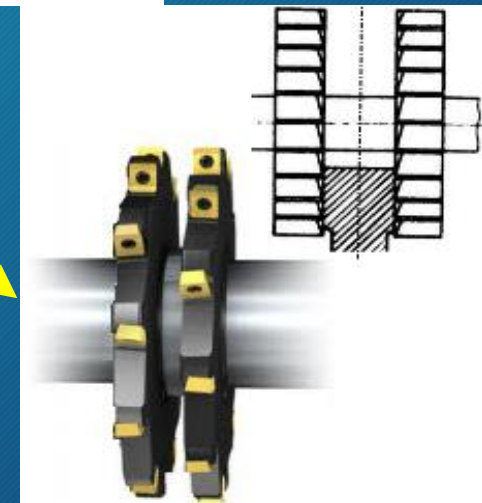
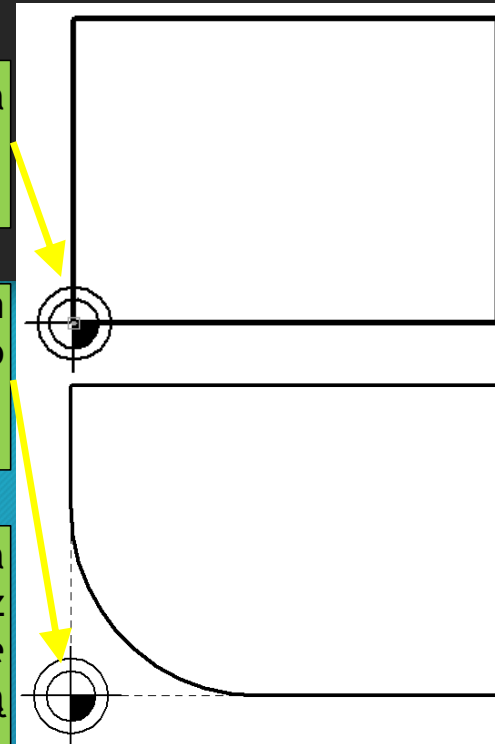
BAZA OBRÓBKOWA

Baza rzeczywista - powierzchnia, linią lub punkt leżące na przedmiocie (stanowiące jego część)

Baza wyobrażalna - umownie wyznaczony elementem geometrycznym związanym z rzeczywistą powierzchnią lub powierzchniami części lub zespołu (nie leży na przedmiocie)

Baza naturalna - do jej wykorzystania nie jest potrzebna dodatkowa obróbka jakiejś powierzchni przedmiotu, która z punktu widzenia jego działania jest zbędna. Są to powierzchnie surowe lub obrobione, ale wykonane z dokładnością nie większą niż zakłada to rysunek wykonawczy.

Baza specjalna - przed jej użyciem musi być ona wcześniej wykonana (trzeba dodatkowo obrobić jakąś powierzchnię przedmiotu), chociaż z względów konstrukcyjnych i zasady działania przedmiotu ta dodatkowa obróbka jest zbędna. Są to powierzchnie obrobione (dokładniej niż przewiduje rysunek) specjalnie w celu wykorzystania ich jako bazy i przeprowadzenia procesu technologicznego (np. nakiełki).



BAZY

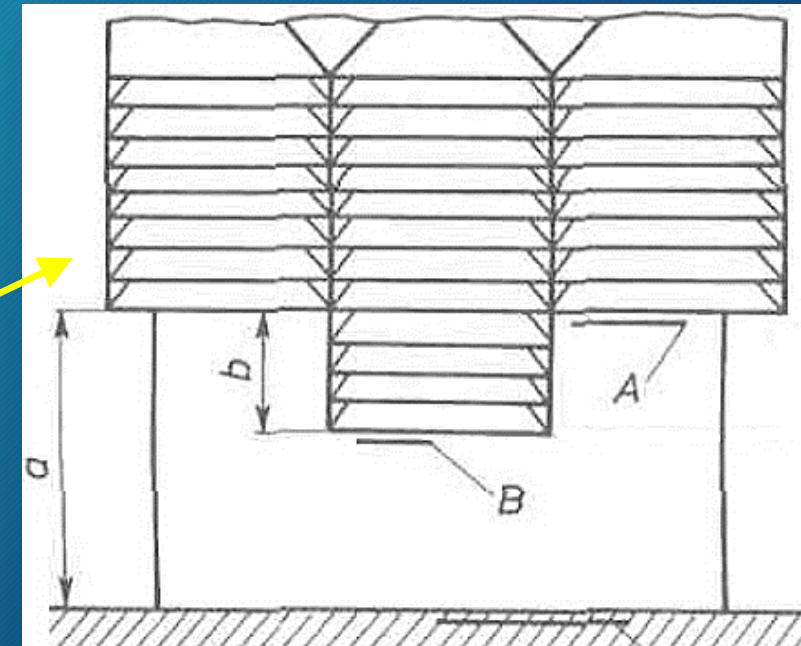
RODZAJE BAZ

BAZA OBRÓBKOWA

Baza stykowa - powierzchnia przedmiotu, która styka się z odpowiednimi elementami obrabiarki, uchwytu lub narzędzia

Baza nastawcza - jej położenie ustawia się względem odpowiednich elementów obrabiarki, uchwytu lub narzędzia

Baza sprzężona - w jednym położeniu przedmiotu obrabianego, względem odpowiednich elementów obrabiarki lub uchwytu, obrabia się zarówno określoną powierzchnię jak i bazę, a ich wzajemne położenie zależy jedynie od położenia wykonujących je narzędzi





Wybierając bazy obróbkowe kierujemy się innymi zasadami w przypadku wyboru do **pierwszej operacji** i do **operacji dalszych**.

Zróżnicowanie zasad doboru baz wynika głównie z tego, że w przypadku pierwszej operacji wszystkie powierzchnie są surowe, natomiast wybierając bazę do dalszych operacji, należy dokonać wyboru spośród powierzchni wcześniej obrobionych.



W celu wyboru najbardziej odpowiedniej bazy do pierwszej operacji należy uwzględnić następujące czynniki:

- analiza technologii wykonania półfabrykatu lub półwyrobu (rodzaj półfabrykatu);
- powierzchnia (powierzchnie) bazowe powinny być równe i czyste. Nie mogą to być powierzchnie ze śladami po odciętych nadlewkach;
- w odlewach z reguły wybiera się powierzchnie, które podczas odlewania znajdują się na dole, gdyż charakteryzują się one znacznie większą czystością i brakiem nierówności;
- dla części klasy tuleja i tarcza, wykonywanych z półfabrykatów odlewanych za powierzchnię bazową wybiera się z reguły powierzchnię zewnętrzną, a nie otwór, który na skutek przesunięcia rdzenia może być skrzywiony lub przesunięty;
- powierzchnia bazowa powinna być możliwie duża, gdyż na dużej powierzchni uzyskuje się pewniejsze podparcie przedmiotu;
- w przypadku gdy nie wszystkie powierzchnie przedmiotu będą obrabiane, powierzchnią bazową powinna być ta powierzchnia, która pozostaje nieobrobiona (większa dokładność położenia powierzchni obrobionych w stosunku do powierzchni surowej).



W miarę możliwości należy przyjąć następujące zasady:

- **powierzchnią bazową do przeprowadzenia dalszych operacji powinna być powierzchnia wcześniej obrobiona;**
- najlepiej było by gdyby przyjęta baza pokrywała się z bazą przyjętą przez konstruktora;
- przyjętą powierzchnię bazową jeśli to możliwe wykorzystać we wszystkich pozostałych operacjach procesu technologicznego (większa dokładność położenia poszczególnych powierzchni względem siebie);

Z powyższych zasad wynika, że w pierwszej operacji jeśli to możliwe należy obrobić powierzchnię, która będzie powierzchnią bazową dla dalszej części całego procesu technologicznego.

Powierzchnie obrabianego przedmiotu lub stykające się z nimi powierzchnie uchwytów lub obrabiarek można podzielić na trzy rodzaje:

- powierzchnie ustalające - ich zetknięcie z odpowiednimi elementami uchwytu lub obrabiarki nadaje przedmiotowi żądane jednoznaczne położenie w kierunku wymiarów uzyskiwanych w danej operacji. Główna powierzchnia ustalająca to taka, która odbiera przedmiotowi minimum 3 stopni swobody;
- powierzchnie oporowe – ich zetknięcie z elementami uchwytu lub obrabiarki nadaje przedmiotowi określone położenie w kierunku nie związanym z wymiarami osiąganymi w danej operacji;
- powierzchnie zamocowania - wszystkie powierzchnie, które stykają się z elementami mocującymi uchwytu, bądź elementami mocującymi przedmiot bezpośrednio na obrabiarce.

Spośród wymienionych powierzchni najistotniejszą rolę przy bazowaniu przedmiotu odgrywają powierzchnie ustalające i one głównie wpływają na dokładność bazowania.

Proces decyzyjny dotyczący sposobu bazowania i zamocowania przedmiotu ma niejednokrotnie największy wpływ na dokładność jego obróbki i istotnie wpływa na całkowity czas operacji a tym samym koszt produkcji.

Określenie właściwego ustalenia przedmiotu na obrabiarce lub w uchwycie obróbkowym jest jedną z podstawowych czynności, jakie ma do wykonania technolog projektując proces technologiczny. Ustalenie jest to zetknięcie baz stykowych przedmiotu z odpowiednimi elementami obrabiarki lub uchwytu. Mówi się w takim przypadku o bazowaniu przedmiotu, czyli nadaniu mu określonego położenia wymaganego dla poprawnego wykonania operacji technologicznej przez odebranie mu określonej liczby stopni swobody.

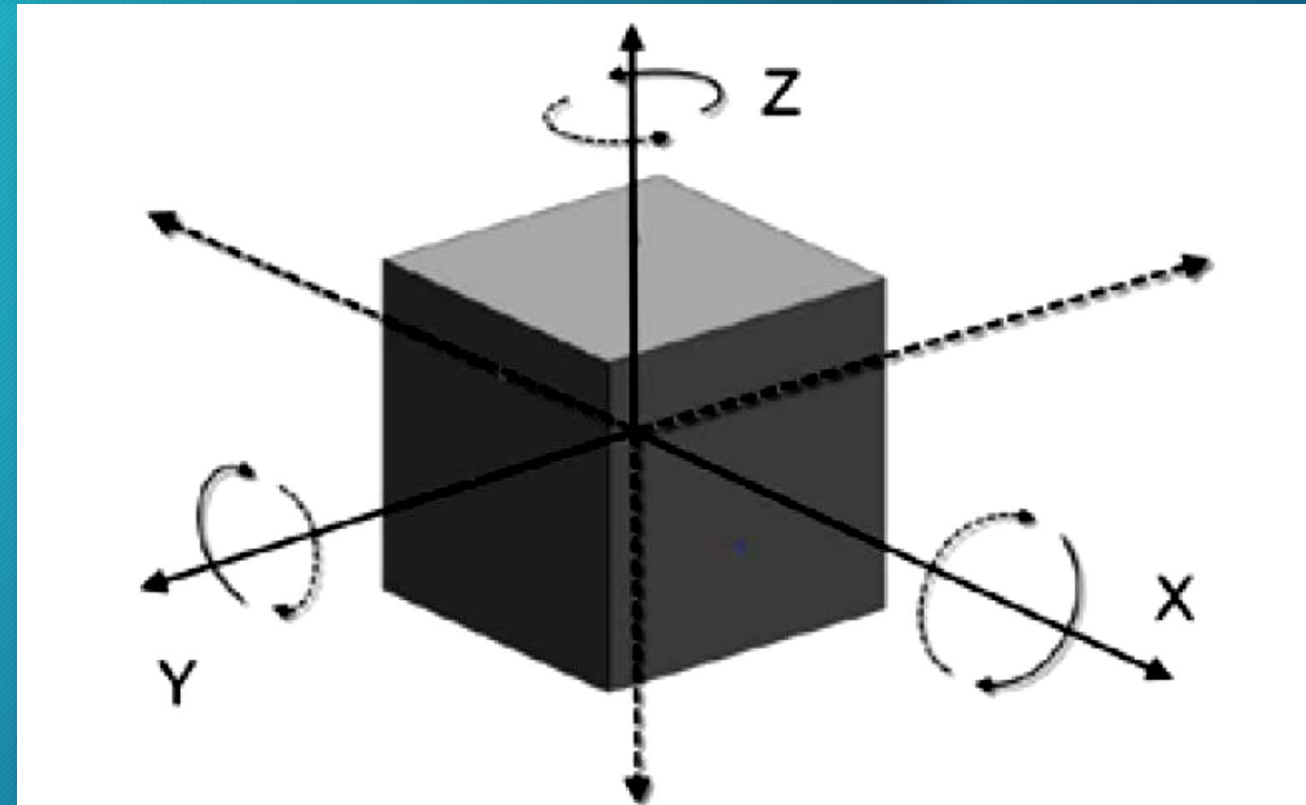
Elementy uchwytu lub oprzyrządowania, które służą do ustalania położenia przedmiotów obrabianych noszą nazwę elementów ustalających.

USTALENIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

Ustalenie jest to nadanie przedmiotowi określonego położenia w kierunkach mających wpływ na wynik obróbki. Ustalenie można też zdefiniować jako odebranie tych stopni swobody, które mają wpływ na wynik obróbki.

Przy obróbce elementów rozróżnić można **trzy sposoby ustalenia położenia** tj.:

- ustalenie bezpośrednio na obrabiarce ze sprawdzeniem położenia i odpowiednią regulacją,
- ustalenie w przyrządach i uchwytach obróbkowych,
- ustalenie według znaków traserskich.



Stopnie swobody przedmiotu obrabianego

USTALENIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

Za przyjęciem ustalenia bezpośrednio na stole obrabiarki w przypadku produkcji jednostkowej lub małoseryjnej przemawia wielkość partii produkcyjnej a także dodatkowe wyposażenie pomiarowe obrabiarki w sondy dotykowe oraz stopień zaawansowania sterowania numerycznego sterującego pracą obrabiarki (specjalne cykle ustawcze).

Przyjęcie tego rodzaju rozwiązania może wydawać się również trafne ze względu na to, że większość powierzchni części jest kształtowanych podczas obróbki, a ewentualne błędy wynikające z ustalenia półfabrykatu powinny zawierać się w założonych naddatkach na obróbkę zgrubną. Powierzchnia stołu nowoczesnych obrabiarek CNC wraz z wykonanymi w niej rowkami teowymi wykonana jest z zachowaniem wysokich tolerancji wymiarowych i stanowią często powierzchnie ustalające.



Ustalenie z wykorzystaniem rowków teowych i płytek płasko- równoległych

USTALENIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

Ustalanie położenia części obrabianej za pomocą uchwytów obróbkowych, polega na połączeniu obrabianego elementu z dodatkową konstrukcją oprzyrządowania poprzez zespół elementów ustalających i mocujących, a w pewnych przypadkach z użyciem również elementów prowadzących narzędzie. Budowa oprzyrządowania jest jednak kosztowna i z tego względu ma zastosowanie jedynie przy uwzględnieniu szczególnych cech produkcji, jakimi mogą być produkcja seryjna lub obróbka elementów o skomplikowanych geometrycznie kształtach, co ma często miejsce w produkcji lotniczej.



Przykłady konstrukcji lotniczych mocowanych w uchwytach specjalnych



Do ustalenia przedmiotów obrabianych w jednej operacji należy stosować uchwyty normalne. W przypadku obrabiarek z grupy tokarek oznacza to zastosowanie wszelkiego rodzaju uchwytów samocentrujących (uchwyty szczękowe i tulejki zaciskowe). W przypadku frezarek, wiertarek i strugarek poprzecznych oznacza to stosowanie przede wszystkim imadeł maszynowych.

Jeżeli uchwytów samocentrujących lub imadeł maszynowych nie można zastosować tylko z uwagi na kształt ich szczęk, to zamiast budować uchwyty specjalne, korzystniej jest wykorzystać zmodyfikowane szczęki, których kształt odpowiadać będzie powierzchni stykającej się z przedmiotem obrabianym.

Zamocowanie zapewnia przedmiotowi podczas obróbki niezmiennosc położenia, nadawanego mu za pośrednictwem mechanizmów ustalających i oporowych.

Prawidłowe zamocowanie przedmiotu w uchwycie powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- Uzyskane w trakcie zamocowania siły powinny mieć odpowiednią wartość zapewniającą niezmiennie położenie przedmiotu podczas obróbki oraz minimalizowanie niepożądanych drgań powstających w układzie przedmiot obrabiany – uchwyt.
- Przyłożone przez elementy uchwytów siły mocowania nie powinny wywoływać odkształcenia przedmiotu lub uszkodzenia jego powierzchni, jak również nie powinny powodować uszkodzenia elementów oprzyrządowania.

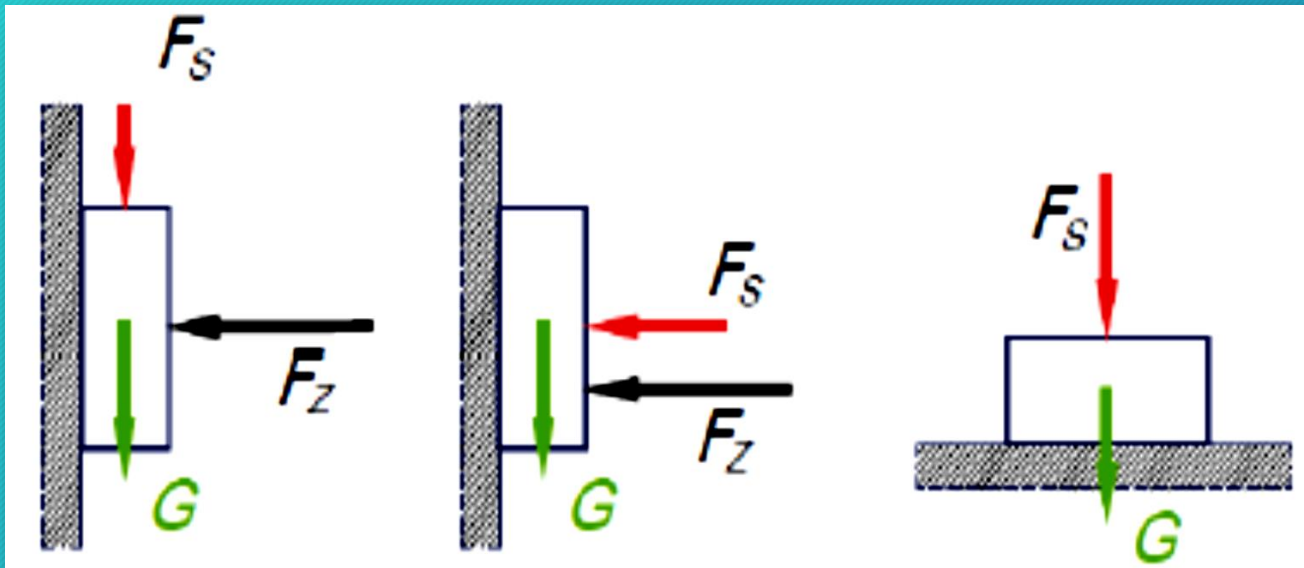
Prawidłowe zamocowanie przedmiotu w uchwycie powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- Zamocowanie powinno cechować się pewnością tzn. nie być podatne na zmniejszenie siły nacisku wywołane niepożądanym oddziaływaniem podczas obróbki, np. na skutek generowanych drgań lub wzrostu temperatury w strefie skrawania.
- Czas zamocowania i odmocowania powinien być możliwie krótki. W przypadku zautomatyzowanej produkcji układy sterujące pracą elementów mocujących powinny mieć możliwość synchronizacji pracy z układami sterowania obrabiarki. Ma to istotne znaczenie w budowie zautomatyzowanych linii produkcyjnych, szczególnie tam, gdzie czynności montażowe wykonywane są za pośrednictwem robotów przemysłowych.
- Rozmieszczenie położenia elementów mocujących powinno być zaprojektowane z uwzględnieniem łatwej obsługi przez pracownika prowadzącego prace ustawcze.

ZAMOCOWANIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

Na **wartość siły**, jaka jest potrzebna do zamocowania przedmiotu obrabianego w uchwycie, wpływają głównie następujące czynniki:

- rodzaj obróbki oraz warunki skrawania i wynikające stąd siły skrawania,
- punkty przyłożenia i kierunki działania sił skrawania i sił zamocowania,
- ciężar przedmiotu, jeśli jest duży.



$$F_z \geq \frac{F_s + G}{\mu}$$

F_z - siła zamocowania,
 G - ciężar przedmiotu,
 F_s - wypadkowa sił skrawania,
 μ - współczynnik tarcia.

ZAMOCOWANIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

W praktyce przemysłowej przyjmuje się często wartość siły zamocowania na dużo większym poziomie, kontrolując jednocześnie odkształcenia sprężyste, jakie wywoływane są w przedmiocie obrabianym. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości sił zamocowania, szczególnie przy konstrukcjach cienkościennych, może dojść do wystąpienia przekroczenia tolerancji wymiarowo-kształtowej przez deformacje obrabianego elementu.

Rozwiązaniem w tym zakresie może być przyjęcie specjalnych rozwiązań w budowie oprzyrządowania specjalnego lub wykorzystanie oprzyrządowania normalnego wyposażonych w funkcję kontroli sił zamocowania.



Imadło z regulacją siły docisku

Innymi rozwiązaniami w tym zakresie może być zastosowanie oprzyrządowania o napędzie **pneumatycznym**, **podciśnieniowym** oraz **hydraulicznym**, które ze względu na swoją budowę pozwalają na sterowanie i kontrolowanie siły mocowania.

Podobnie jak dobór odpowiedniej siły zamocowania, ważnym aspektem przy dokonaniu prawidłowego zamocowania przedmiotu jest wybór **miejsca działania sił** mocujących jak i ich kierunku.

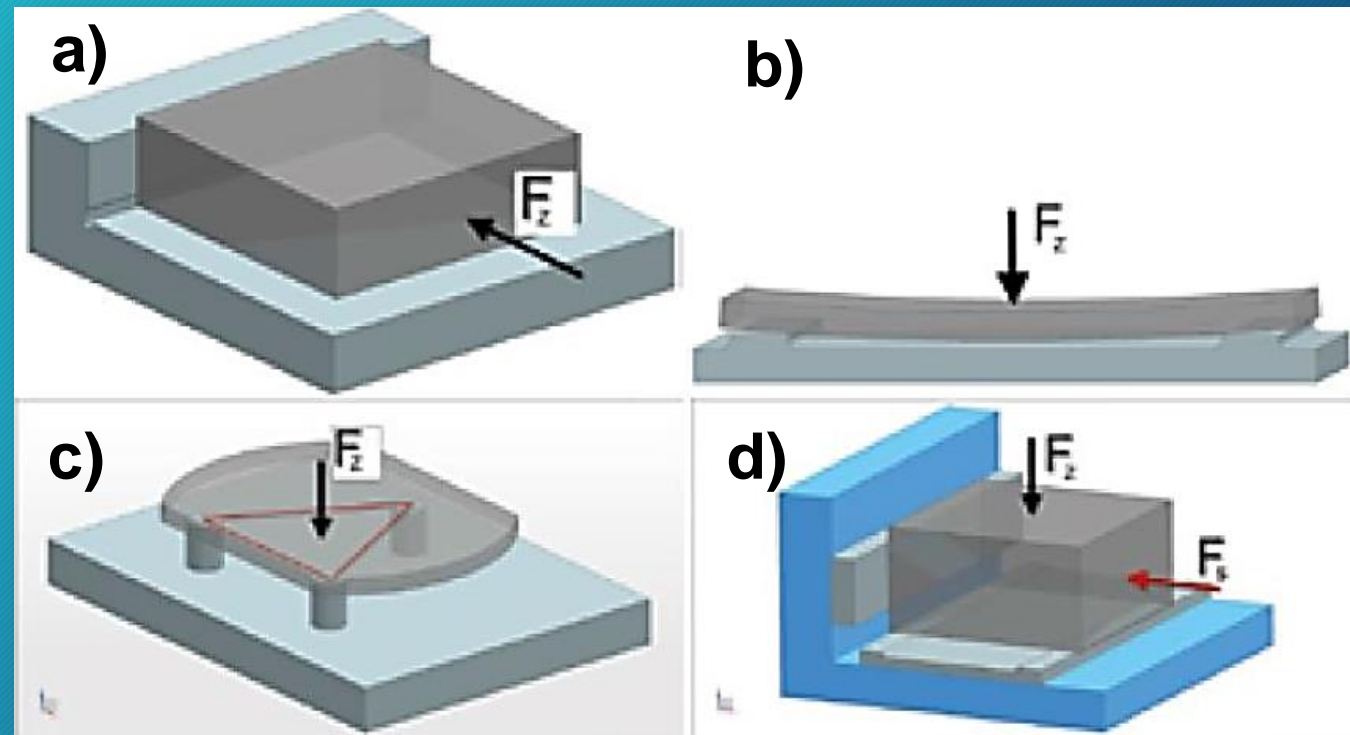
Rozmieszczenie oraz liczba punktów mocowania, na których działają odpowiednio ukierunkowane siły mocujące zależy od:

- wartości i kierunków sił skrawania oddziałujących na przedmiot,
- kształtu mocowanej konstrukcji oraz stopnia jej sztywności,
- liczby i położenia elementów ustalających, podporowych i oporowych uchwytu,
- położenia powierzchni ustalających i oporowych względem powierzchni obrabianych,
- wymaganej dokładności obróbki i wymaganych parametrów jakościowych powierzchni obrabianej.

ZAMOCOWANIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

Jeśli podczas obróbki siły skrawania są niewielkie, a przedmiot nieduży i o prostych kształtach, wystarcza zwykle jego zamocowanie w jednym miejscu. Przy większych siłach skrawania i dużych gabarytach przedmiotu o złożonej budowie konieczna jest większa liczba punktów zamocowania i to tym większa, im mniejsza jest sztywność przedmiotu.

Miejsca, w których dokonywać należy zamocowania powinny znajdować się, jeżeli to jest możliwe, na powierzchniach leżących prostopadle do stałych elementów ustalających lub oporowych uchwytu.



Przyłożenie sił mocujących: a) d) poprawne, b) c) niepoprawne

OGÓLNE WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OPRZYRZĄDOWANIA



Punktem wyjścia do projektowania oprzyrządowania specjalnego jest:

- rysunek wykonawczy wyrobu,
- instrukcja obróbki dla danej operacji, na której za pomocą umownych symboli oznaczone są podparcia i oparcia przedmiotu oraz jego zamocowania.

Nazwa		Oznaczenia		
		widok z boku	widok z góry	widok z dołu
Podpory	Podpora stała (opór, luneta, okular, katek ścięty)			
	Podpora ruchoma (podtrzymka ruchoma)			
	Podpora wahliwa			
	Podpora regulowana			
	Podpora samonastawna			
	Podpora podwójnie sprzężona			
Dociski	Docisk pojedynczy			
	Docisk wahliwy			
	Docisk podwójny			

Symboliczne oznaczenie podpór i docisków

OGÓLNE WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA OPRZYRZĄDOWANIA



Przemyślany przez technologa sposób ustalenia i zamocowania przedmiotu jest podstawą do projektowania uchwytu dla danej operacji. W zamieszczonym z boku wykazie pomocy warsztatowych projektant oprzyrządowania ma wyszczególnione wszystkie pozycje oprzyrządowania specjalnego, jakie muszą być przygotowane do danej operacji. Mogą one dotyczyć oprócz uchwytu obróbkowego również uchwytów i oprawek narzędziowych, oprzyrządowania kontrolnego itp.

W pierwszej kolejności konstruktor oprzyrządowania wybiera odpowiedni półfabrykat na podstawową część oprzyrządowania, jaką stanowi zazwyczaj korpus lub podstawa. Ma do dyspozycji różnego rodzaju półfabrykaty: odlewy, odkuwki, materiały walcowane (pręty, blachy, płaskowniki, kształtowniki i inne), materiały ciągnione. Wybór półfabrykatu zależy głównie od wymagań, jakie stawiane są przed określonym oprzyrządowaniem oraz możliwości wykonawczych danego zakładu.

Nazwa zakładu	INSTRUKCJA NR 2			Symbol	Nr rysunku	Pozycja	Nazwa części	Sztuk na komplet	Material		
	Arkusz 1	Liczba arkuszy	1								
				DSGA-40	3.53		Ramię napinacza	2.000	Zl.200		
OPIS OPERACJI: 1. Pogłębiać otwór $\varnothing 38$ 2. Rozwiercać rozwiertakiem $\varnothing 39,7$ 3. Rozwiercać rozwiertakiem wykańczakiem $\varnothing 40 H8$								Operacja	3		
								Oddział	Mech.		
								Stanowisko	Wr 50/2		
								Pomoce warsztatowe			
								Przyrządy:	Tulejka T-PTRn 3-Nr 1 Uchwyt wiertarski 1 Oprawka szybkoobrotowa T-PTRe 2-Nr1		
								Narzędzia	Pogłębiacz czółowy łączony NRNa-39,7 NRNb-40		
								Sprawdził	MSBa-40 H8		
								Nr zabiegu	v n/min	n obr/min	f mm/obr
								1	12	100	0,2
								2	18	140	1,5
								3	8	63	1,0
Zmiany	Było					Wykonał	Sprawdził		Zatwierdził		
	Zmieniono					Data	Podpis	Data	Podpis	Data	Podpis
	Data i podpis										

Przykładowe oznaczenie ustalenia i mocowania oraz wyszczególnienie oprzyrządowania specjalnego w instrukcji obróbkowej



Projektując oprzyrządowanie specjalne należy pamiętać, że:

- Wszystkie ważne, nieznormalizowane elementy oprzyrządowania specjalnego powinny być zaprojektowane jako oddzielne.
- Elementy najczęściej skręca się śrubami, a w przypadkach wymagających dokładnego ich położenia ustala się za pomocą kołków ustalających.
- Tam, gdzie to możliwe należy korzystać z części znormalizowanych lub już istniejących (gotowych elementów).
- Bardzo ważną sprawą jest właściwy dobór materiałów na poszczególne elementy oraz ich obróbka cieplna. W konstrukcji oprzyrządowania specjalnego powszechnie stosowanymi materiałami są stale narzędziowe zaczynając od węglowych a kończąc na wysokostopowych. Na elementy mniej odpowiedzialne wykorzystuje się stale węglowe konstrukcyjne wyższej jakości.
- Dla produkcji jednostkowej i małoseryjnej oprzyrządowanie powinno być możliwie proste, dla produkcji seryjnej i wielkoseryjnej powinno się uwzględniać odpowiedni stopień mechanizacji, tym wyższy, im większa produkcja.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

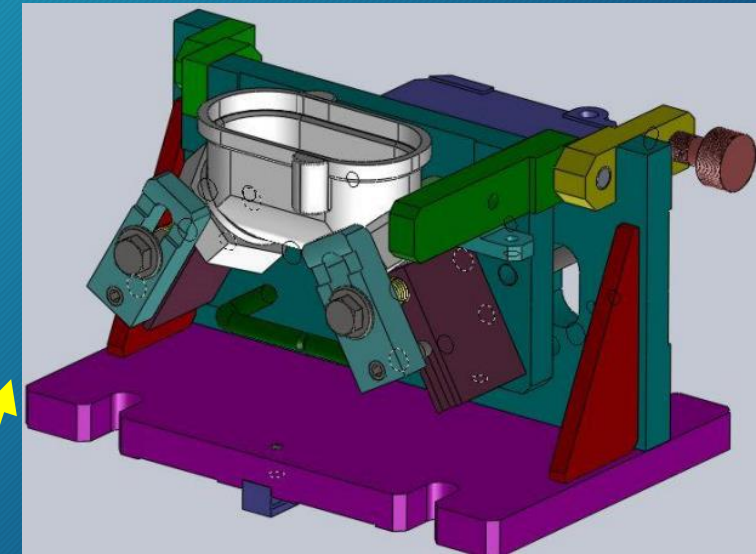
Oprządkowanie technologiczne stanowią wszelkiego typu pomoce warsztatowe stosowane przy obróbce, montażu, kontroli lub transporcie stanowiskowym. Do pomocy warsztatowych zalicza się między innymi: uchwyty i przyrządy do obróbki, montażu i kontroli, oprawki, sprawdziany, tłoczniaki, podajniki, formy odlewnicze, itp.

PODZIAŁ OPRZYRZĄDOWANIA

- ▶ Znormalizowane - oprządkowanie uniwersalne stosowane w procesach wytwarzania różnych przedmiotów technologicznie podobnych, wykonywane wg norm państwowych, branżowych lub zakładowych.
 - ▶ Specjalizowane – oprządkowanie uniwersalne uzupełnione elementami specjalnymi.
 - ▶ Specjalne - projektowane i wykonywane indywidualnie, jako pomoce niezbędne w procesie wytwarzania danego wyrobu oraz konieczne do utrzymania jego żądanej dokładności.



Przykład oprządkowania znormalizowanego (uchwyt tokarski)



Przykład oprządkowania specjalnego

Ze względu na stosowania w określonych technikach wytwarzania można wyróżnić oprzyrządowanie:

- **do obróbki skrawaniem,**
- do obróbki plastycznej,
- odlewnicze,
- stosowane w technologiach spajania,
- stosowane w przetwórstwie tworzyw sztucznych,
- stosowane w technice montażu itd.





OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

ROLA OPRZYRZĄDOWANIA I ZAKRES STOSOWANIA

Dobór oprzyrządowania normalnego, konstrukcja i wykonanie oprzyrządowania specjalnego jest jednym z zasadniczych elementów prac przygotowawczych przed podjęciem produkcji nowego wyrobu. Pozostałe to zaprojektowanie procesu technologicznego, opracowanie norm czasu pracy i norm zużycia materiału.

Należy podkreślić, że zaprojektowanie i wykonanie oprzyrządowania specjalnego jest najtrudniejszych i najbardziej pracochłonnych etapem przygotowania produkcji. Jego pracochłonność wynosi zazwyczaj 60÷70% całkowitej pracochłonności przygotowania produkcji seryjnej, a niekiedy osiąga nawet 90%.

Przepracowanie i zastosowanie odpowiedniego oprzyrządowania ma więc znaczący wpływ na:

- termin uruchomienia produkcji,
- wydajność i jakość procesów wytwarzania i montażu,
- opłacalność produkcji.



Najliczniejszą i najbardziej zróżnicowaną grupę oprzyrządowania stosuje się w obróbce skrawaniem, co wynika z różnorodności środków produkcji oraz obrabianych części, a niekiedy wymaganej bardzo dużej dokładności.

Do głównych zadań oprzyrządowania należy zaliczyć:

- ▶ zapewnienie wymaganej dokładności obróbki,
- ▶ obniżenie kosztów produkcji, głównie przez zwiększenie wydajności,
- ▶ polepszenie warunków i bezpieczeństwa pracy.

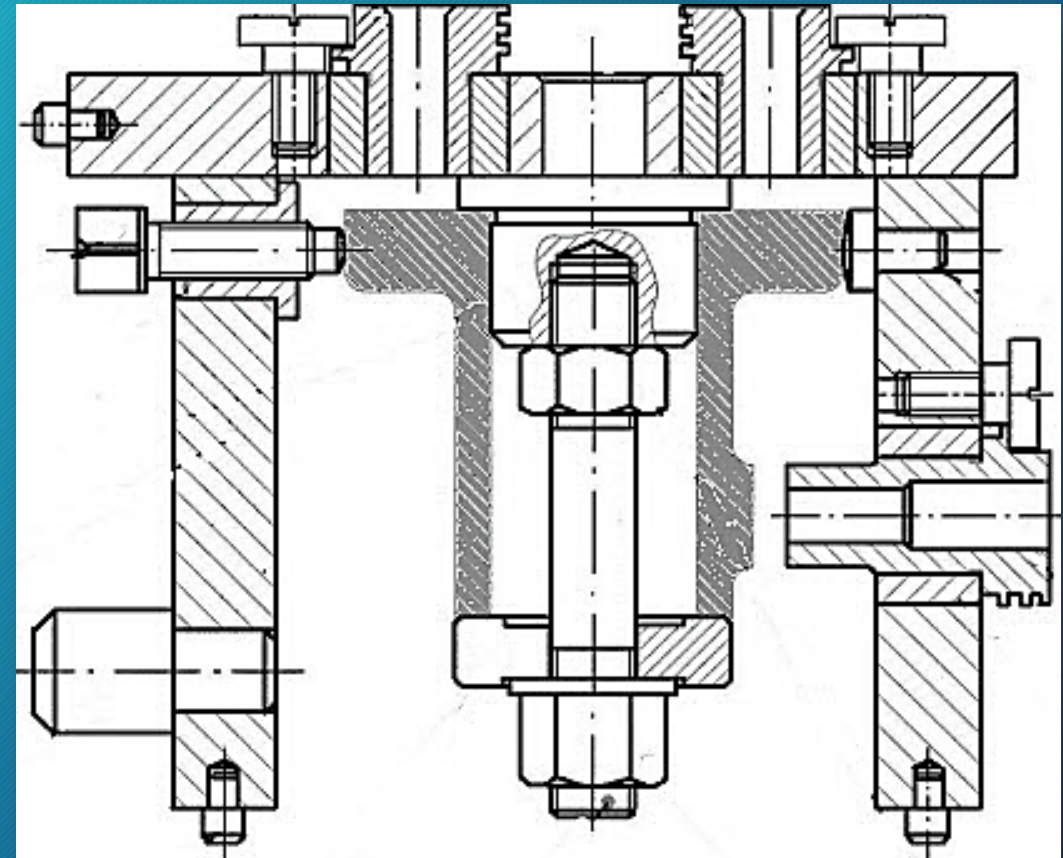
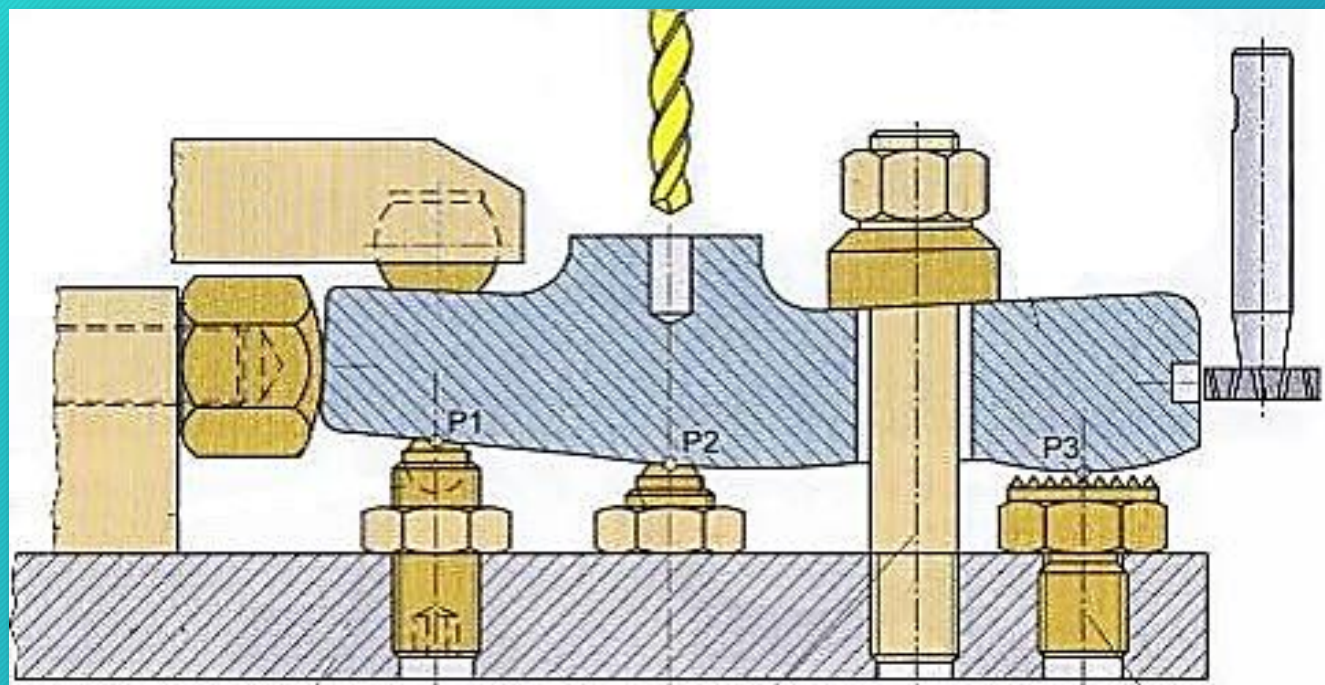
Oprzyrządowanie stosowane w obróbce skrawaniem można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- uchwyty i przyrządy obróbkowe,
- uchwyty do narzędzi,
- oprzyrządowanie związane z kontrolą przedmiotu obrabianego.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY

Uchwyt - pomoc warsztatowa przeznaczona do ustalenia i zamocowania przedmiotu obrabianego. W zależności od zastosowania i potrzeb może posiadać dodatkowe elementy, np. elementy prowadzące narzędzia, jak tulejki wiertarskie lub wytaczarskie, oraz elementy lub mechanizmy umożliwiające nadawanie przedmiotowi podczas jednej operacji różnych położeń, bez potrzeby odmocowania przedmiotu.



Przykład uchwytów wiertarskich

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY

Przyrząd - jest urządzeniem, które stanowi przedłużenie łańcucha kinematycznego obrabiarki i jest przeznaczony do rozszerzenia jej możliwości obróbkowych przez realizowanie dodatkowych, potrzebnych przy obróbce ruchów w układzie przedmiot obrabiany-narzędzie.

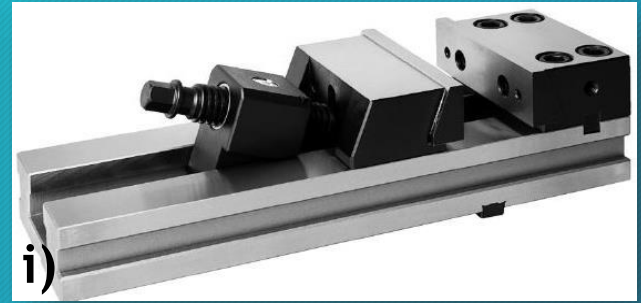


Przykład przyrządów podziałowych



OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

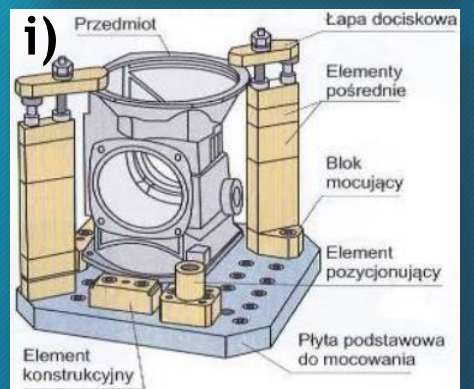
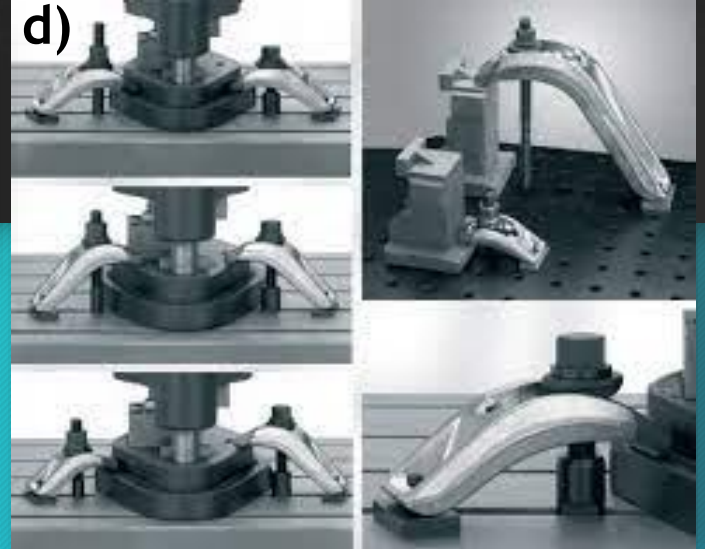
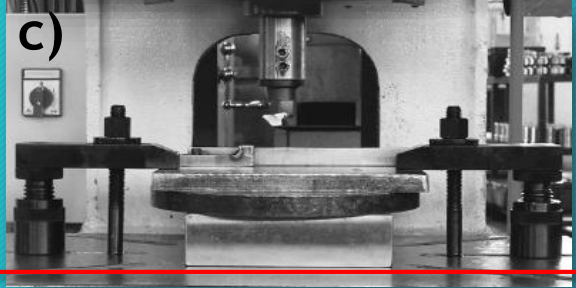
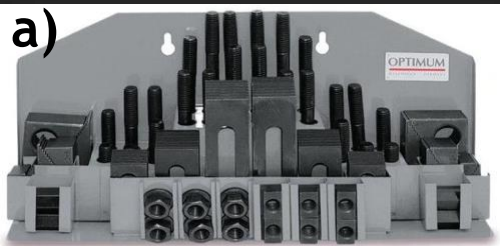
UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Imadła i mocowanie elementów prostokątnych



- Wybrane rodzaje imadeł:
- a) wiertarskie,
 - b) ślusarskie,
 - c) maszynowe,
 - d) maszynowe z dwustronnym dociskiem,
 - e) maszynowe z dociskiem mimośrodowym,
 - f) maszynowe do wałków,
 - g) maszynowe dzielone,
 - h) maszynowe kątowe,
 - i) maszynowe precyzyjne,
 - j) maszynowe precyzyjne z regulacją siły docisku.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Imadła i mocowanie elementów prostokątnych



Wybrane rodzaje łap i docisków:

a) Zestaw łap z podporami schodkowymi,

b) Łapa ze zintegrowaną regulowaną podporą śrubową,

c) Przykład zastosowania łap łącznie z podporami śrubowymi,

d) Łapa nastawna z bezstopniową regulacją wysokości mocowania,

e) Docisk śrubowy,

f) Dociski szybkomocujące,

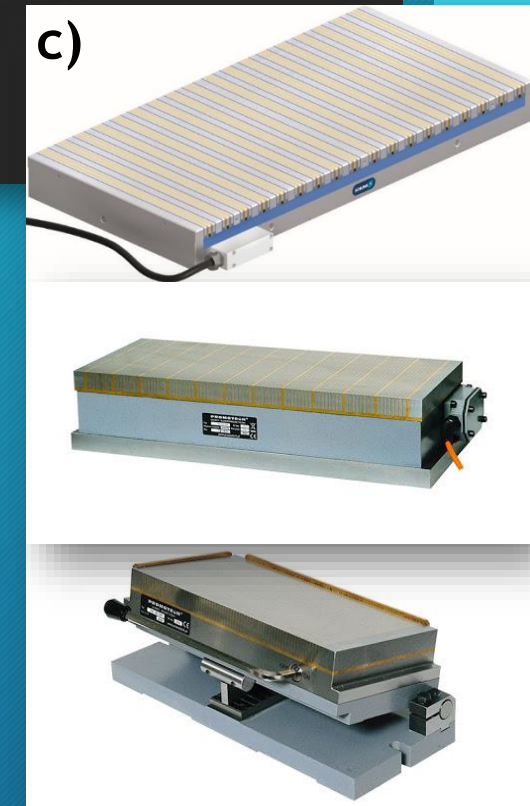
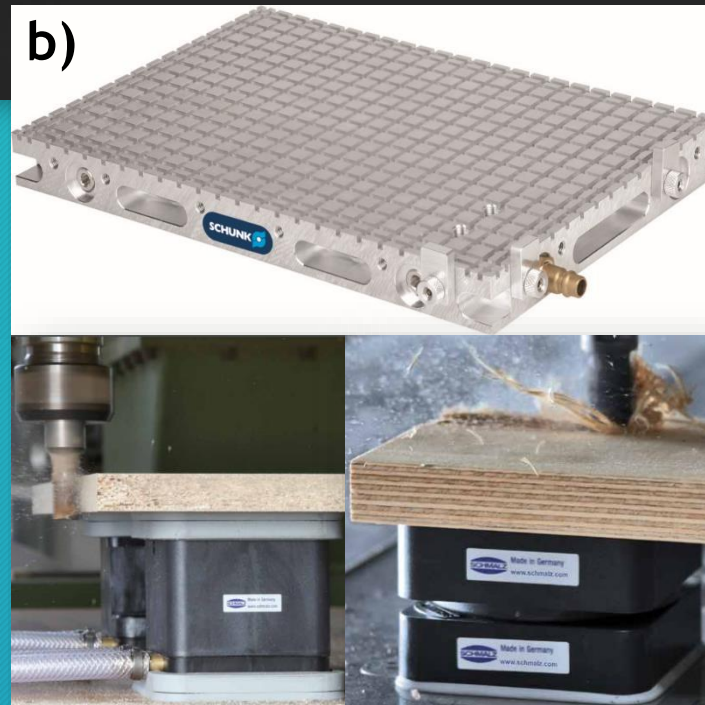
g) Dociski szybkomocujące z siłownikiem pneumatycznym,

h) Dociski boczne,

i) Przykład wykorzystania łap i podpór stałych.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Imadła i mocowanie elementów prostokątnych

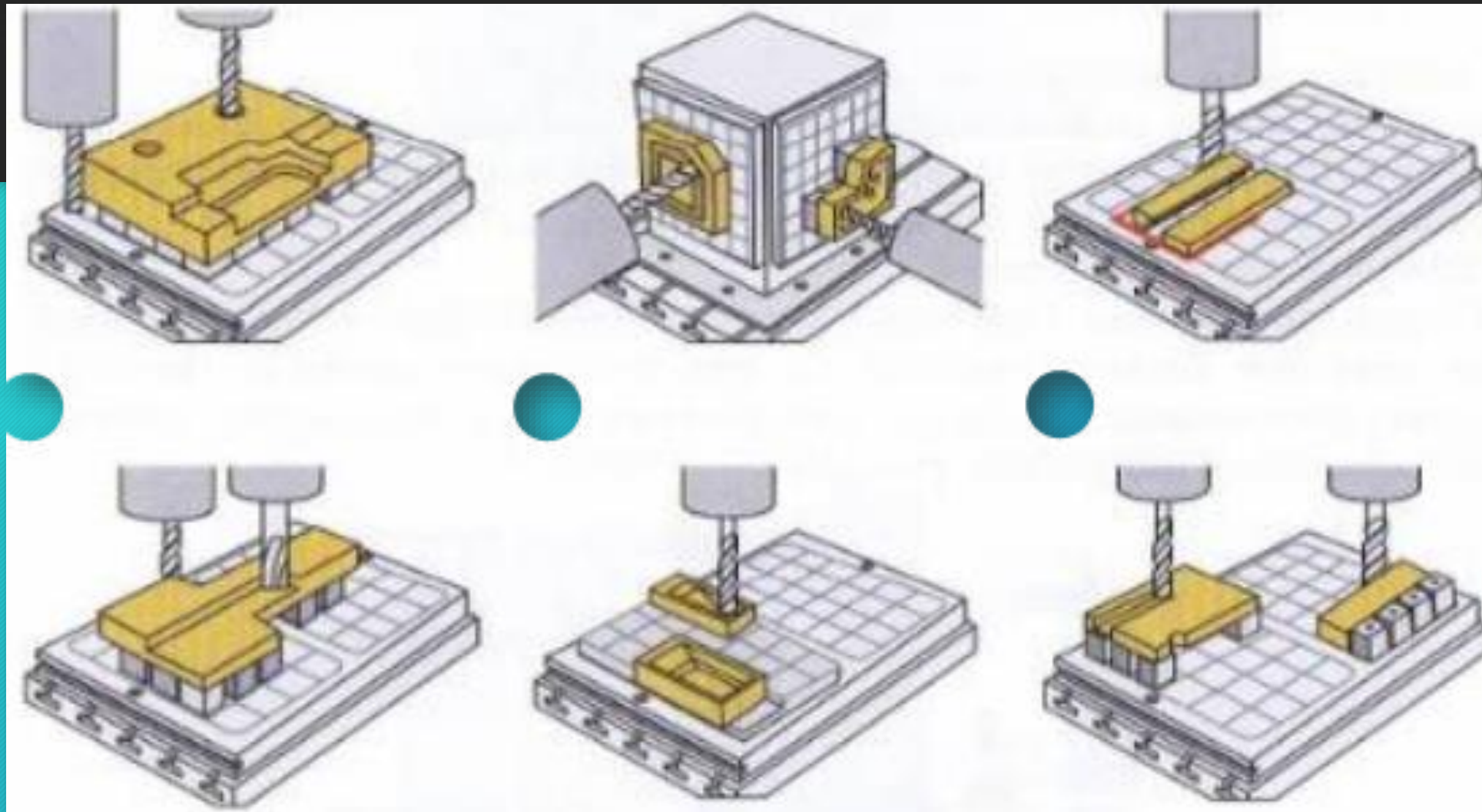


Przykładowe rodzaje stołów magnetycznych i podciśnieniowych:

- a) Stół magnetyczny z magnesami stałymi (główne zastosowanie - operacje frezarskie),
- b) Różne rozwiązania i przykładowe zastosowanie stołów podciśnieniowych,
- c) Stoły magnetyczne z elektromagnesami (główne zastosowanie - operacje szlifierskie).

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

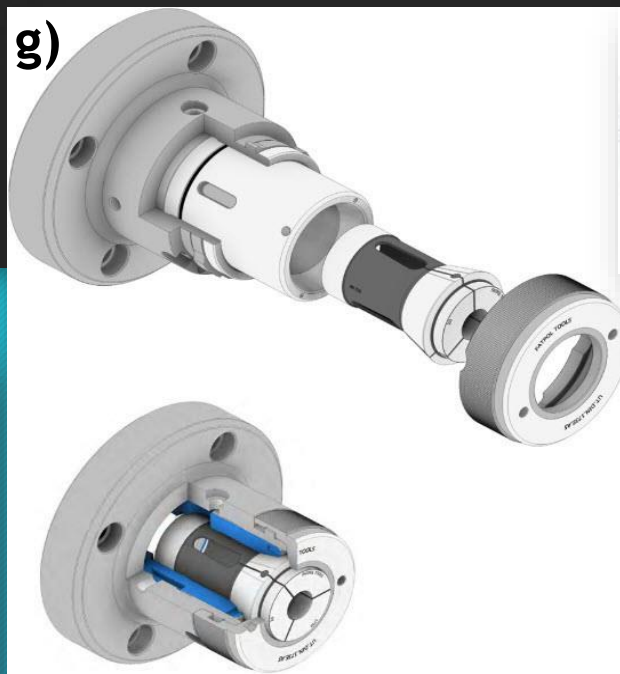
UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Imadła i mocowanie elementów prostokątnych



Przykłady mocowania elementów o różnej geometrii z wykorzystaniem stołów magnetycznych

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Imadła i mocowanie elementów osiowoosymetrycznych



Przykłady uchwytów i przyrządów do mocowania i ustalania elementów osiowoosymetrycznych:

a) Uchwyt tokarski z podstawą,

b) Imadło do wałków,

c) Kieł stały,

d) Kieł obrotowy,

e) Trzpień stały,

f) Trzpień rozprężny,

g) Uchwyt z tuleją sprężystą do mocowania prętów,

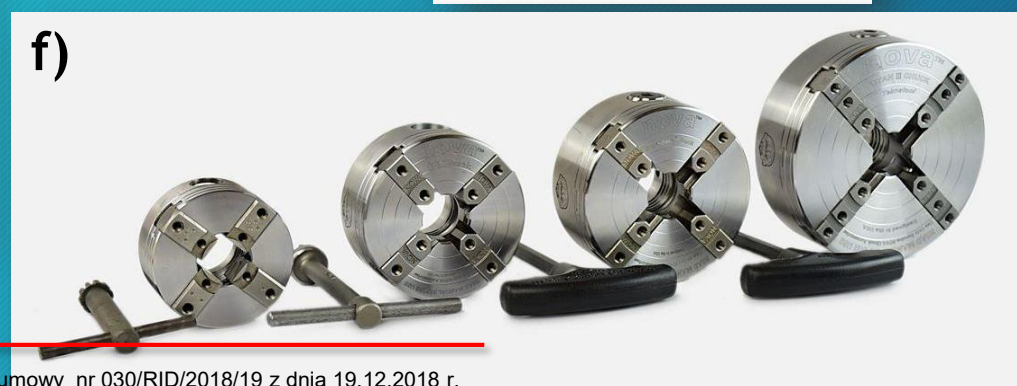
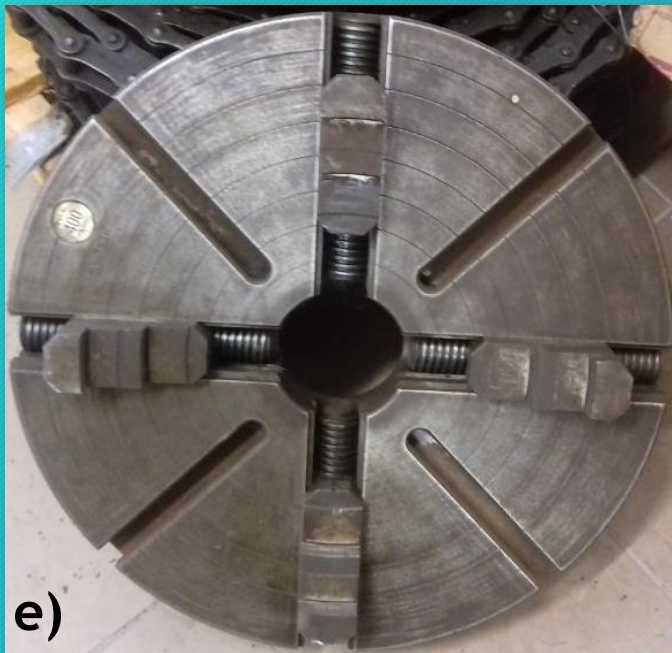
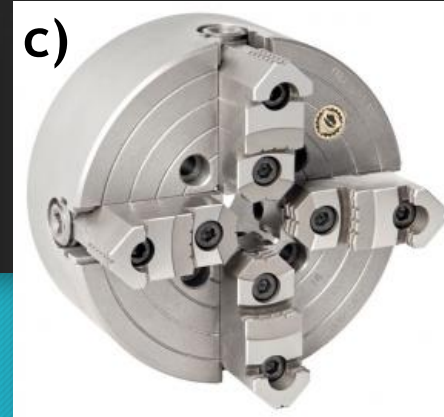
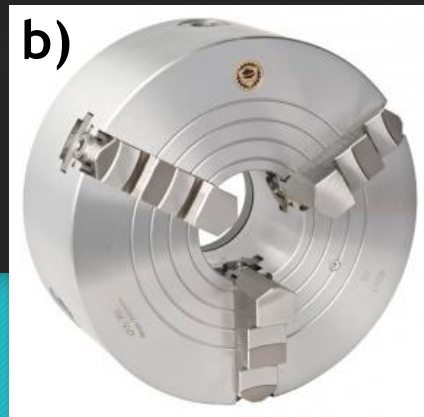
h) Uchwyt z tuleją sprężystą do mocowania tulei,

i) Komplet tulei rozprężnych,

j) Kły z zabierakami czołowymi.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Imadła i mocowanie elementów osiowoosymetrycznych



Przykłady uchwytów tokarskich:

a) Uchwyt tokarski samocentrujący dwuszcękowy ze szczękami miękkimi,

b) Uchwyt tokarski samocentrujący trzyszcękowy,

c) Uchwyt tokarski czteroszcękowy z indywidualną regulacją każdej ze szczęk,

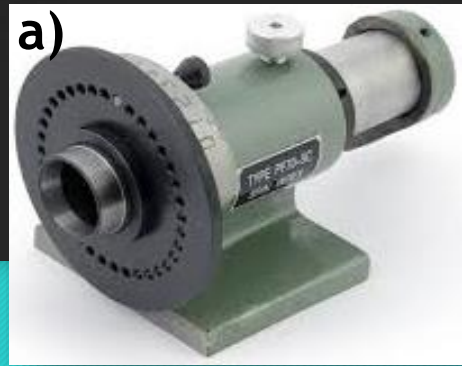
d) Uchwyt tokarski samocentrujący sześćszcękowy,

e) Tarcza tokarska,

f) Typoszereg wymiarowy uchwytów tokarskich samocentrujących czteroszcękowy.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORNALNE – Przyrządy podziałowe



Przykłady przyrządów podziałowych:

a) b) Przyrządy z poziomą osią obrotu,

c) Przyrządy z pionową osią obrotu,

d) e) Przyrząd z możliwością poziomego lub pionowego ustawienia osi obrotu,

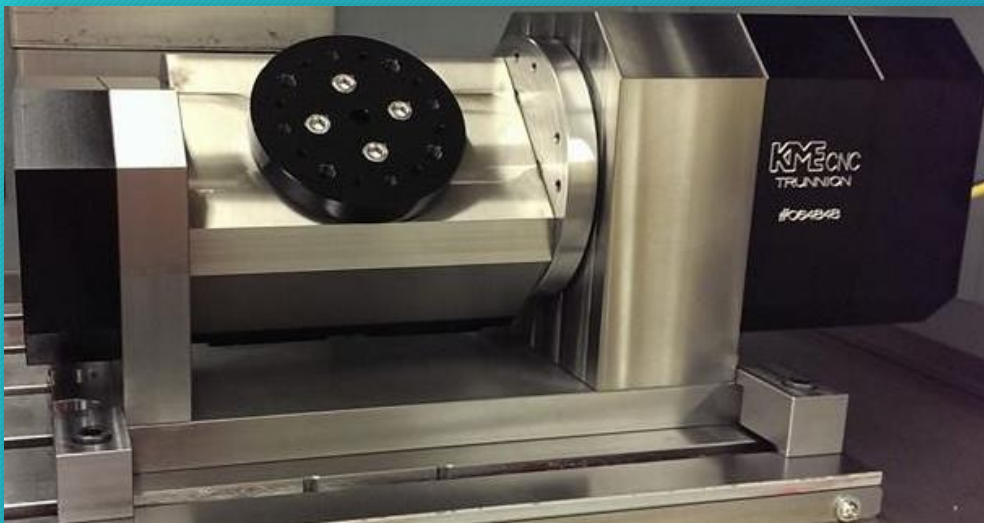
f) Podzielnica tarczowa,

g) Podzielnica uniwersalna jednotarczowa,

h) Podzielnica uniwersalna dwutarczowa.

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

UCHWYTY I PRZYRZĄDY NORMALNE – Przyrządy podziałowe



Przykłady przyrządów podziałowych ze sterowaniem CNC

OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE

SYSTEMY NARZĘDZIOWE

Uchwyty narzędziowe – służą do mocowania narzędzi na obrabiarce i obok uchwytów obróbkowych stanowią najliczniejszą grupę oprzyrządowania technologicznego. Różnorodność uchwytów narzędziowych jest bardzo duża i uzależniona przede wszystkim od typu obrabiarki. Dzieli się one, podobnie jak uchwyty obróbkowe, na: uniwersalne i specjalne. Konstrukcja uchwytów może być prosta lub bardzo skomplikowana.



Tulejki redukcyjne ze stożkiem Morse'a



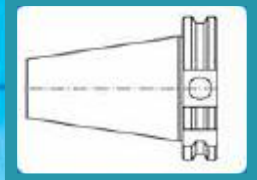
Wytaczadło z możliwością regulacji średnicy obrabianego otworu



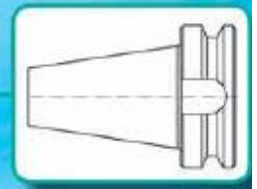
SYSTEMY NARZĘDZIOWE

SK

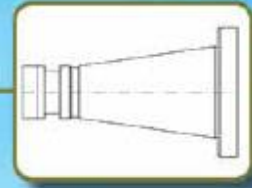
DIN 69871



MAS 403-BT

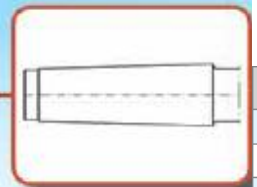


DIN 2080



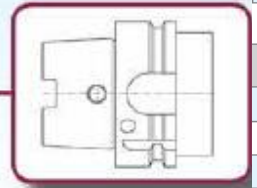
MT

DIN 228



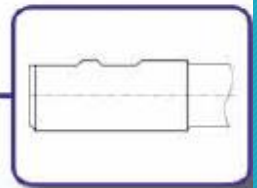
HSK

DIN 69893

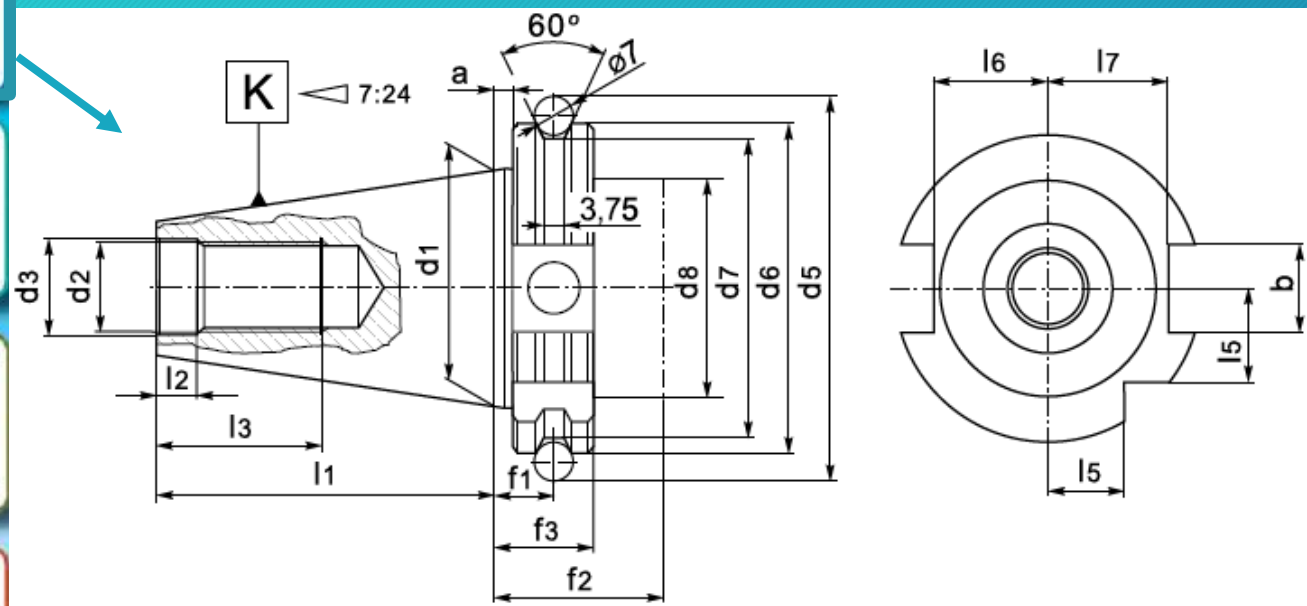
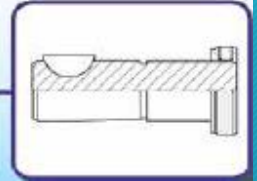


OTHER

DIN 1835



DIN 6327

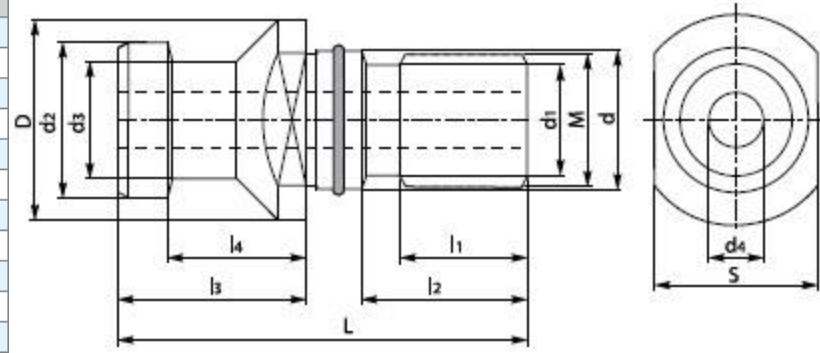


K 7:24	a	bH12	d1	d2	d3H7	d5	d6	d7	d8 _{max}
30	3,2	16,1	31,75	M12	13	59,30	50,00	44,30	45
40	3,2	16,1	44,45	M16	17	72,30	63,55	56,25	50
50	3,2	25,7	69,85	M24	25	107,25	97,50	91,25	80

K 7:24	f1	f2 _{min}	f3	l1	l2	l3	l5	l6	l7
30	11,1	35	19,1	47,80	5,5	24	15,0	16,4	19,0
40	11,1	35	19,1	68,40	8,2	32	18,5	22,8	25,0
50	11,1	35	19,1	101,75	11,5	47	30,0	35,5	37,7



Code No / Kod Nr	Size Wielkość	L	D	d	d1	d2	d3	d4	M	l1	l2	l3	l4	s
0642 198 820 304	30	44	17	13	10,00	13	9	3,00	M12	10	15	24	19	14
0642 198 820 406	40	54	23	17	13,50	19	14	7,00	M16	15	21	26	20	19
0642 198 820 419		85	23	17	8,50	19	14	4,00	M10	10	52	26	20	19
0642 198 820 447		110	23	17	10,00	19	14	5,00	M12	12	77	26	20	19
0642 198 820 421		86	23	17	13,50	19	14	7,00	M16	15	53	26	20	19
0642 198 820 450		111	23	17	13,50	19	14	7,00	M16	15	78	26	20	19
0642 198 820 434		108	23	17	13,50	19	14	7,00	M16	15	75	26	20	19
0642 198 820 600	50	74	36	25	20,00	28	21	11,50	M24	23	30	34	25	30
0642 198 820 653		110	36	25	16,50	28	21	7,00	M20	23	66	34	25	30

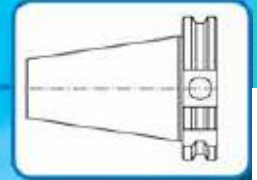




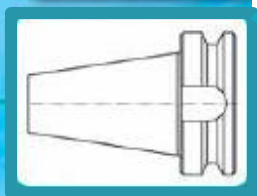
SYSTEMY NARZĘDZIOWE

SK

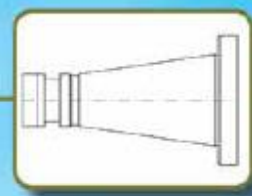
DIN 69871



MAS 403-BT

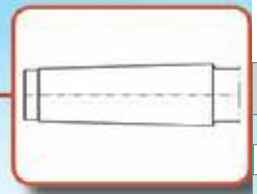


DIN 2080



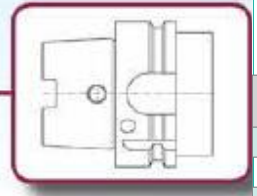
MT

DIN 228



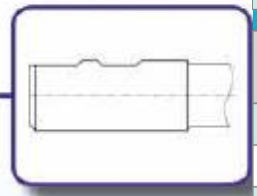
HSK

DIN 69893

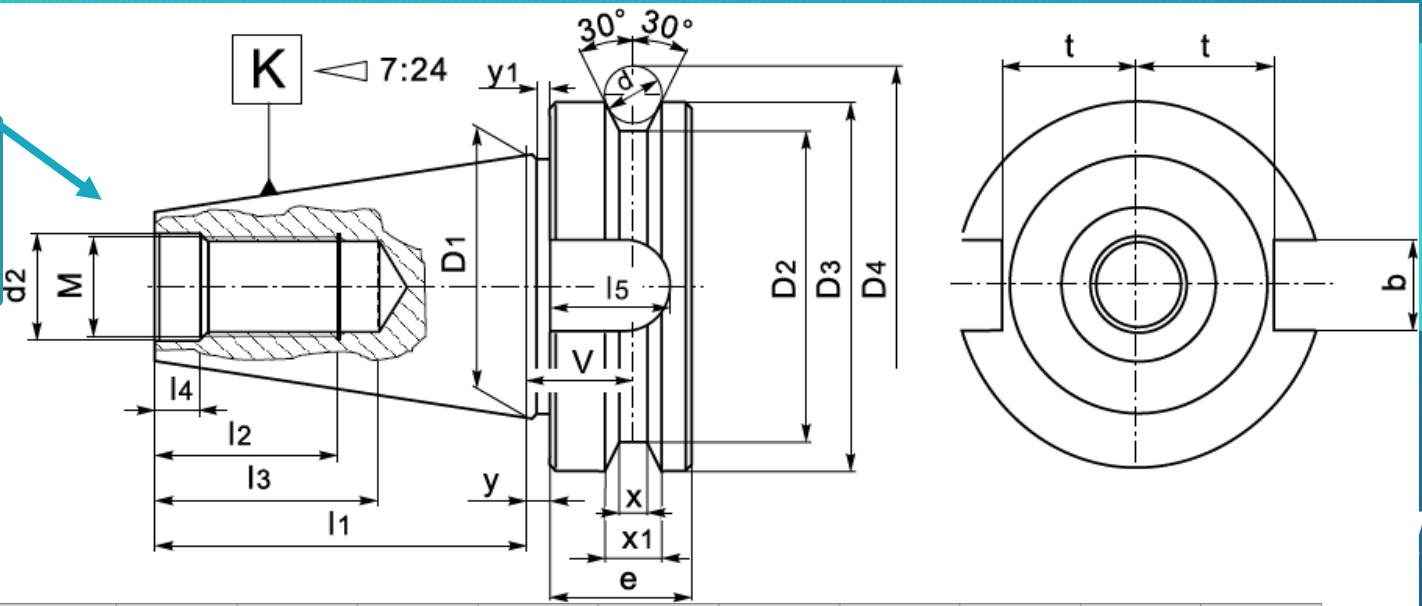
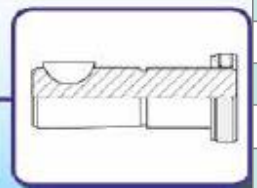


OTHER

DIN 1835



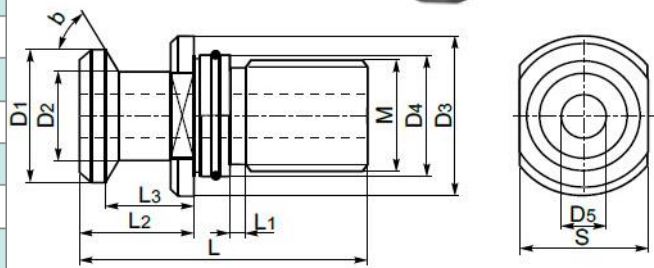
DIN 6327



K 7:24	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	l ₅	bH12
30	31,75	38	46	56,1	48,4	24	34	7	17	16,1
40	44,45	53	63	75,6	65,4	30	43	9	21	16,1
50	69,85	85	100	119,0	101,8	45	62	13	31	25,7

K 7:24	t	d	d ₂ H7	M	e	v	x	x ₁	y	y ₁
30	16,3	8	12,5	M12	20	13,6	4	8	2	2
40	22,6	10	17,0	M16	25	16,6	5	10	2	2
50	35,4	15	25,0	M24	35	23,2	7	15	3	3

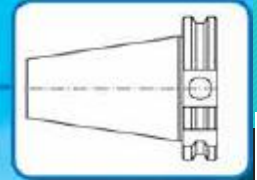
Code No / Kod Nr	Size Wielkość	L	b	M	L1	L2	L3	D1	D2	D3	D4	D5	S
0642 198 835 500	40	60	45°	M16	4	35	28	15	10	23	17	4	19
0642 198 836 501		60	60°	M16	4	35	28	15	10	23	17	4	19
0642 198 837 309		60	90°	M16	4	35	28	15	10	23	17	4	19
0642 198 835 602	50	85	45°	M24	8	45	35	23	17	38	25	6	30
0642 198 836 603		85	60°	M24	8	45	35	23	17	38	25	6	30
0642 198 837 706		85	90°	M24	8	45	35	23	17	38	25	6	30



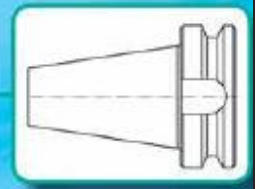
SYSTEMY NARZĘDZIOWE

SK

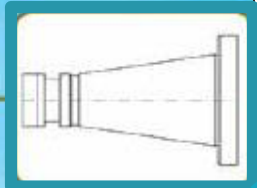
DIN 69871



MAS 403-BT

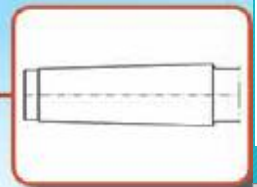


DIN 2080



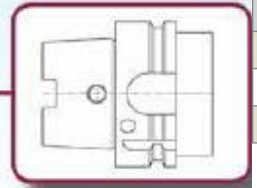
MT

DIN 228



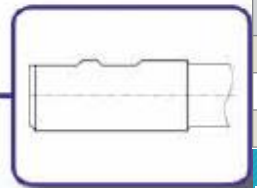
HSK

DIN 69893

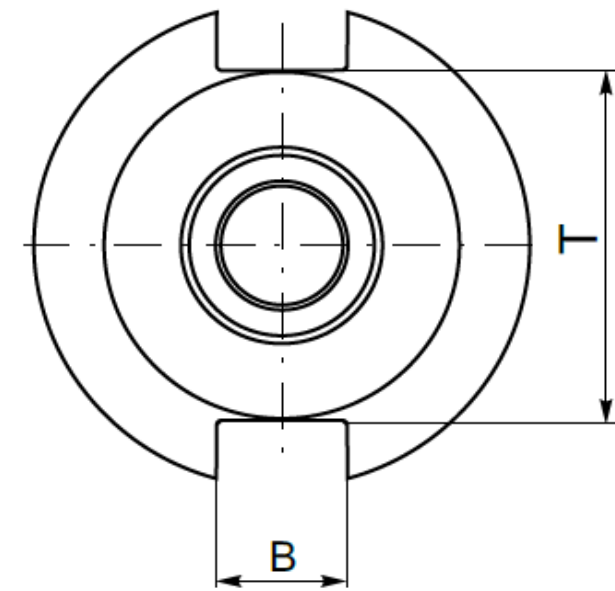
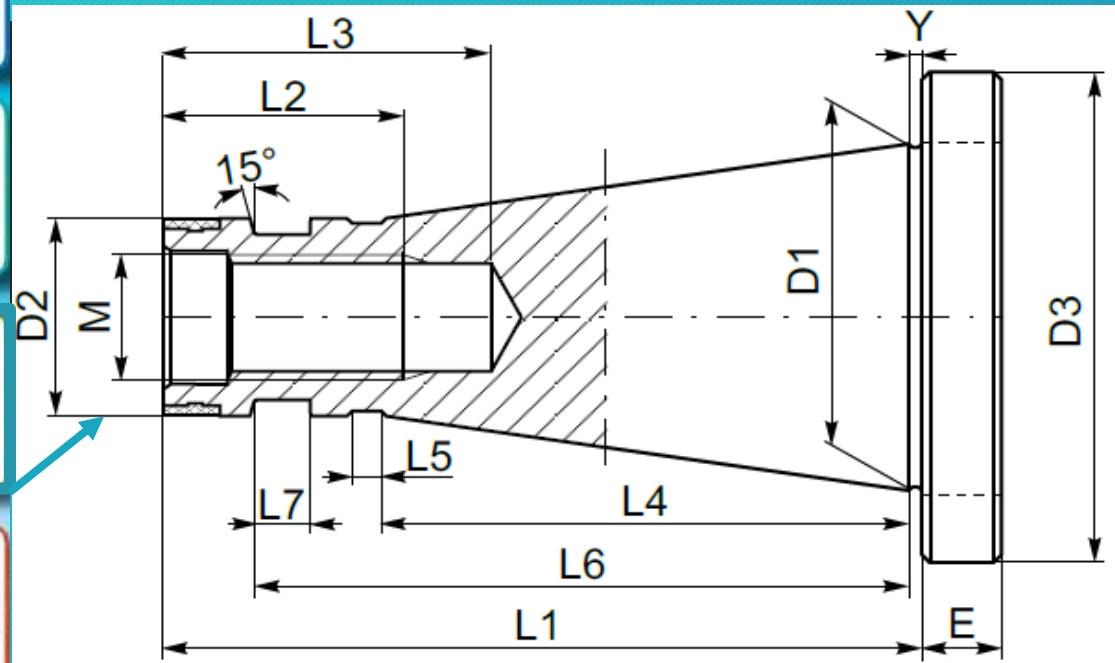
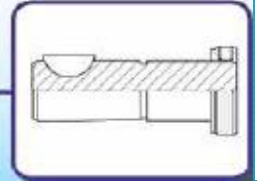


OTHER

DIN 1835



DIN 6327



K 7:24	D ₁	D ₂	D ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇
30	31,75	17,1	50,0	70	24	35	48,4	3	-	-
40	44,45	25,0	63,0	95	30	41	65,4	5	82	7,0
50	69,85	39,3	97,5	130	45	60	-	-	115	13,3

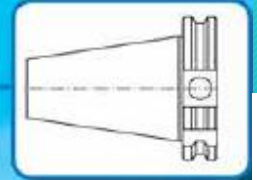
K 7:24	B H12	T	E	M	Y
30	16,1	32,4	8	M12	1,8
40	16,1	45,0	10	M16	1,8
50	25,7	70,6	12	M24	3,2



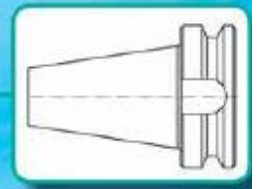
SYSTEMY NARZĘDZIOWE

SK

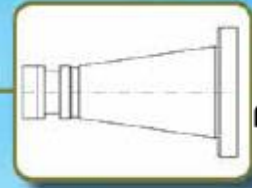
DIN 69871



MAS 403-BT

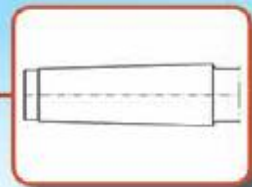


DIN 2080



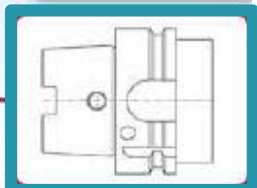
MT

DIN 228



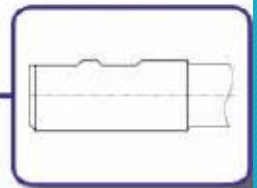
HSK

DIN 69893

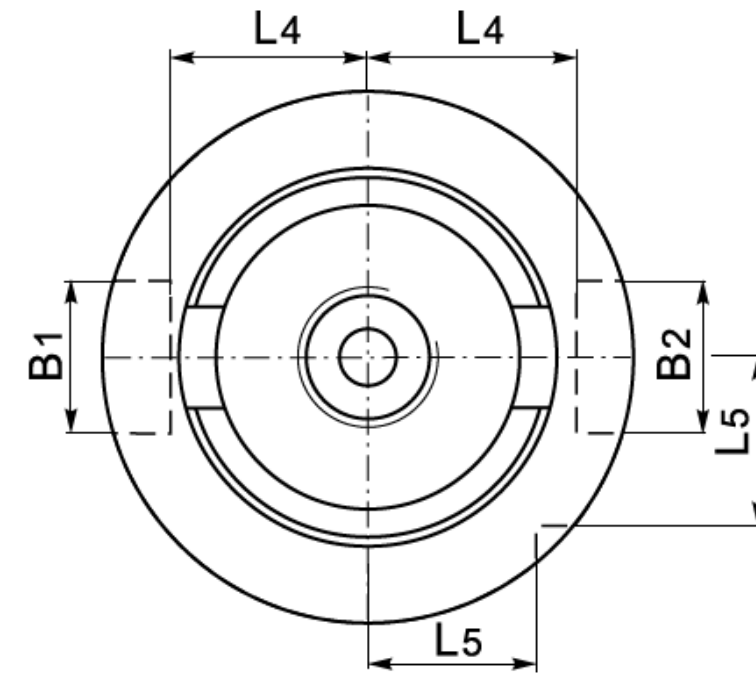
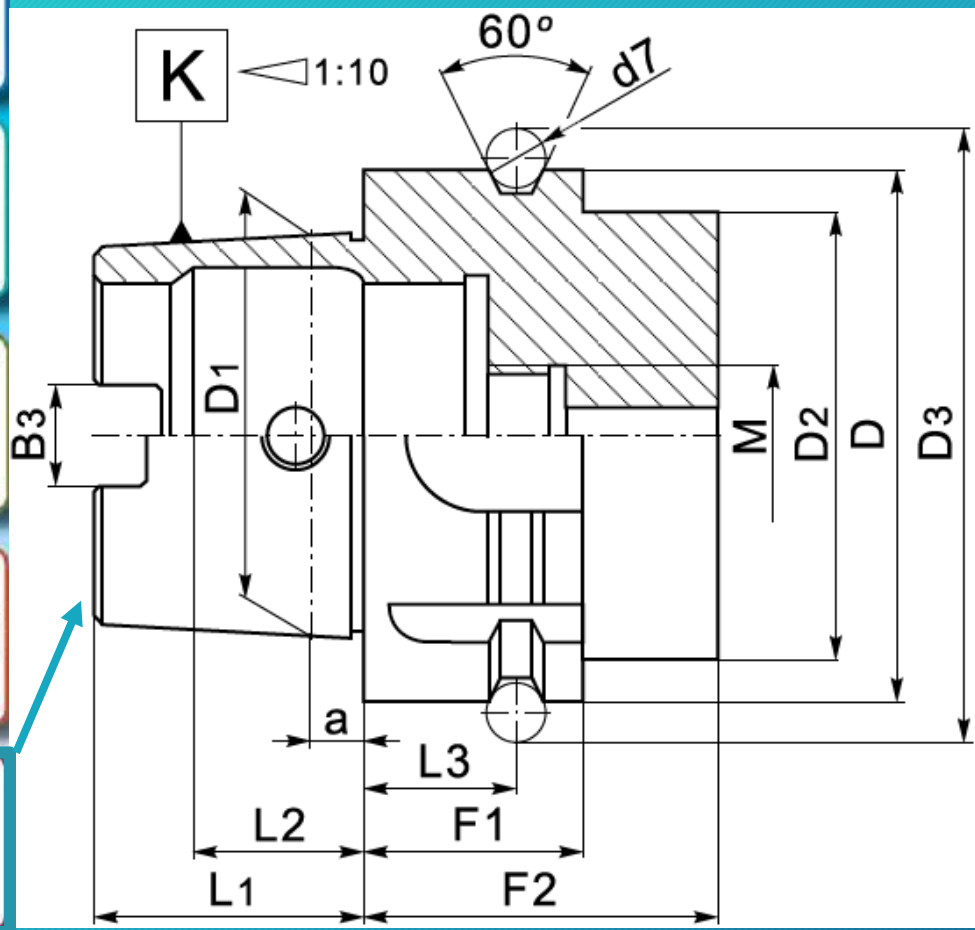
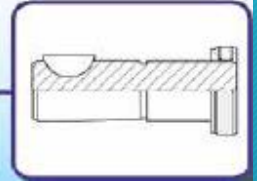


OTHER

DIN 1835

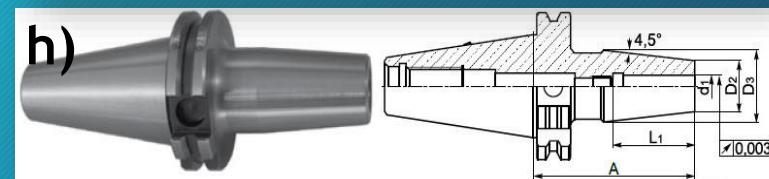
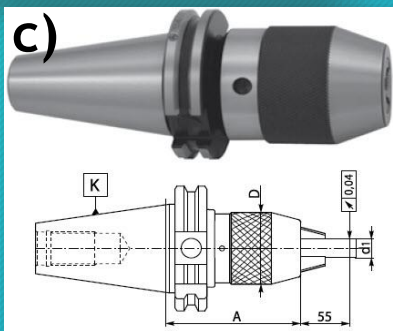
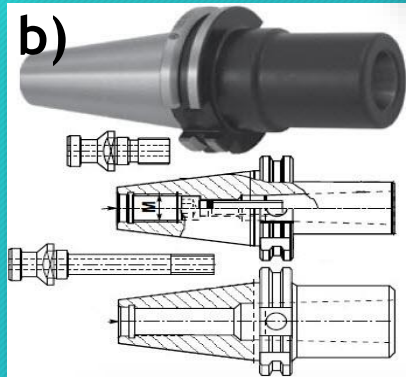
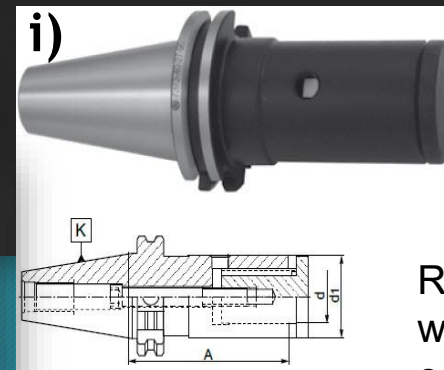
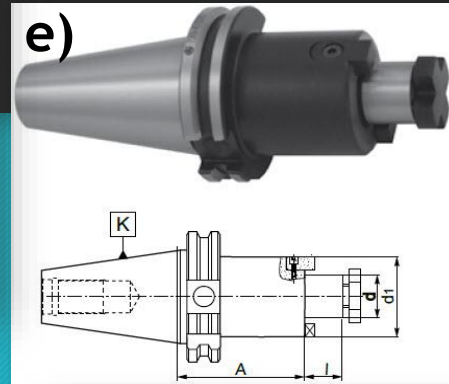
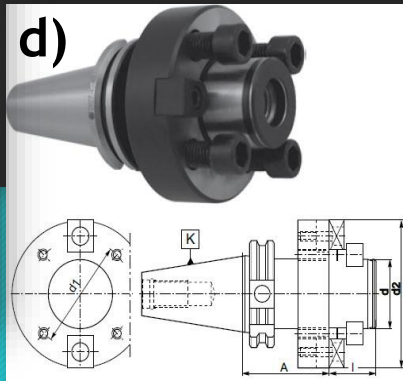
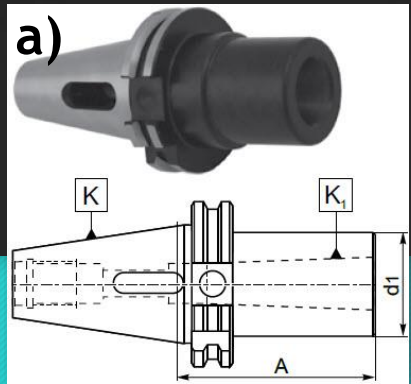


DIN 6327



K HSK-A	D	D1	D2max	D3	B1	B2	B3	a	d7
63	63	48	53	72,3	18	16	12,54	6,3	7
100	100	75	85	109,75	22	20	20,02	10	7

K HSK-A	L1	L2	L3	L4	L5	F1	F2	M
63	32	18,13	18	26,5	20	26	42	M18x1
100	50	28,56	20	44	31,5	29	45	M24x1,5



Rozwiązania uchwytów narzędziowych w zależności od konstrukcji części chwytowej narzędzia:

- a) Narzędzie z chwytem stożkowym z płetwą,
- b) Narzędzie z chwytem stożkowym z gwintem,
- c) Uchwyt wiertarski,
- d) Mocowanie głowicy za pomocą śrub na obwodzie,
- e) Mocowanie głowicy za pomocą śruby centralnej,
- f) Narzędzie z chwytem walcowym Welldon,
- g) Oprawka z tulejką sprężystą,
- h) Oprawka termokurczliwa,
- i) Oprawka do mocowania frezów piłkowych.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ !!!

Nowoczesne oprzyrządowanie w zautomatyzowanej produkcji

POLITECHNIKA LUBELSKA
Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji
dr inż. Paweł Pieśko

Projekt „Politechnika Lubelska – Regionalna Inicjatywa Doskonałości”
– finansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego



Ministerstwo
Nauki
i Szkolnictwa
Wyższego

