



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Łukasz Styczyński

Wykonywanie połączeń stolarskich 742[01].Z2.01

Poradnik dla ucznia

Wydawca

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

Recenzenci:

mgr inż. Elżbieta Krajnik-Scelina

mgr inż. Urszula Przystalska

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Łukasz Styczyński

Konsultacja:

mgr Małgorzata Sołtysiak

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

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Połączenia drewna i tworzyw drzewnych	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	24
4.1.3. Ćwiczenia	24
4.1.4. Sprawdzian postępów	27
4.2. Okucia i łączniki stosowane w meblarstwie	28
4.2.1. Materiał nauczania	28
4.2.2. Pytania sprawdzające	37
4.2.3. Ćwiczenia	37
4.2.4. Sprawdzian postępów	38
4.3. Rysunek zawodowy dotyczący połączeń stolarskich	39
4.3.1. Materiał nauczania	39
4.3.2. Pytania sprawdzające	48
4.3.3. Ćwiczenia	48
4.3.4. Sprawdzian postępów	49
5. Sprawdzian osiągnięć	50
6. Literatura	55

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w nabywaniu umiejętności z zakresu wykonywania połączeń stolarskich. Pozwoli właściwie wykonywać trasowanie oraz wykonanie ręczne jak i maszynowe połączeń stolarskich.

Jednostka modułowa 742[01].Z2.01. Wykonywanie połączeń stolarskich jest jedną z podstawowych jednostek dotyczących procesu produkcji wyrobów stolarskich.

W poradniku zamieszczono:

1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności, które powinieneś posiadać, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej, które określają umiejętności, jakie opanujesz w wyniku procesu kształcenia.
3. Materiał nauczania zawierający informacje niezbędne do realizacji zaplanowanych szczegółowo celów kształcenia umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Wykorzystaj do poszerzenia wiedzy wskazaną literaturę, oraz inne źródła informacji. Obejmuje on również:
 - pytania sprawdzające wiedzę, niezbędną do wykonania ćwiczeń,
 - ćwiczenia z opisem sposobu ich wykonania, oraz wyposażenia stanowiska pracy,
 - sprawdzian postępów, który umożliwi sprawdzenie poziomu Twojej wiedzy po wykonaniu ćwiczeń.
4. Sprawdzian osiągnięć w postaci zestawu pytań sprawdzających opanowanie umiejętności określonych w tej jednostce modułowej.
5. Wykaz literatury dotyczącej programu jednostki modułowej.

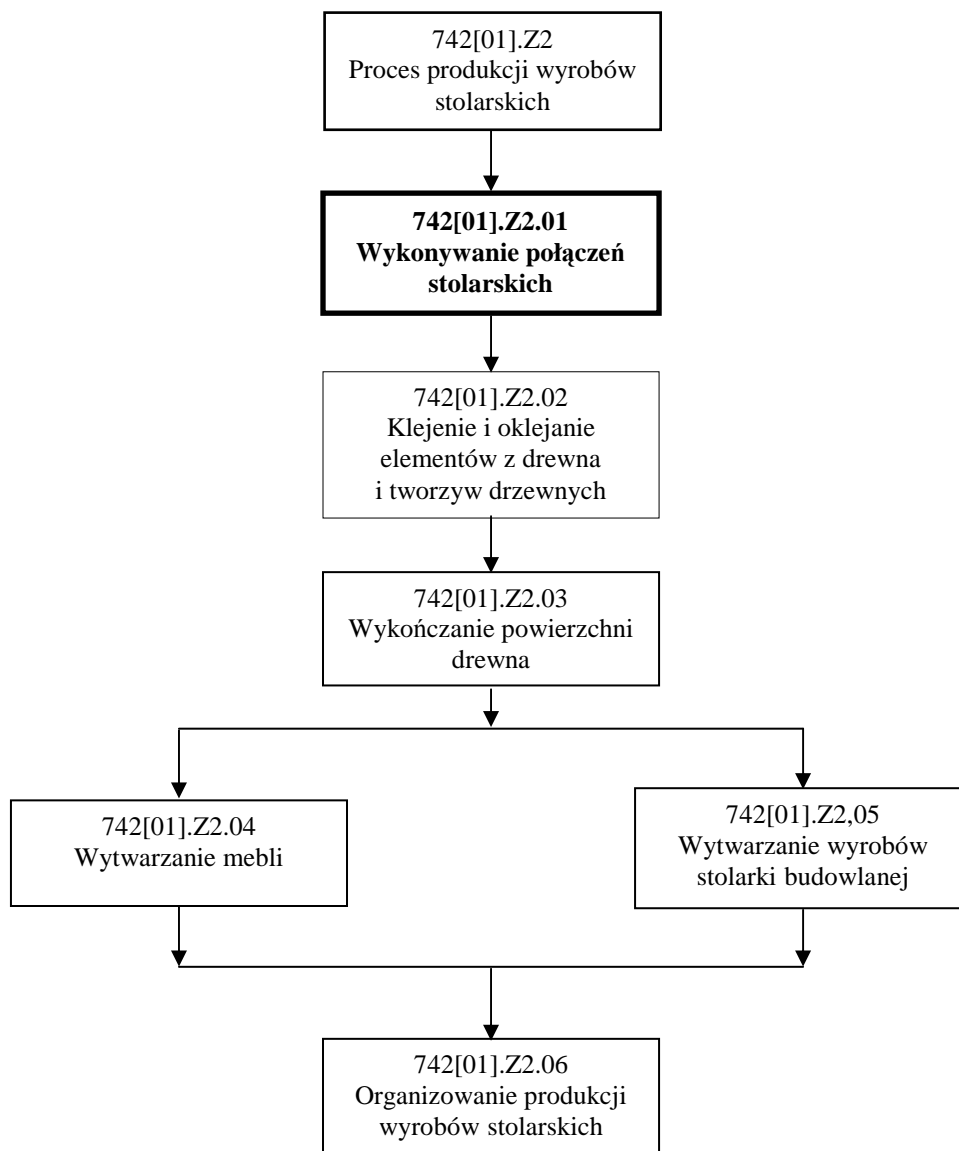
Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu, lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie prawidłowości wykonywania danej czynności.

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

Po przyswojeniu materiału spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej. Wykonując sprawdzian postępów powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie., co oznacza, że opanowałeś materiał lub nie.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy obsłudze obrabiarek do maszynowej obróbki drewna musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szczegółowych instrukcji opracowanych dla każdego stanowiska.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji jednostki modułowej powinieneś umieć:

- wykonywać rysunki podstawowych konstrukcji geometrycznych,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- organizować stanowisko pracy do obróbki drewna,
- posługiwać się przyrządami do trasowania,
- wykonywać ręczną obróbkę drewna i tworzyw drzewnych,
- wykonywać maszynową obróbkę drewna i tworzyw drzewnych,
- posługiwać się przyrządami kontrolno-pomiarowymi,
- oceniać jakość obróbki skrawaniem,
- ustalać parametry wykonywania operacji,
- określać zagrożenia związane z użytkowaniem obrabiarek i urządzeń,
- stosować racjonalną gospodarkę materiałami, narzędziami i energią,
- stosować zasady bezpiecznej obsługi maszyn i urządzeń,
- stosować przepisy ochrony przeciwpożarowej,
- określać wpływ szkodliwych czynników związanych z obróbką drewna i tworzyw drzewnych na środowisko.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- zorganizować stanowisko ręcznego i maszynowego wykonywania połączeń elementów i podzespołów wyrobów stolarskich,
- posłużyć się terminologią dotyczącą połączeń stolarskich,
- wykonać trasowanie oraz połączenia równoległe wzdłużne i czołowe elementów z drewna litego,
- wykonać trasowanie oraz połączenia kątowe narożnikowe płaskie elementów z drewna litego,
- wykonać trasowanie i połączenia kątowe narożnikowe ściennie oraz połączenia wzdłużne i czołowe elementów z drewna litego,
- wykonać trasowanie oraz połączenia kątowe półkrzyżowe płaskie i ściennie elementów z drewna litego,
- wykonać trasowanie i połączenia kątowe krzyżowe płaskie elementów z drewna litego,
- wykonać trasowanie i połączenia elementów z płyt drewnopochodnych: równoległe, kątowe, kątowe półkrzyżowe,
- wykonać trasowanie i połączenia podzespołów mebli,
- wykonać trasowanie i złącza elementów mebli składanych,
- wymiarować złącza,
- ocenić jakość wykonania złączy, usunąć ewentualne usterki,
- zastosować racjonalną gospodarkę materiałami, narzędziami i energią,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas ręcznego i maszynowego wykonywania złączy.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Połączenia drewna i tworzyw drzewnych

4.1.1. Materiał nauczania

Połączenia drewna i tworzyw drzewnych

Wyroby stolarskie składają się z odpowiednio rozmieszczonych i połączonych ze sobą elementów oraz podzespołów. Proste wyroby stolarskie mogą składać się tylko z jednego elementu. Natomiast w wyrobach skomplikowanych liczba elementów wynosi niekiedy kilkaset sztuk.

Element jest podstawową (elementarną) częścią składową wyrobów o różnych kształtach i wymiarach. Elementy połączone ze sobą w sposób trwały tworzą podzespół. W budowie bardziej skomplikowanych wyrobów wyodrębnia się ponadto zespoły, z których zestawia się gotowy wyrób.

W budowie wyrobów stolarskich stosuje się różne rodzaje elementów. Ponieważ ich określenie jest zwykle ściśle związane z rodzajem konstrukcji, bliższe omówienie poszczególnych elementów nastąpi łącznie z nauką konstrukcji wyrobów stolarskich.

Można wyodrębnić, w sposób bardzo ogólny, dwie grupy elementów:

- elementy graniakowe, o małym przekroju w stosunku do długości oraz szerokości równej lub większej od grubości,
- elementy płytowe, o dużym przekroju w stosunku do ich długości oraz o szerokości wielokrotnie większej od grubości. Podział ten uwzględniono w podanej klasyfikacji połączeń stolarskich.

Część konstrukcji, w obrębie której następuje zespolenie (złączenie) dwóch lub więcej elementów lub podzespołów w jedną konstrukcyjną całość, nazywa się połączeniem.

Te części dwóch łączonych elementów lub podzespołów, które łączą się ze sobą za pomocą odpowiednio ukształtowanych w nich profilów (np. czop i gniazdo) lub które nie mają profilów, lecz są łączone za pomocą elementów obcych (spoina klejowa, kołek, wpustka), nazywają się złączem.

Elementy obce, stosowane w złączy w celu zespolenia lub wzmocnienia złącza, noszą nazwę łączników [6, s. 333].

Klasyfikacja i charakterystyka połączeń

W zależności od wzajemnego układu łączonych elementów w konstrukcjach stolarskich wyróżnia się połączenia równoległe i kątowe.

Połączenia równoległe


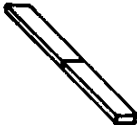






Połączenia równoległe wyróżniają się tym, że łączone elementy są ułożone obok siebie w jednej płaszczyźnie na sobie lub we wzajemnym przedłużeniu. W zależności od tego połączenia równoległe dzieli się na:

- połączenia wzdłużne, w których powierzchnia przylegania przebiega wzdłuż włókien drewna; stosuje się je w celu zwiększenia szerokości lub grubości elementu;
- połączenia czołowe, w których powierzchnia przylegania przebiega w poprzek włókien drewna; stosuje się je przy podłużaniu elementów.

Połączenia kątowe

Połączenia kątowe wyróżniają się tym, że łączone elementy są ustawiane względem siebie pod kątem. Połączenia kątowe dzieli się na:

- połączenia narożnikowe płaskie i ścienne, w których elementy łączone są końcami (przy łącznikach ściennych – również bokami) pod różnymi kątami. połączenia narożnikowe płaskie są charakterystyczne dla konstrukcji ramowych i szkieletowych; ścienne – dla konstrukcji skrzyniowych,
- połączenia półkrzyżowe (środkowe) płaskie (stosowane w konstrukcjach szkieletowych) i ścienne (w konstrukcjach skrzyniowych), w których koniec jednego elementu jest łączony pod różnymi kątami z bokiem (w połączeniu płaskim) lub z płaszczyzną (w połączeniu ściennym) elementu drugiego,
- połączenia krzyżowe płaskie i ścienne (bardzo rzadko stosowane), w których łączone elementy wzajemnie przenikają się pod określonymi kątami. podział połączeń stolarskich przedstawiono w sposób poglądowy na rys. 1.

Połączenia							
Równoległe		Kątowe					
Wzdłużne	Czołowe	Narożnikowe			Półkrzyżowe (środkowe)		Krzyżowe
		Płaskie	Ścienne		Płaskie	Ścienne	Płaskie
			Wzdłużne	Czołowe			
							

Rys. 1. Podział połączeń stolarskich [6, s. 334]

Ze względu na sposób wykonywania samego połączenia wyróżnia się:

- **złącza profilowe** – elementy z odpowiednimi wycięciami dobranymi zarówno pod względem wymiarów, jak i kształtu (wręby, profile) – łączy się ze sobą bez dodatkowych łączników lub (co stosuje się najczęściej) przez klejenie,
- **złącza łącznikowe** – elementy łączy się ze sobą z zastosowaniem różnych łączników z drewna (kołki, wpustki), metali lub tworzyw sztucznych (wkrety, śruby, ściągacze).

Różne rodzaje okuć stosowanych jako złącza łącznikowe przedstawiono w rozdziale 4.2 poradnika.

Odrębną grupę stanowią złącza bezprofilowe, łączone wyłącznie spoiną klejową, określane jako złącza stykowe sklejane. Podział tego rodzaju, pomocny przy dalszym określaniu złączy stolarskich, wykazuje pewne uproszczenie. Złącza ze spoiną klejową, stanowiącą dodatkowy łącznik, występują w tym podziale zarówno w grupie złączy czopowych jak i łącznikowych. W ścisłym ujęciu złącza czopowe ze spoiną klejową należałoby zaliczyć do złączy kombinowanych.

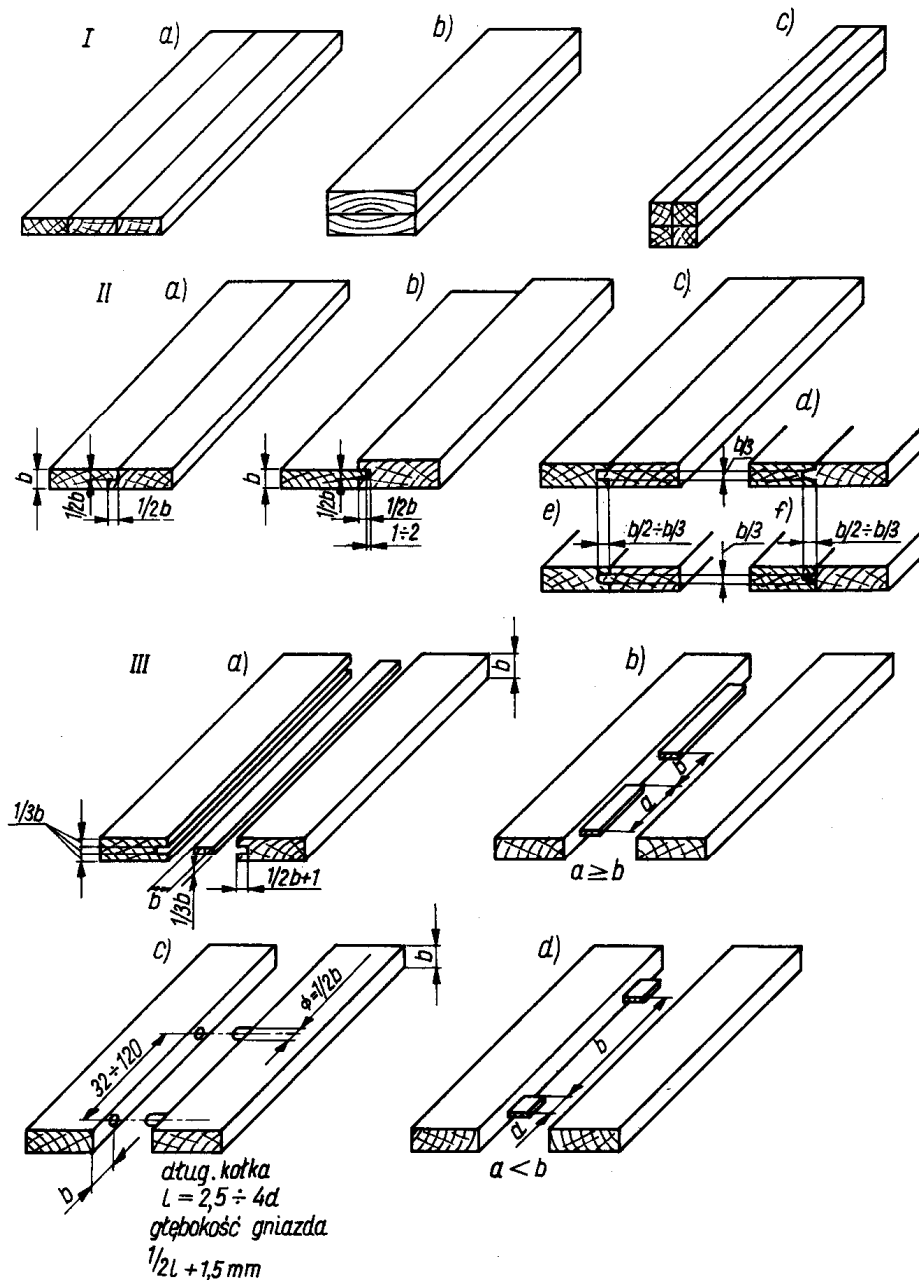
W połączeniach stolarskich można również wyodrębnić złącza nierozłączne, wykonywane przy użyciu kleju, oraz rozłączne, w których połączone elementy mogą być łatwo rozłączone. W złączach rozłącznych stosuje się takie łączniki, jak: śruby, wkrety, zatyczki, ściągacze i in. Podana klasyfikacja połączeń dotyczy zarówno obróbki ręcznej, jak i maszynowej [6, s. 335].

Połączenia równoległe

Połączenia równoległe wzdłużne

Połączenia równoległe wzdłużne są to połączenia dwóch lub więcej elementów ułożonych obok siebie w kierunku szerokości lub grubości. W połączeniach tych stosuje się złącza bezprofilowe, wpustowo-wypustowe i łącznikowe.

Złącza bezprofilowe nazywa się potocznie złączami stykowymi sklejanyymi rys. 2 I.



Rys. 2. Połączenia równoległe wzdłużne: I Złącza stykowe: a) zwiększające szerokość, b) zwiększające grubość, c) zwiększające szerokość i grubość. II Złącza wpustowo-wypustowe: a) wręgowe proste (zakładkowe), b) wręgowo-wpustowe (zakładkowo-wpustowe), c) prostokątne, d) trapezowe, e) półkoliste, f) trójkątne. III Złącza łącznikowe: a) wpustkowe ciągłe (obce pióro), b) wpustkowe przerywane, c) kołkowe okrągłe, d) kołkowe płaskie [6, s. 336]

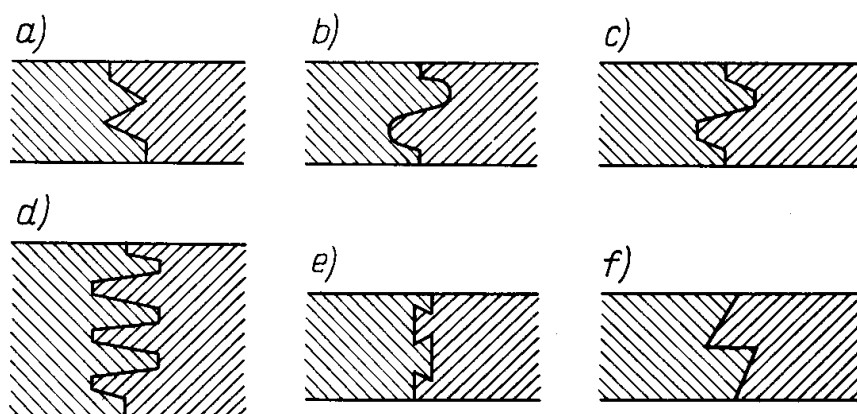
Powierzchnie części łączonych tymi złączami powinny być równe i gładkie; dokładność przylegania tych powierzchni i prawidłowy proces klejenia przyczyniają się do zwiększenia wytrzymałości złącza. Ze względu na dużą wytrzymałość, prostotę obróbki i oszczędne wykorzystanie materiału (bez strat materiału na profile i łączniki) złącza stykowe sklejane są najbardziej praktyczne i powinny być szeroko stosowane w równoległych połączeniach wzdłużnych konstrukcji meblarskich.

Złącza wpustowo-wypustowe

Podłużny występ, czyli wypust (jeden lub kilka), na boku jednego elementu, umieszczony w odpowiadającym mu –, co do wymiaru i kształtu – wgłębieniu, czyli gnieździe (też jednym lub kilku), w boku drugiego elementu, tworzy złącze czopowe, zwane wpustowo-wypustowym. Kształty przekrojów poprzecznych czopów i gniazd mogą być różne. Częściej stosowane złącza wpustowo-wypustowe przedstawiono na rys. 2. Do złączy wpustowo-wypustowych zalicza się też złącza wręgowe. Złącza wręgowe stosuje się wówczas, gdy wymagana jest względna szczelność całej płyty. W złączach tych nie stosuje się łączników. Końce łączonych elementów zazwyczaj umieszcza się luźno we wpustach elementów zasadniczych konstrukcji.

W celu zapewnienia większej wytrzymałości złącza stosuje się połączenia wzdłużne wieloczopowe rys. 3, w których powierzchnia sklejenia jest znacznie powiększona. Złącza te wykonuje się wyłącznie maszynowo.

Złącza wpustowe nie są ekonomiczne, gdyż na szerokości każdego łączonego elementu traci się część materiału, odpowiadającą szerokości czopa.

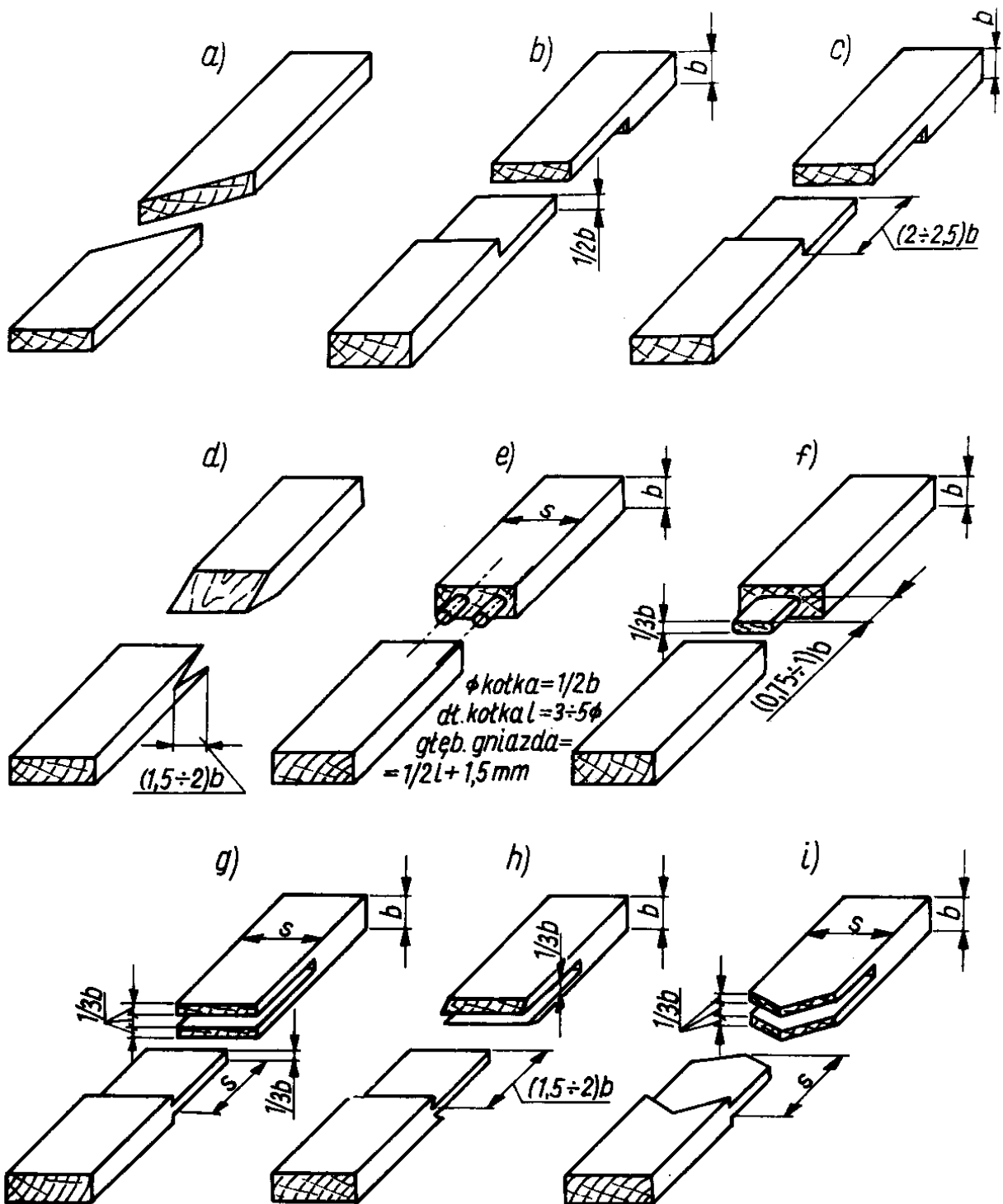


Rys. 3. Przykłady połączeń równoległych wzdłużnych wieloczopowych maszynowych [6, s. 337]

Złącza łącznikowe wpustkowe rys. 2 III są to złącza, w których jako cel oszczędności materiałowej stosuje się wpustkę, stanowiącą łącznik. W obu łączonych częściach elementów wykonuje się gniazda i umieszcza w nich wpustkę odpowiadającą im pod względem kształtu i wymiarów. Wpustki mogą być prostokątne ciągłe i prostokątne przerywane. Stosuje się także łączniki kołkowe; kołki mogą być okrągłe lub płaskie [6, s. 337].

Połączenia równoległe czołowe

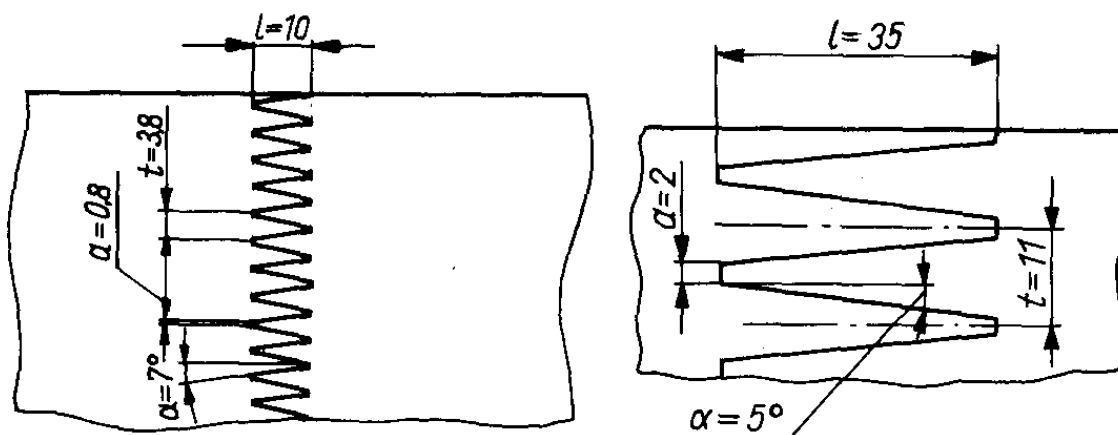
Połączenia równoległe czołowe rys. 4, umożliwiające zwiększenie długości elementów, nie mają szerszego zastosowania w obróbce ręcznej. Z połączeń tych korzysta się przeważnie przy renowacji mebli. W połączeniach czołowych konieczne jest użycie kleju. Do łączenia elementów, których długość nie przekracza 1000 mm, stosuje się złącza: stykowe skośne rys. 4-a, zakładkowe proste rys. 4-b, zakładkowe ścięte rys. 4-c zastrzałowe rys. 4-d. W połączeniach czołowych elementów dłuższych stosuje się złącza: kołkowe okrągłe i płaskie rys. 4-e,f, widlicowe proste (czopowe proste rys. 4-g), widlicowe ścięte (czopowe ścięte – rys. 4-h), widlicowe wcięte rys. 4-i.



Rys. 4. Połączenie równoległe czołowe: a) stykowe skośne, b) zakładkowe proste, c) zakładkowe ścięte, d) zastrzałowe, e) kołkowe okrągłe, f) kołkowe płaskie, g) widlicowe proste, h) widlicowe ścięte, i) widlicowe wcięte [6, s. 338]

Obecnie w przemysłowej produkcji stolarki budowlanej, a także przy wyrobie iglastych półfabrykatów tartych dla przemysłu meblarskiego, przeznaczonych na ramy siedziskowo-leżyskowe, do łączenia na długość stosuje się również złącza wczepowe klinowe rys. 5. Połączenia na wczepy klinowe, otrzymywane w sposób zmechanizowany przy użyciu

specjalnych agregatów, umożliwiając lepsze wykorzystanie tarcicy. Dzięki dużej powierzchni sklejenia otrzymuje się element zespolony o wytrzymałości zbliżonej do wytrzymałości drewna litego.



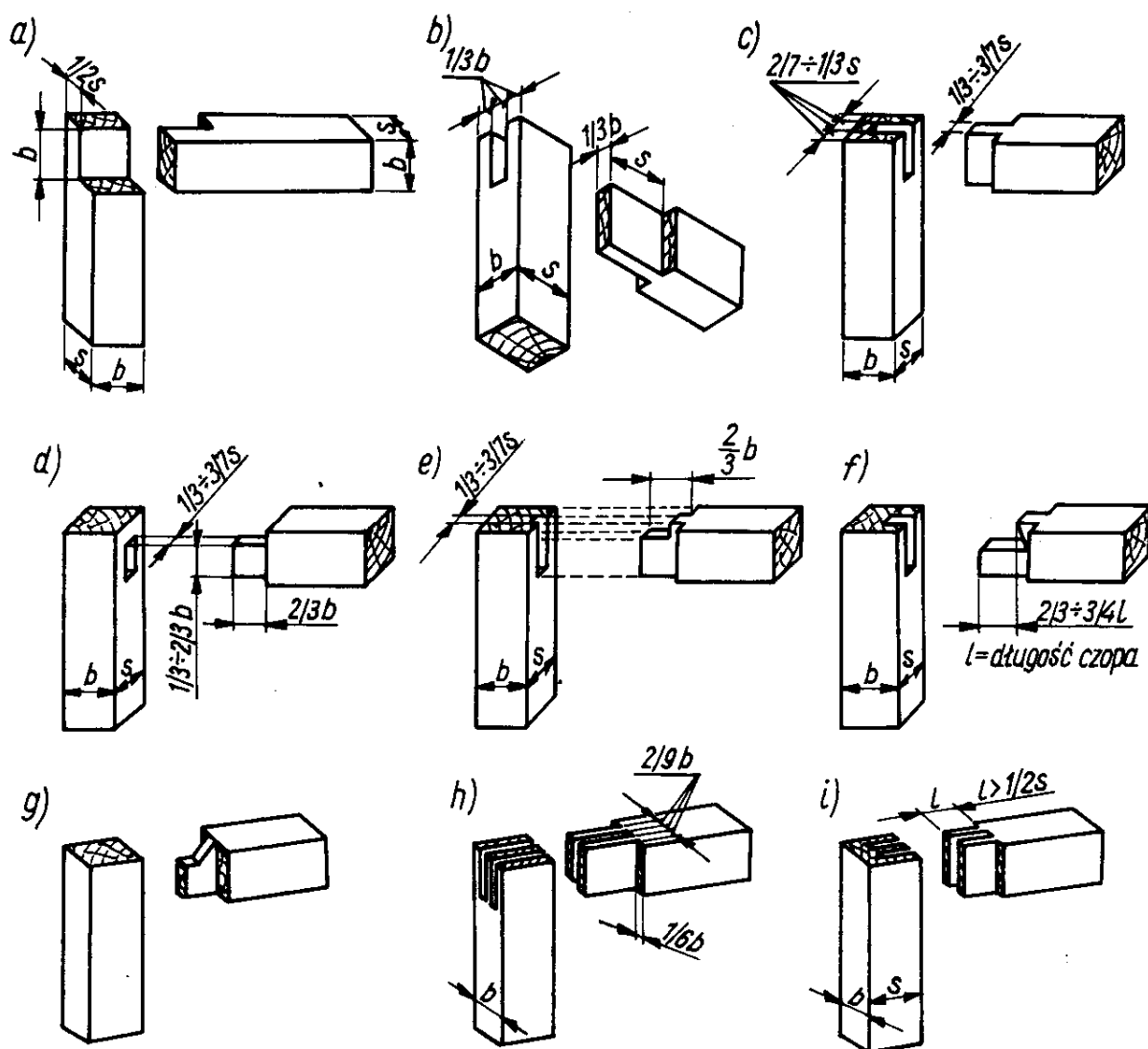
Rys. 5. Połączenia równoległe czołowe z zastosowaniem złącza wczepowego klinowego [6, s. 339]

Połączenia kątowe

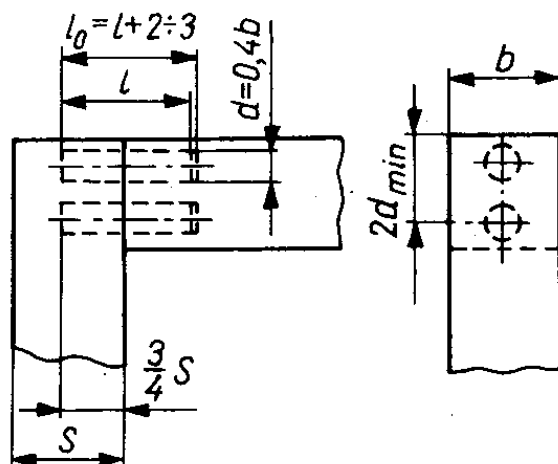
Połączenia kątowe narożnikowe

W połączeniach tych stosuje się złącza czopowe i łącznikowe z dodatkowym łącznikiem – spoiną klejową. Rozróżnia się złącza kątowe prostopadłe, o kącie ścięcia końców łączonych elementów równym 90° , i uciosowe, o kącie ścięcia wynoszącym zazwyczaj 45° . Złącza prostopadłe są bardziej wytrzymałe i łatwiejsze w obróbce. Wymiary czopa lub łącznika powinny zapewniać należyłą wytrzymałość połączenia i odpowiadać warunkom pracy złącza. Przebieg włókien w łącznikach i czopach powinien być możliwie równoległy do osi podłużnej. Rozróżnia się połączenia narożnikowe graniaków i połączenia narożnikowe płyt.

W połączeniach narożnikowych graniaków, czyli kątowych płaskich, stosuje się złącza prostopadłe: jedno-i dwuczopowe rys. 6, kołkowe rys. 7 oraz uciosowe czopowe rys. 8 i łącznikowe rys. 9. Czopy w złączach prostopadłych przechodzące przez gniazdo wykonane w całej szerokości drugiego elementu łączonego nazywają się czopami przelotowymi, natomiast czopy umieszczone w gniazdach nie przechodzących przez całą szerokość graniaka nazywają się nieprzelotowymi lub krytymi.

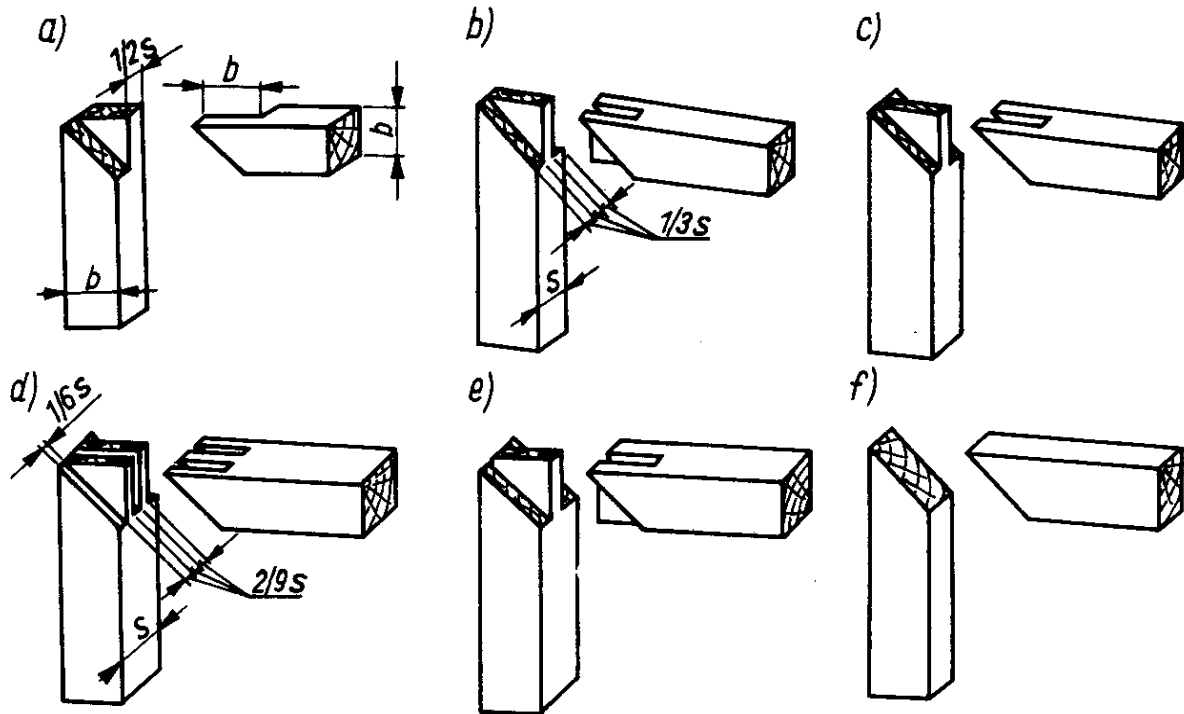


Rys. 6. Połączenia kątowe narożnikowe graniaków (kątowników) z płaskimi kątami. Złącza czopowe prostokątne: a) zakładkowe proste, b) pojedyncze przelotowe (widlicowe pojedyncze), c) pojedyncze półkryte (czopowe półkryte), d) pojedyncze kryte (czopowe kryte), e), f), g) pojedyncze odsadzone (czopowe odsadzone), h) podwójne przelotowe (widlicowe podwójne), i) podwójne półkryte (widlicowe podwójne półkryte) [6, s. 340]

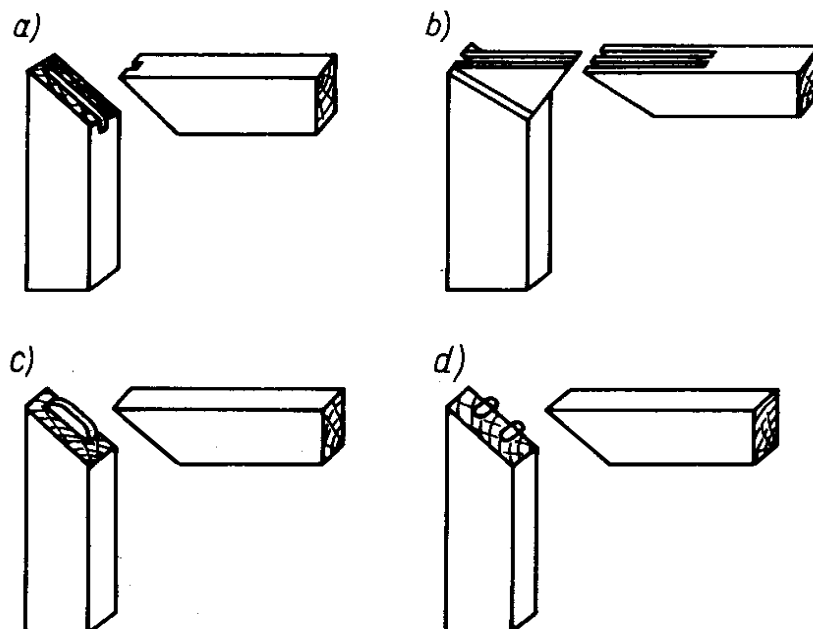


Rys. 7. Połączenia kątowe narożnikowe graniaków. Złącza łącznikowe prostokątne kołkowe [6, s. 340]

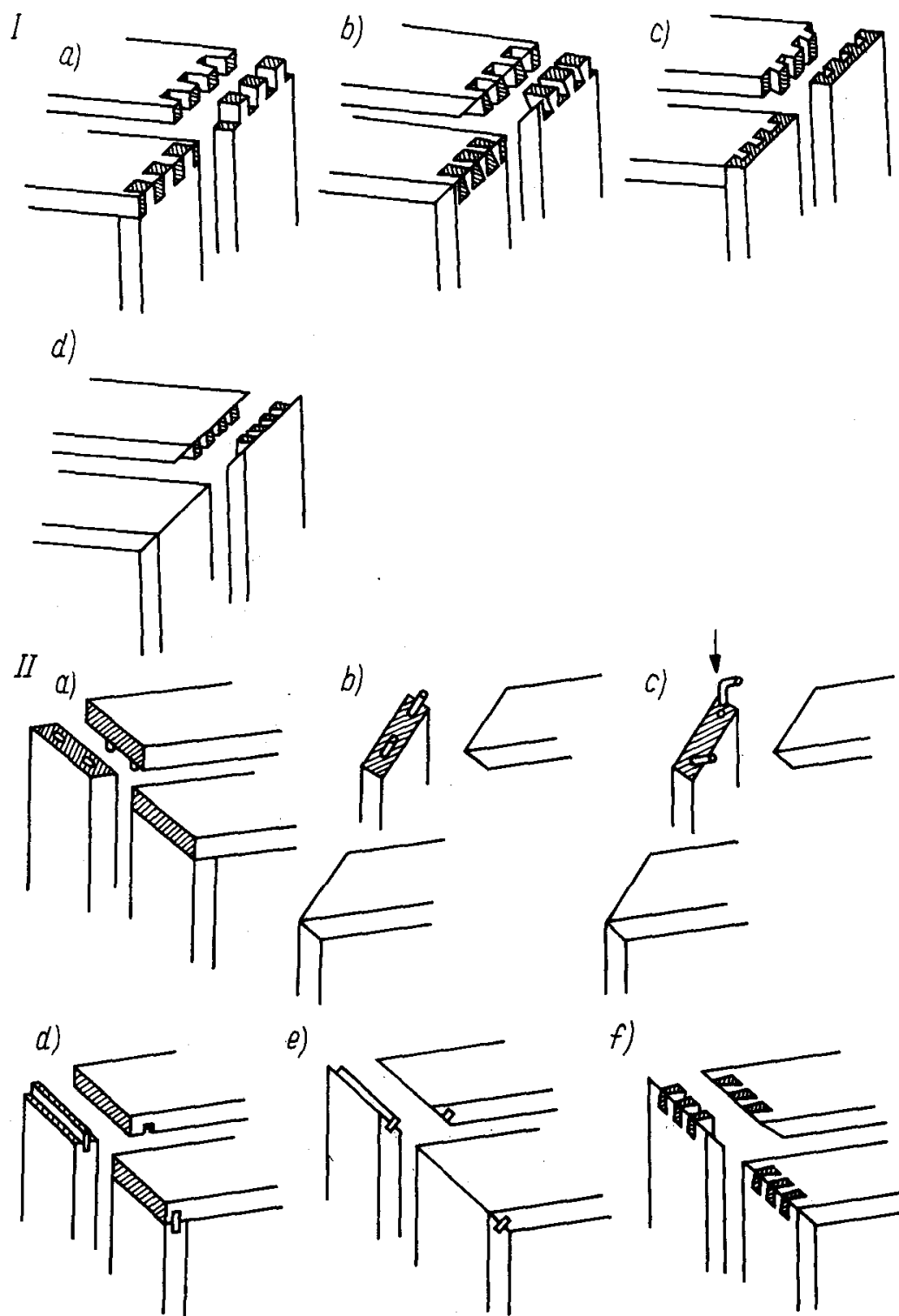
Zgodnie z wymaganiami plastycznymi lub technicznymi czopy mogą być wykonywane z wcięciami (odsadkami – rys. 6 e, f, g). Ze względu na oszczędność drewna i robocizny w złączach prostokątnych należy starać się zastępować czopy łącznikami kołkowymi. Złącza zakładkowe i łącznikowe przeważnie stosuje się w konstrukcjach, które nie muszą spełniać określonych wymagań wytrzymałościowych.



Rys. 8. Połączenia kątowe narożnikowe graniaków (kątowe płaskie). Złącza czopowe uciosowe: a) zakładkowe, b), c) pojedyncze, d), e) podwójne, f) złącze stykowe [6, s. 341]



Rys. 9. Połączenia kątowe narożnikowe graniaków (kątowe płaskie). Złącza łącznikowe uciosowe: a), b), c) wpustkowe, d) kołkowe [6, s. 341]



Rys. 10. Połączenia narożnikowe płyt (kątowe ścienne) czołowe. I Złącza wczepowe: a) proste, b) skośne odkryte, c) skośne półkryte, d) skośne kryte. II Złącza łącznikowe: a) kołkowe prostopadłe, b), c) kołkowe uciosowe, d) wpustkowe prostopadłe, e), f) wpustkowe uciosowe [6, s. 342]

Połączenia narożnikowe płyt (kątowe ścienne) mogą być: czołowe, w których złączenie następuje w bezpośrednich przyczółowych częściach elementów (prostopadły układ włókien w elementach łączonych), oraz wzdłużne, w których łączy się części leżące bezpośrednio przy bokach elementów (równoległy układ włókien w łączonych elementach).

Połączenia kątowe ścienne czołowe stosuje się szeroko w konstrukcjach stolarskich, zwłaszcza w meblarstwie, natomiast połączenia kątowe ścienne wzdłużne stosuje się rzadko.

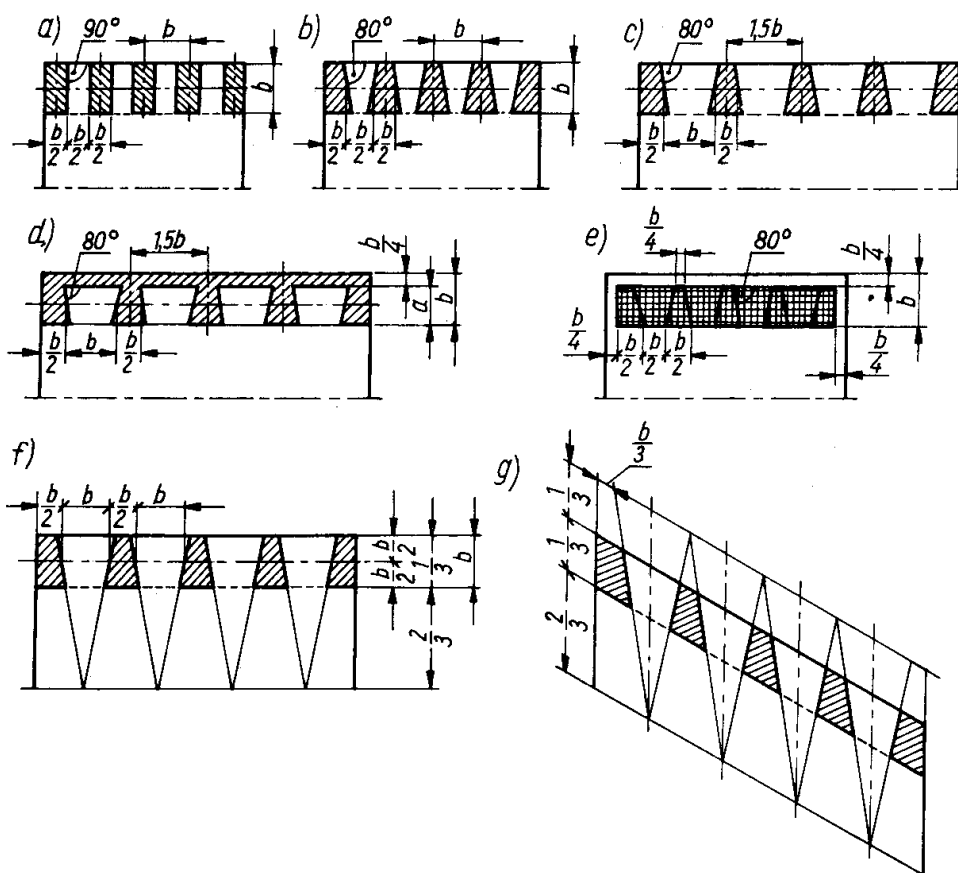
W połączeniach narożnikowych płyt (kątowych ściennych) czołowych stosuje się zazwyczaj złącza wczepowe (wieloczopowe), łącznikowe oraz wręgowe i wpustowe. W złączach wczepowych stosuje się czopy proste (rys. 10 a) oraz czopy skośne (rys. 10 b, c, d.) W złączach tych występują czopy odkryte półkryte lub kryte. Odległość między osiami czopów (podziałka) wynosi od 1 do 1,5, a w czopach skośnych wyjątkowo do 3 grubości łączonych elementów. W złączach wczepowych skośnych kąt nachylenia powierzchni bocznych czopa skośnego wynosi około 80° .

Złącza wczepowe odkryte z czopami prostymi są bardziej wytrzymałe i łatwiejsze do wykonania niż złącza wczepowe z czopami skośnymi. Złącza wczepowe z czopami skośnymi wykonuje się w małych zakładach, nie dysponujących odpowiednimi ściskami montażowymi.

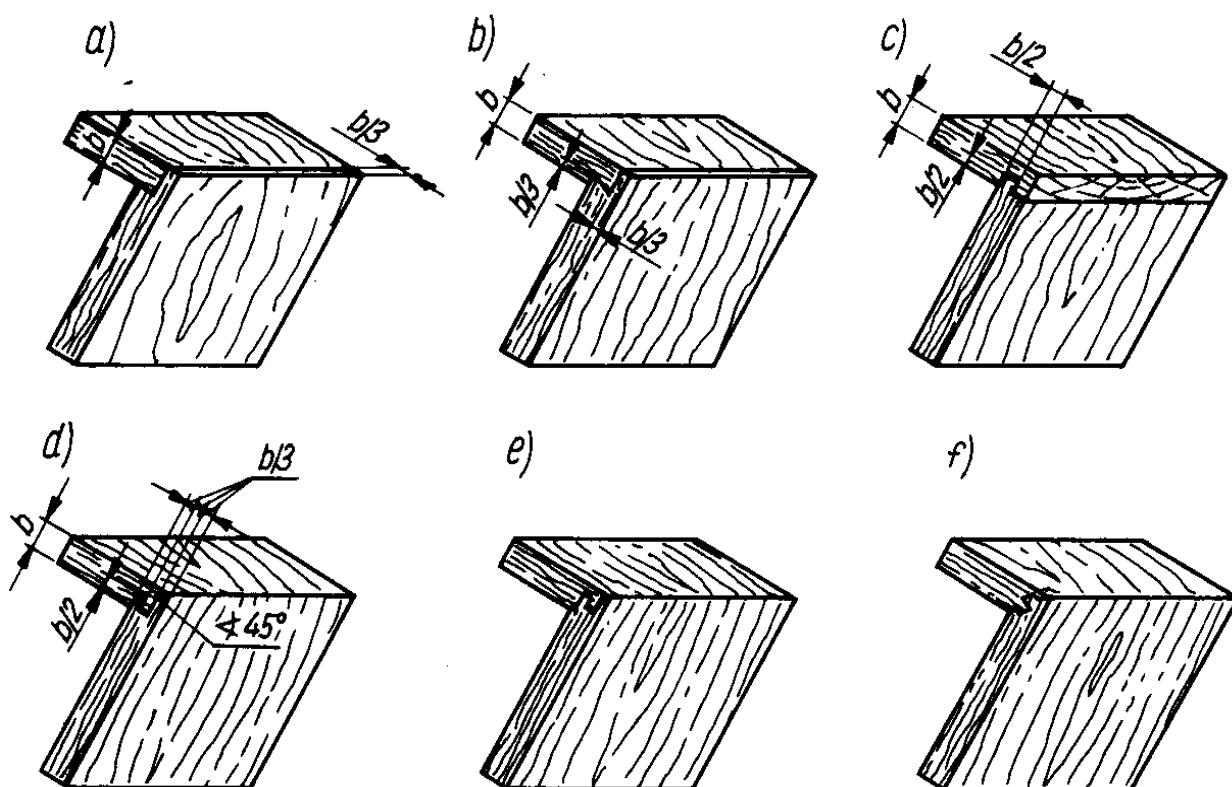
Złącza wczepowe odkryte można stosować w połączeniach, w których dopuszczalna jest widoczność czół czopów.

Złącza wczepowe skośne półkryte stosuje się w połączeniach zewnętrznych (licowych). Wysokość czopów wynosi $2/3$ do $3/4$ grubości łączonych elementów. Kształt, kąt pochylenia powierzchni bocznych czopa i podziałka są takie jak w złączach odkrytych.

Złącza wczepowe kryte stosuje się w szczególnych wypadkach, gdy chodzi o pełne zakrycie czół czopów. Czopy i gniazda wykonuje się na $3/4$ grubości elementów, a pozostałą $1/4$ część ścina się pod kątem 45° (na ucios). Złącza te są trudne do wykonania i mało wytrzymałe. Niektóre stosowane w praktyce sposoby wyznaczania złączy wczepowych przedstawiono na rys. 11.



Rys. 11. Sposoby wyznaczania złączy wczepowych: a) prostopadłych, b), c), f) odkrytych skośnych przy prostopadłej krawędzi złącza do boków elementu, g) odkrytych skośnych przy kącie mniejszym lub większym od prostego, d) półkrytych skośnych, e) krytych skośnych [6, s. 344]

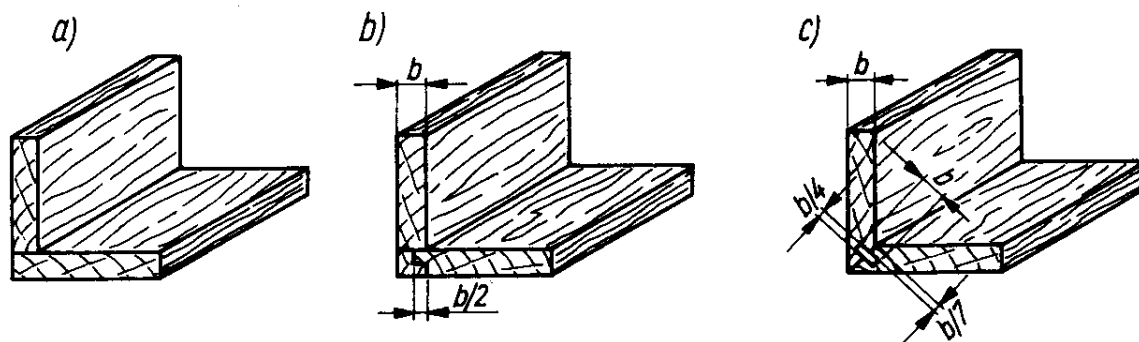


Rys. 12. Połączenia narożnikowe płyt (kątowe ścienne) czołowe. Złącza wręgowe: a) wręgowe proste, b) wręgowe skośne, c) wpustowe pojedyncze proste (wpustowe wręgowe), d) wpustowe podwójne skośne (wpustowe podwójne uciosowe), e), f) wpustowe zwane maszynowymi [6, s. 344]

Należy pamiętać, że w elementach z drewna twardego stosuje się mniejszą podziałkę czopów niż w elementach z drewna miękkiego, np. 4 czopy w elemencie z drewna iglastego powinny odpowiadać 5 czopom w elemencie z drewna liściastego twardego (przy jednakowej szerokości złącza).

W konstrukcjach stolarskich, którym nie stawia się dużych wymagań, co do wytrzymałości, stosuje się złącza łącznikowe kołkowe i wpustkowe rys. 10 II – oraz złącza wręgowe i wpustkowe (rys. 12). Ze względu na oszczędność drewna i łatwość wykonywania złącza łącznikowe stosuje się w połączeniach narożnikowych elementów płytowych w coraz szerszym zakresie.

W połączeniach narożnikowych płyt (kątowych ściennych) wzdłużnych stosuje się złącza, stykowe, wręgowe i wpustkowe (rys. 13) [6, s. 345]

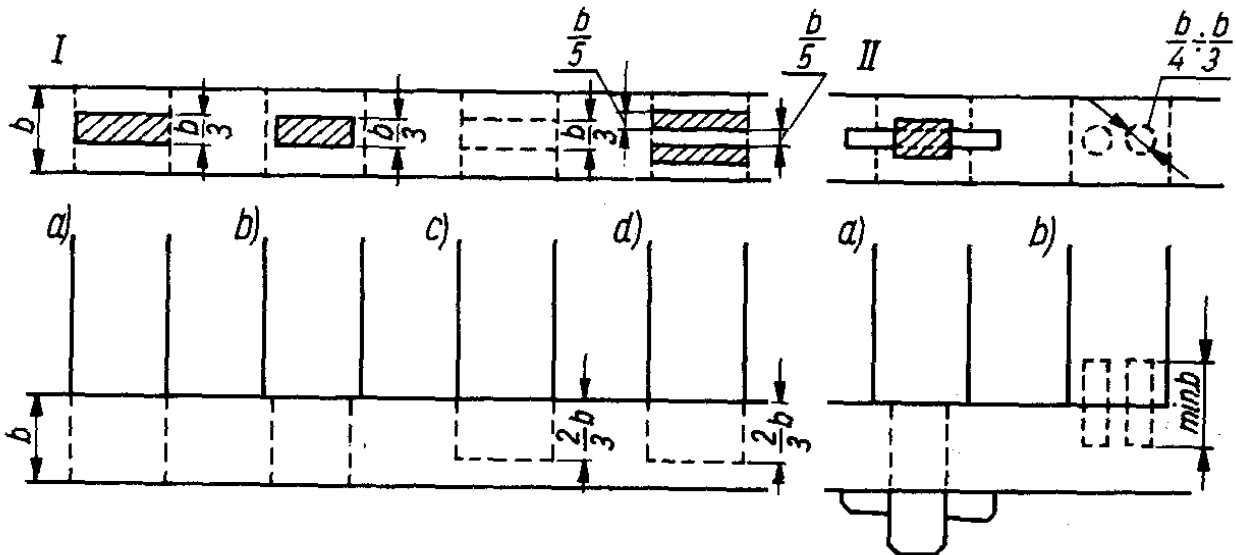


Rys. 13. Połączenia narożnikowe płyt (kątowe ścienne) wzdłużne. Złącza: a) stykowe, b) wpustowe pojedyncze proste (wpustowe wręgowe), c) wpustkowe uciosowe [6, s. 345]

Połączenia kątowe półkrzyżowe (środkowe)

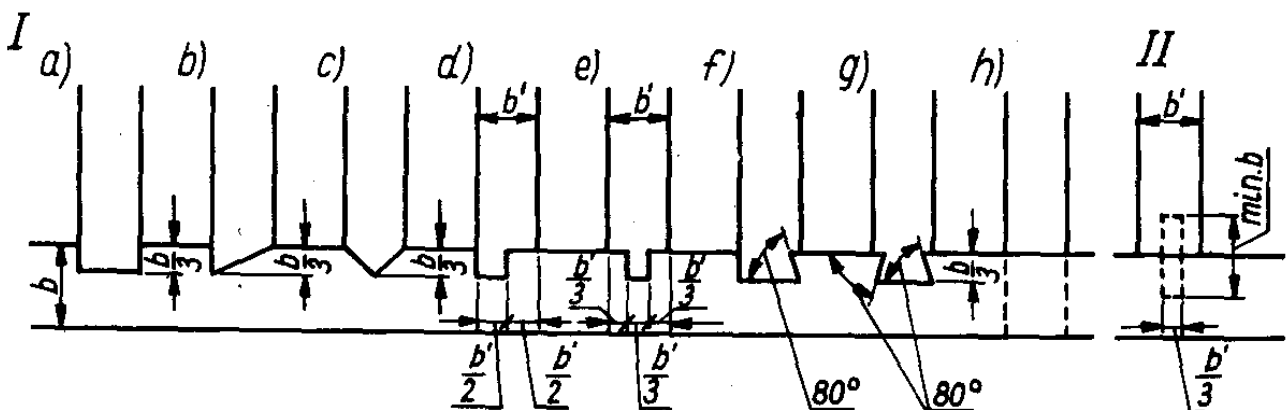
Połączenia kątowe półkrzyżowe stosuje się w konstrukcjach ramowych i skrzyniowych do łączenia ich elementów zewnętrznych z elementami wewnętrznymi. W połączeniach tych stosuje się złącza czopowe i łącznikowe.

W połączeniach półkrzyżowych graniaków (pół-krzyżowych płaskich) stosuje się przeważnie złącza jednoczopowe i łącznikowe kołkowe. Czopy pojedyncze przelotowe mogą być od zewnątrz klinowane. W niektórych konstrukcjach mają zastosowanie złącza klinowe rozbieżne. Typowe przykłady złączy półkrzyżowych płaskich przedstawiono na rys. 14.



Rys. 14. Połączenia półkrzyżowe (środkowe) graniaków (półkrzyżowe płaskie). I Złącza czopowe: a) pojedyncze przelotowe, b) pojedyncze przelotowe z odsadkami poprzecznymi, c) pojedyncze kryte, d) podwójne kryte. II Złącza łącznikowe: a) zatyczkowe lub klinowe (czopowe zatyczkowe), b) kołkowe [6, s. 346]

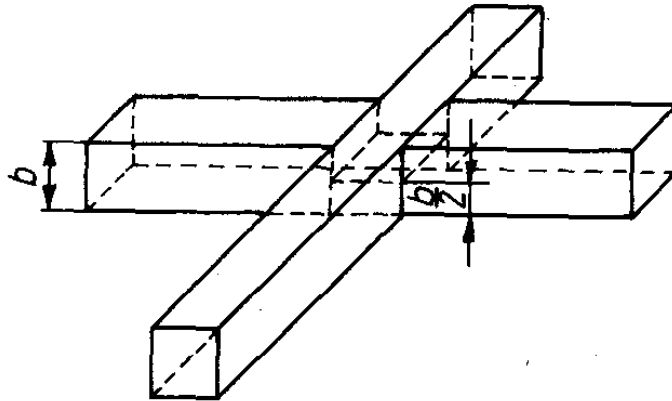
W połączeniach półkrzyżowych (środkowych) płyt (półkrzyżowych ściennych) zazwyczaj stosuje się złącza jednoczopowe oraz łącznikowe kołkowe (rys. 15) [6, s. 345].



Rys. 15. Połączenia półkrzyżowe płyt (półkrzyżowe ściennie). I Złącza czopowe: a) wpustowe (pełne wpustowe), b) wpustowe jednostronnie ścięte, c) wpustowe dwustronnie ścięte (ostro wpustowe), d) wpustowo-wręgowe, e) wpustowe, f) półpłetwowe, g) płetwowe (jaskółczy ogon), h) wieloczopowe przelotowe (czopowe zwykłe przerywane). II Złącze łącznikowe – kołkowe [6, s. 346]

Połączenia kątowe krzyżowe

Zakres stosowania połączeń krzyżowych w konstrukcjach meblarskich jest bardzo ograniczony. Stosuje się je niekiedy w konstrukcjach mebli ludowych i w konstrukcjach drzwi oszklonych innych mebli. Połączenia krzyżowe służą przeważnie do łączenia elementów graniakowych o przekroju zbliżonym do kwadratu lub prostokąta o stosunku boków 1:2 (rys. 16).



Rys. 16. Połączenia krzyżowe graniaków (krzyżowe płaskie). Złącze zakładkowe proste [6, s. 346]

W połączeniach krzyżowych przekrój obu łączonych elementów zmniejsza się o połowę, co znacznie obniża wytrzymałość złącza. Dlatego zamiast połączenia krzyżowego lepiej jest stosować podwójne połączenie półkrzyżowe ze złączami czopowymi lub kołkowymi. [6, s. 347]

Połączenia elementów wykonanych z płyt wiórowych i paździerzowych

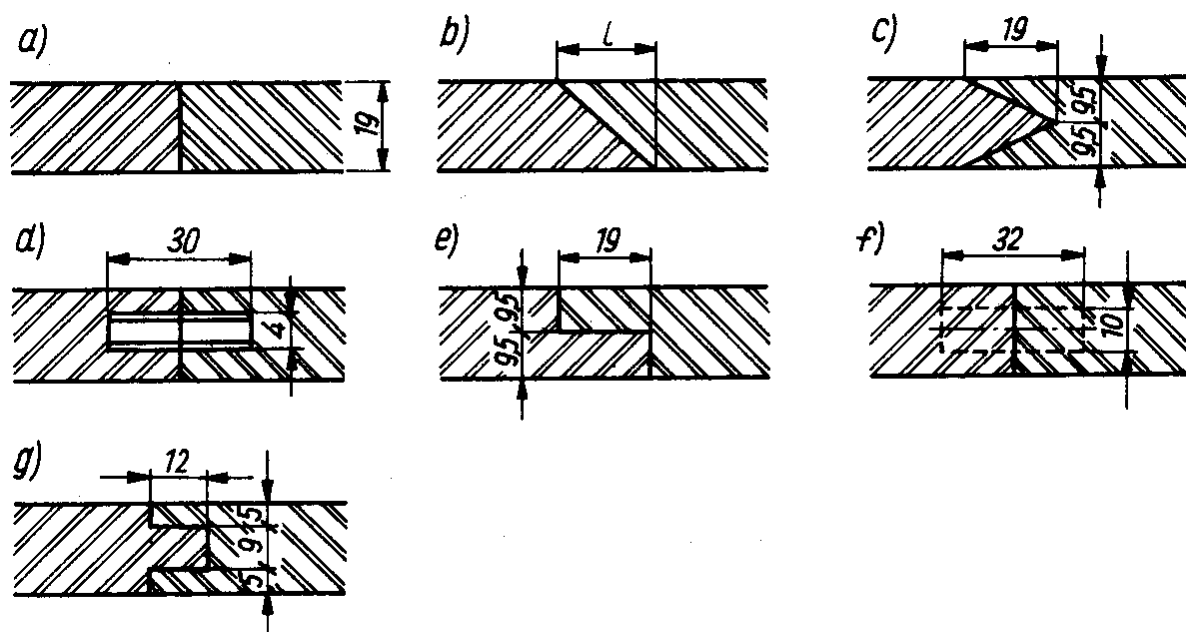
Wszystkie wymienione wyżej rodzaje złączy stolarskich mogą być stosowane w połączeniach elementów z drewna litego. Natomiast, jak wykazały badania, nie wszystkie rodzaje złączy można uważać za właściwe w połączeniach elementów wykonywanych z płyt wiórowych i paździerzowych. Zasadniczym powodem tego ograniczenia jest różnica budowy i wynikających z niej właściwości mechanicznych drewna litego i tworzyw płytowych.

Połączenia równoległe

Połączenia równoległe elementów z płyt wiórowych i paździerzowych ograniczają się przeważnie do łączenia płyt bokami (zwiększenie szerokości lub długości). Płyty wiórowe wytłaczane mogą być łączone tylko bokami jednoimiennymi, tzn. boki równoległe do kierunku wytłaczania z równoległymi, a prostopadłe – z prostopadłymi. Zasadniczo można łączyć ze sobą tylko płyty tych samych rodzajów i o jednakowej lub zbliżonej wilgotności i grubości.

W razie łączenia płyt różnej grubości należy je zestawić w ten sposób, aby płyta grubsza wystawała ponad cieńszą jednakowo z dwóch stron. W połączeniach nie narażonych na działanie większych obciążeń można stosować złącza stykowe proste sklejane (rys. 17), natomiast w przypadku większych obciążeń zaleca się stosowanie złączy stykowych skośnych sklejanych rys. 17–b oraz złączy wrębowych sklejanych (rys. 17–c). Należy podkreślić, że okleinowanie łączonych elementów zwiększa znacznie ich wytrzymałość. Wytrzymałość złączy sklejonych płyt wiórowych nie okleinowanych jest mniejsza od wytrzymałości takich samych złączy z drewna sosnowego o 10–30%. Jedynie złącze stykowe skośne długości $l=3h$ rys. 17–b wykazuje prawie taką samą wytrzymałość. Natomiast wytrzymałość złączy płyt wiórowych sklejanych i oklejanych dwustronnie obłogiem jest znacznie większa (25–55%) od

wytrzymałości odpowiadających im złączy z drewna sosnowego. W połączeniach płyt, oprócz podanych na rys. 17, stosuje się złącza przedstawione na rys. 3 [6, s. 348].

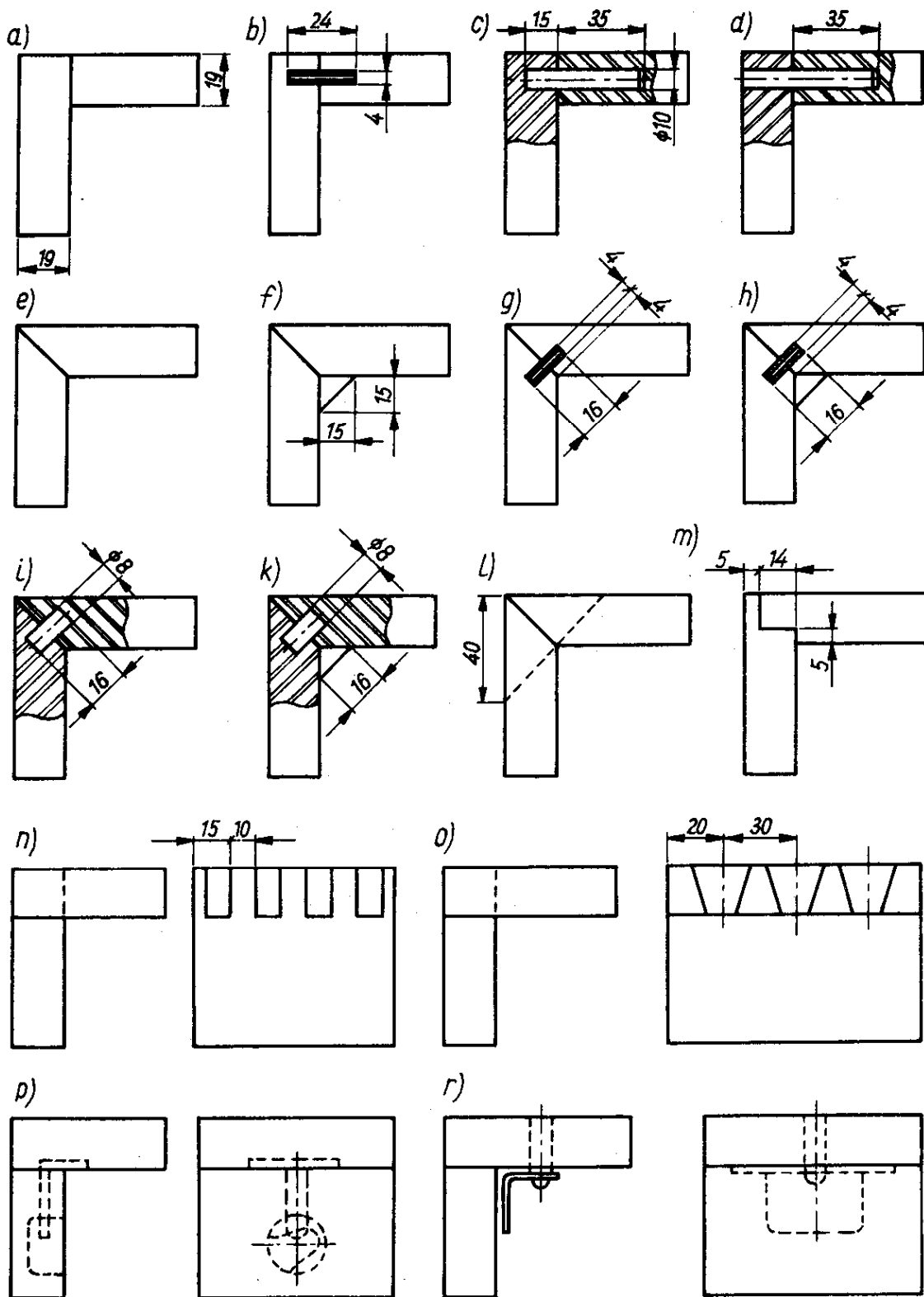


Rys. 17. Połączenia równoległe płyt wiórowych. Złącza: a) stykowe proste, b) stykowe skośne, c) stykowe wrębowe, d) wpustkowe, e) zakładkowe proste, f) kołkowe, g) wpustowo-wypustowe [6, s. 348]

Połączenia kątowe

W połączeniach kątowych elementów z płyt wiórowych i paździerzowych prasowanych nie wyróżnia się połączeń wzdłużnych i czołowych. W przypadku łączenia płyt wiórowych wytłaczanych nie należy łączyć ze sobą boków elementów o różnym usytuowaniu w stosunku do kierunku wytłaczania (podobnie jak w połączeniu równoległym).

Badania złączy przedstawionych na rys. 18 wykazały, że do łączenia płyt wiórowych najwłaściwsze są złącza kołkowe. Średnica kołka (zależna od grubości płyty) zwykle równa się połowie grubości elementów. Do łączenia płyt o grubości mniejszej niż 12 mm zaleca się wpustki zamiast kołków. Rozstaw kołków (odległość między osiami sąsiednich kołków) wynosi zazwyczaj 50 mm.



Rys. 18. Połączenia kątowe narożnikowe (ścienne) płyt wiórowych i paździerzowych. Złącza: a) stykowe, b) z obcym piórem, c) kołkowe (kołki kryte), d) kołkowe (kołki przelotowe), e) uciosowe, f) uciosowe z kątową listwą wzmacniającą, g) uciosowe wpustkowe, h) uciosowe wpustkowe z kątową listwą wzmacniającą, i) uciosowe kołkowe, k) uciosowe kołkowe z kątową listwą wzmacniającą, l) uciosowe wklejkowe, m) wręgowe proste, n) wczepowe proste, o) wczepowe skośne, p) rozłączne ze ściągaczem metalowym mimośrodowym, r) rozłączne ze ściągaczem specjalnym śrubowym [6, s. 349]

W połączeniach narożnikowych uciosowych kołek umieszcza się prostopadle do powierzchni uciosu, możliwie najbliżej wewnętrznego kąta łączonych płyt. Długość kolka w płytach grubości 18 mm przyjmuje się w granicach 16–20 mm.

Złącza wpustkowe mają podobną wytrzymałość jak złącza kołkowe, lecz są trudniejsze do wykonania. Najmniej przydatne do łączenia płyt wiórowych i paździerzowych są złącza wręgowe ze względu na znaczne osłabienie łączonych elementów wycięciami.

Złącza wczepowe są trudne do wykonania i dlatego nie powinno się ich stosować w połączeniach płyt wiórowych i paździerzowych.

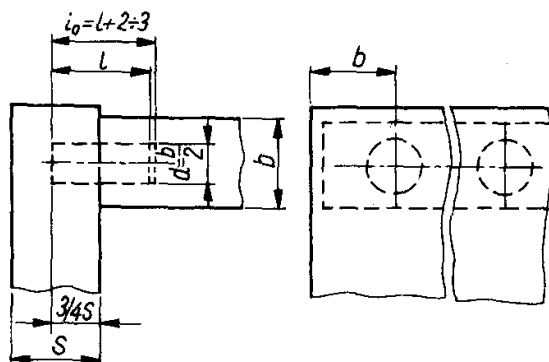
W grupie złączy uciosowych największą wytrzymałością wyróżniają się złącza wzmocnione listwą kątową.

Wśród wymienionych wyżej złączy nierozłącznych złącza elementów z drewna sosnowego są przeważnie bardziej wytrzymałe niż złącza płyt, natomiast złącza rozłączne płyt dorównują wytrzymałością złączom drewna sosnowego.

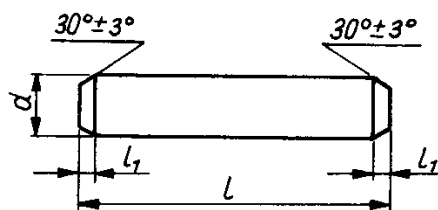
Obecnie do płyt wiórowych stosuje się nowe rodzaje złączy rozłącznych z łącznikami metalowymi i z tworzyw sztucznych, przedstawione w rozdziale 4.2. poradnika.

Przedstawione na rys. 18 przykładowe wymiary złączy umożliwiają jedynie porównanie właściwości różnego typu połączeń kątowych płyt wiórowych i paździerzowych.

Zalecane do stosowania wymiary prostopadłych złączy kołkowych, mających podstawowe znaczenie w przemysłowej produkcji mebli dokątowego (narożnikowego) łączenia elementów płytowych, przedstawiono na rys. 19, a zalecane wymiary kołków podano na rys. 20. Powierzchnia kołków może być gładka lub rowkowana. Układ włókien w drewnie kołków powinien być równoległy do ich osi [6, s. 350].



Rys. 19. Połączenia kątowe narożnikowe płyt. Złącze łącznikowe prostopadłe kołkowe. (Wymiary kołków wg rys. 26) [6, s. 350]



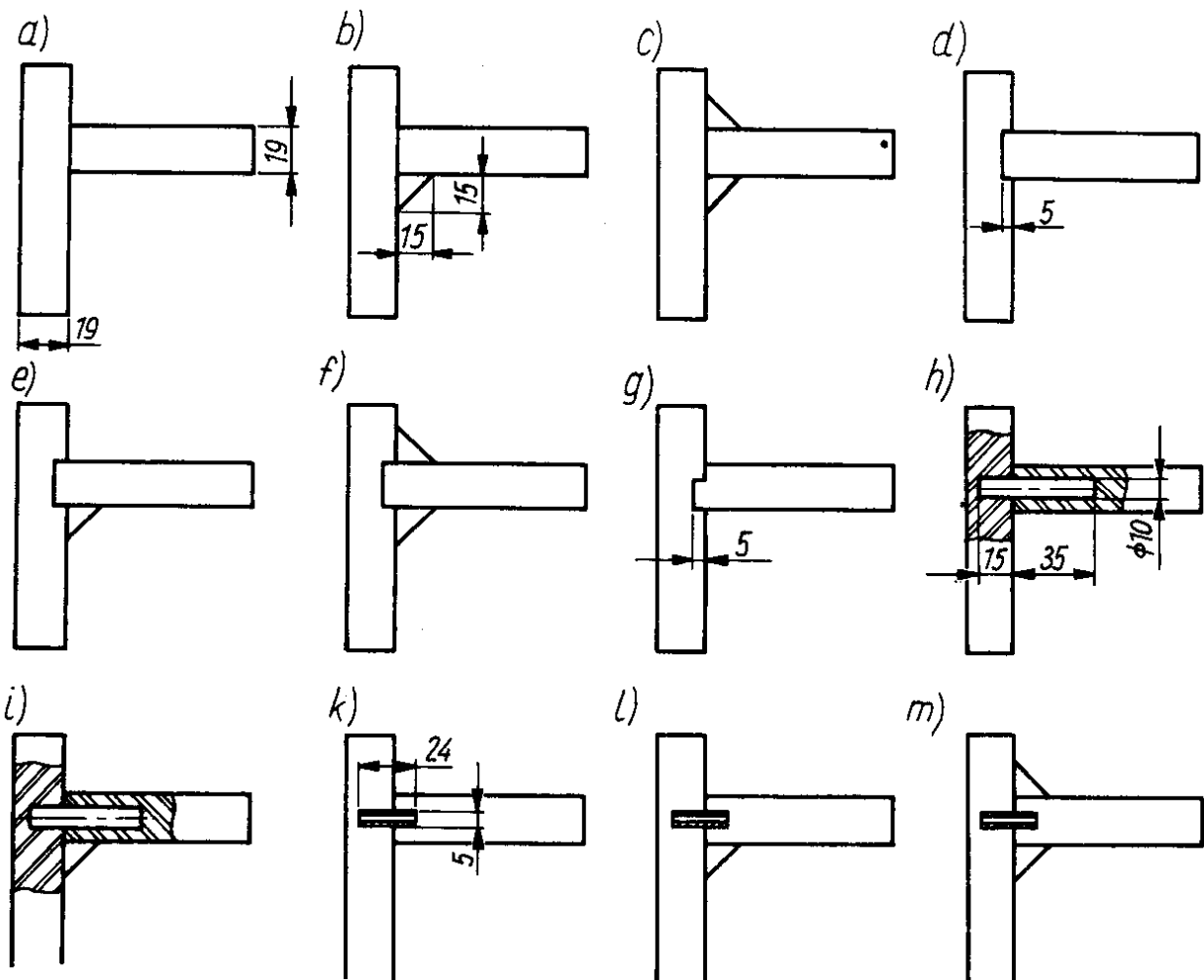
Średnica d	Odchyłka	Długość l	Odchyłka	Długość ścięcia L ₁
5	+0,2	22, 25, 28, 32	±0,3	2
6		25, 28, 32, 36		
8		28, 32, 36, 40		
10		32, 36, 40, 45		
12		36, 40, 45, 50		
16		45, 50, 56, 60		
20		55, 60, 63		

Rys. 20. Wymiary kołków [6, s. 351]

Połączenia kątowe półkrzyżowe (środkowe)

W kątowych półkrzyżowych połączeniach płyt wiórowych i paździerzowych najbardziej wytrzymałe są złącza wpustkowe. Dobrym materiałem na wpustki jest sklejka wodoodporna grubości 5 mm i szerokości równej grubości łączonych płyt. Rodzaje stosowanych złączy przedstawiono na rys. 21.

W konstrukcjach meblarskich narażonych na działanie dużych obciążeń stosuje się złącza wzmocnione listwami kątowymi, dzięki którym wytrzymałość złącza znacznie się zwiększa (do 3 razy). W konstrukcjach o małym obciążeniu można stosować złącza stykowe. Wybór złącza zależy od konstrukcji. Pamiętać jednak należy, że złącza połączeń kątowych płyt wiórowych i paździerzowych są zwykle mniej odporne na działanie sił niszczących niż odpowiadające im złącza z drewna litego.



Rys. 21. Połączenia kątowe półkrzyżowe (środkowe) płyt wiórowych i paździerzowych. Złącza: a) stykowe, b) stykowe z kątową listwą wzmocniającą, c) stykowe z dwiema kątowymi listwami wzmocniającymi, d) pełnowpustkowe, e) pełnowpustkowe z kątową listwą wzmocniającą, f) pełnowpustkowe z dwiema kątowymi listwami wzmocniającymi, g) wręgowo-wpustkowe, h) kołkowe, i) kołkowe z kątową listwą wzmocniającą, k) wpustkowe, l) wpustkowe z kątową listwą wzmocniającą, m) wpustkowe z dwiema kątowymi listwami wzmocniającymi [6, s. 351]

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Co to jest element?
2. Jaka jest różnica pomiędzy elementem graniakowym a płytowym?
3. Co nazywamy połączeniem?
4. Co nazywamy złączem?
5. Gdzie mają zastosowanie połączenia równoległe?
6. Gdzie mają zastosowania połączenia równoległe czołowe?
7. Ile wynosi wysokość czopów w połączeniach czopowych krytych?
8. Jaka powinna być wilgotność łączonych elementów?
9. Co to jest wczep odkryty?
10. Co należy zastosować do łączenia płyt o grubości poniżej 12 mm?
11. Jakie złącza można zastosować w połączeniach kątowych płyt wiórowych?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i nazwij połączenia stolarskie występujące w wyrobach stolarskich.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą podziału i zastosowania połączeń,
- 2) dokonać analizy konstrukcji stolarskiej,
- 3) rozpoznać zastosowane w konstrukcji złącza,
- 4) zanotować wyniki pracy,
- 5) ocenić oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- konstrukcje wyrobów stolarskich,
- foliogramy plansze z połączeniami stolarskimi,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj złącze czopowe prostopadłe pojedyncze przelotowe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania złączy czopowych,
- 2) dokonać analizy rysunku profilu do wykonania,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) dokonać wyboru obrabiarki do wykonywanej operacji,
- 5) ustalić parametry skrawania,
- 6) zamocować frez na wrzecionach,
- 7) dokonać regulacji odległości frezów,
- 8) ustawić prowadnice i urządzenia ochronne,
- 9) wykonać frezowanie próbne,

- 10) sprawdzić czy wymiary wykonanego profilu są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 11) ocenić oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw frezów nasadzanych,
- frezarka dolnowrzecionowa,
- tarcica,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Wykonaj połączenie narożnikowe uciosowe graniaków – czopowe pojedyncze.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania złączy,
- 2) dokonać analizy rysunku profilu do wykonania,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) przygotować stanowisko pracy,
- 5) dokonać doboru narzędzia i urządzenia do wykonania złącza,
- 6) wykonać trasowanie złącza,
- 7) wykonać złącze,
- 8) sprawdzić, czy wymiary wykonanego profilu są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 9) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tarcica,
- przyrządy traserskie,
- narzędzia do ręcznej obróbki drewna,
- narzędzia pomiarowe i sprawdziany,
- normy branżowe dotyczące połączeń i złączy stolarskich,
- przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Wykonaj złącze kątowe narożnikowe ściennie z drewna litego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania złączy narożnikowych ściennych,
- 2) dokonać analizy rysunku złącza do wykonania,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) dokonać wyboru obrabiarki do wykonywanej operacji,
- 5) ustalić parametry skrawania,
- 6) zamocować frez na wrzecionach,
- 7) dokonać regulacji odległości frezów,
- 8) ustawić prowadnice i urządzenia ochronne,

- 9) wykonać frezowanie próbne,
- 10) sprawdzić czy wymiary wykonanego profilu są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 11) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw frezów nasadzanych,
- frezarka dolnowrzecionowa,
- tarcica,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 5

Wykonaj połączenie kątowe narożnikowe płyt wiórowych; z obcym piórem, kołkowe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania złączy narożnikowych ściennych,
- 2) dokonać analizy rysunku złącza do wykonania,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) wykonać trasowanie elementów,
- 5) dokonać wyboru obrabiarek do wykonywanej operacji,
- 6) ustalić parametry skrawania,
- 7) ustawić prowadnice i urządzenia ochronne,
- 8) wykonać frezowanie wpustu,
- 9) wykonać wiercenie gniazd,
- 10) sprawdzić czy wymiary wykonanego profilu są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 11) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw frezów nasadzanych,
- frezarka dolnowrzecionowa,
- wiertarka pionowa,
- płyta wiórowa,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 6

Wykonaj złącze półkrzyżowe graniaków.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania złączy półkrzyżowych,
- 2) dokonać analizy rysunku złącza do wykonania,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) wykonać trasowanie elementów,
- 5) dokonać wyboru obrabiarek do wykonywanej operacji,

- 6) ustalić parametry skrawania,
- 7) ustawić prowadnice i urządzenia ochronne,
- 8) wykonać piłowanie elementów na długość i szerokość,
- 9) wykonać frezowanie gniazda,
- 10) wykonać frezowanie czopu,
- 11) sprawdzić czy wymiary wykonanego profilu są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 12) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw frezów nasadzanych,
- frezarka dolnowrzecionowa,
- wiertarko-frezarka pozioma,
- pilarka stolarska,
- tarcica,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,
- literatura z rozdziału 6.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić, co to jest element w wyrobie stolarskim?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić różnicę pomiędzy elementem graniakowym a płytowym?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić, co to jest połączenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić, co to jest złącze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić zastosowanie połączeń równoległych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie połączeń równoległych czołowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) określić wysokość czopów w połączeniach czopowych krytych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować wczepy odkryte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) scharakteryzować sposoby łączenia płyt o grubości poniżej 12 mm?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować złącza stosowane w połączeniach kątowych płyt wiórowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Okucia i łączniki stosowane w meblarstwie

4.2.1. Materiał nauczania

Wiadomości ogólne i podział okuć

Okucia są to różnorodne części składowe wyrobów stolarskich, pełniące w ich konstrukcji funkcję pomocniczą lub uzupełniającą, wykonane z metali, tworzyw sztucznych lub z obu tych materiałów. Okucia często mają cechy zdobnicze. Ich wpływ na jakość wyrobu, a zwłaszcza trwałość, funkcjonalność oraz estetykę, jest znaczny, a dla wielu wyrobów decydujący. Z tego względu wykonanie okuć powinno odznaczać się szczególną starannością. W wyrobach stolarskich stosuje się wiele okuć o różnym przeznaczeniu.

Do niedawna okucia produkowano wyłącznie ze stali, aluminium, miedzi lub innych stopów. W ostatnich latach duży wpływ na zwiększenie asortymentu okuć wywarło zastosowanie do ich produkcji tworzyw sztucznych. Właściwości tych tworzyw, np. wysoka wytrzymałość mechaniczna i odporność na działanie korozji, w połączeniu z małą masą, są przyczyną stałego zwiększania ich udziału w produkcji okuć.

Właściwości estetyczne okuć stalowych lepszej jakości podwyższa się przez niklowanie, chromowanie lub mosiądzowanie. Okucia gorszej jakości pokrywane są tylko lakierami lub oksydowane. Okucia stosowane w wyrobach stolarskich dzieli się ogólnie na meblowe i budowlane.

Przedstawiony w tabeli 1 dalszy podział okuć, zależny od spełnianej przez nie funkcji, odnosi się zarówno do okuć meblowych, jak i budowlanych [6, s. 167].

Tabela 1. Podział okuć w wyrobach stolarskich [6, s. 168]

Okucia	zamykające	bez kluczy (m.in. Zatrzaski, zasuwki, zasuwki, zasuwnice, zakrętki)
		z kluczem (zamki)
	łączące	nieruchome (złącza)
		obrotowe (zawiasy)
	uchwytowe (uchwyty, klamki)	
zabezpieczające (ochraniające), przytrzymujące i specjalne		

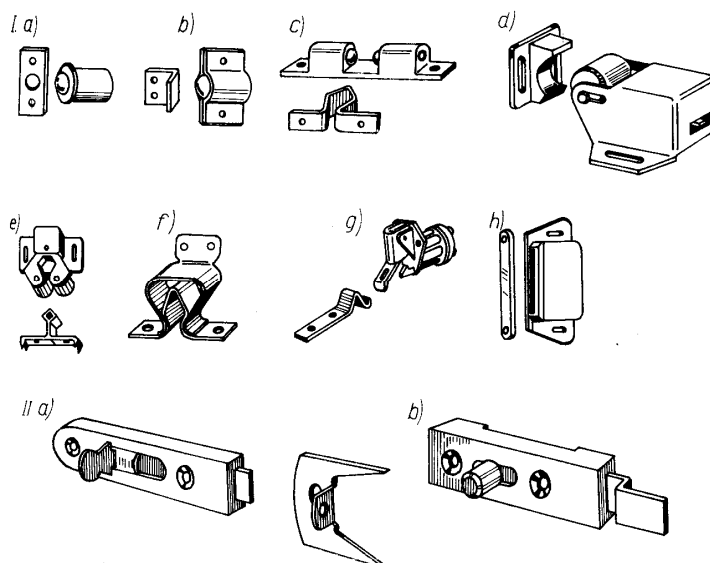
Charakterystyka okuć

Okucia zamykające bez kluczy

W tej grupie okuć rozróżnia się okucia meblowe zatrzaski i zasuwki oraz okucia budowlane zatrzaski, zasuwki, zasuwnice, zakrętki, zamki bezkluczowe, zamykacze i samozamykacze.

Stosowane w meblarstwie zatrzaski kulkowe działają na zasadzie wypychania sprężyną z oprawy zatrzasku części kulki i wpychania jej w odpowiednio ukształtowane gniazdo lub zaczep rys. 22. W nieco inny sposób działają zatrzaski wałkowe sprężynowe oraz jęczyczkowe rys. 22–g. Stosuje się również zatrzaski magnetyczne rys 22–h. działające w wyniku siły przyciągania magnesu umieszczonego w oprawie jednej z dwóch części zatrzasku. Te nowoczesne zatrzaski odznaczają się działaniem bezszelestnym.

Zasuwki służą w meblarstwie najczęściej do unieruchamiania jednego skrzydła dwuskrzydłowych drzwi większych mebli, np. szaf. Rozróżnia się kilka odmian zasuwek w zależności od sposobu ich przytwierdzenia (wierzchnie, wpuszczane) oraz kształtu i usytuowania części ruchomej, czyli suwaka. Na rysunku 22–II a, b przedstawiono dwie odmiany zasuwek wierzchnich (nakładanych).

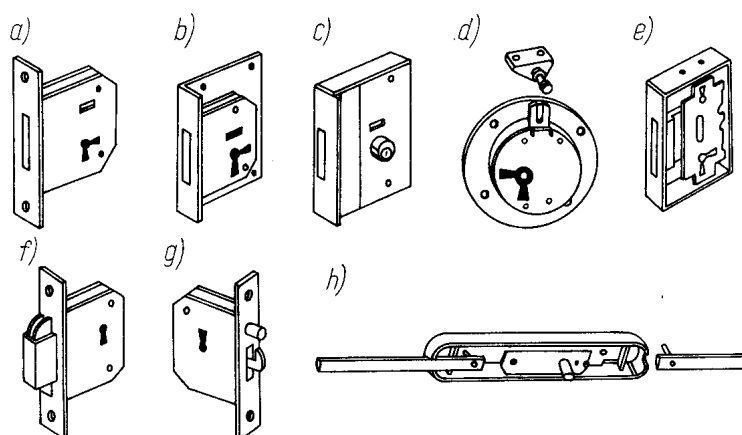


Rys. 22. Okucia meblowe zamykające bez kluczy. I Zatrzaski: a) jednokulkowy wpuszczany, b) jednokulkowy wierzchni, c) dwukulkowy wierzchni, d) jednowałkowy wierzchni, e) dwuwałkowy wierzchni, f) sprężynowy wierzchni, g) języczkowy, n) magnetyczny. II Zasuwki: a) wierzchnia prosta, b) wierzchnia odgięta [6, s. 169]

Zamki zamykane kluczem

Zamki meblowe dzieli się według sposobu ich zamocowania na wpuszczane oraz wierzchnie, czyli nakładane. Pod względem konstrukcyjnym rozróżnia się zamki zastawkowe, mające wewnątrz specjalne blaszki zabezpieczające (zastawki), zamki bezzastawkowe i bębnekowe.

Ze względu na sposób zamykania rozróżnia się najczęściej występujące zamki zasuwkowe (suwakowe) oraz zamki skrzydełkowe, zaczepowe i zasuwnicowe (baskilowe). Nazwa tych zamków wskazuje jednocześnie na rodzaj elementu zamykającego. Do zamykania pionowych drzwi meblowych oraz szuflad stosuje się głównie zamki zasuwkowe rys. 23. Mogą one być wykonane jako lewe i prawe lub jako zamki uniwersalne, zarówno do drzwi lewych, jak i prawych. Do zamykania drzwi (klap) poziomych używa się zamków skrzydełkowych, a do drzwi żaluzjowych – zamków zaczepowych [6, s. 171].



Rys. 23. Zamki meblowe: a) zasuwkowy, wpuszczany wewnętrzny, b) zasuwkowy wpuszczany zewnętrzny, c) zasuwkowy wpuszczany bębnekowy, d) zasuwkowy pół-wpuszczany okrągły, e) zasuwkowy wierzchni, f) skrzydełkowy, g) zaczepowy, h) centralny zasuwnicowy (baskilowy) [6, s. 171]

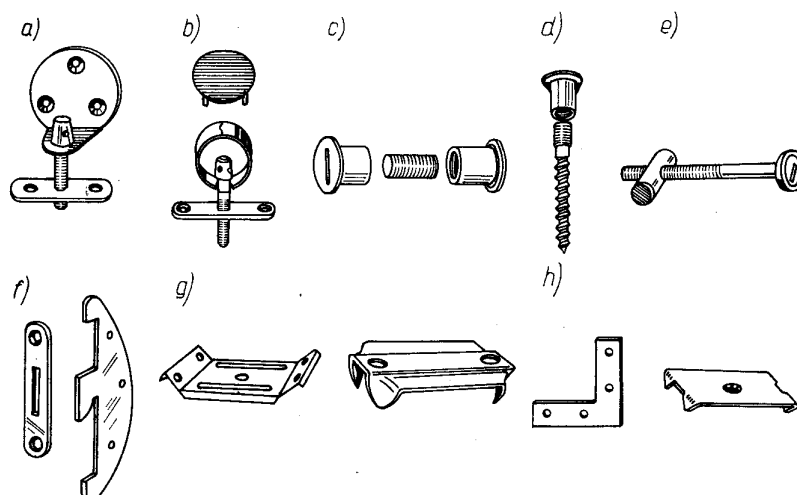
Zamki zasuwnicowe baskilowe, utworzone z właściwego zamka i dwóch prętów o łącznej długości równej wysokości drzwi rys. 23-h, umożliwiają ich sztywne zamocowanie w trzech punktach. Są one przeznaczone do zamykania wysokich drzwi meblowych.

Okucia łączące

Okucia łączące służą do rozłącznego lub nierozłącznego łączenia poszczególnych elementów lub zespołów wyrobów stolarskich w sposób nieruchomy (złącza) lub obrotowy (zawiasy).

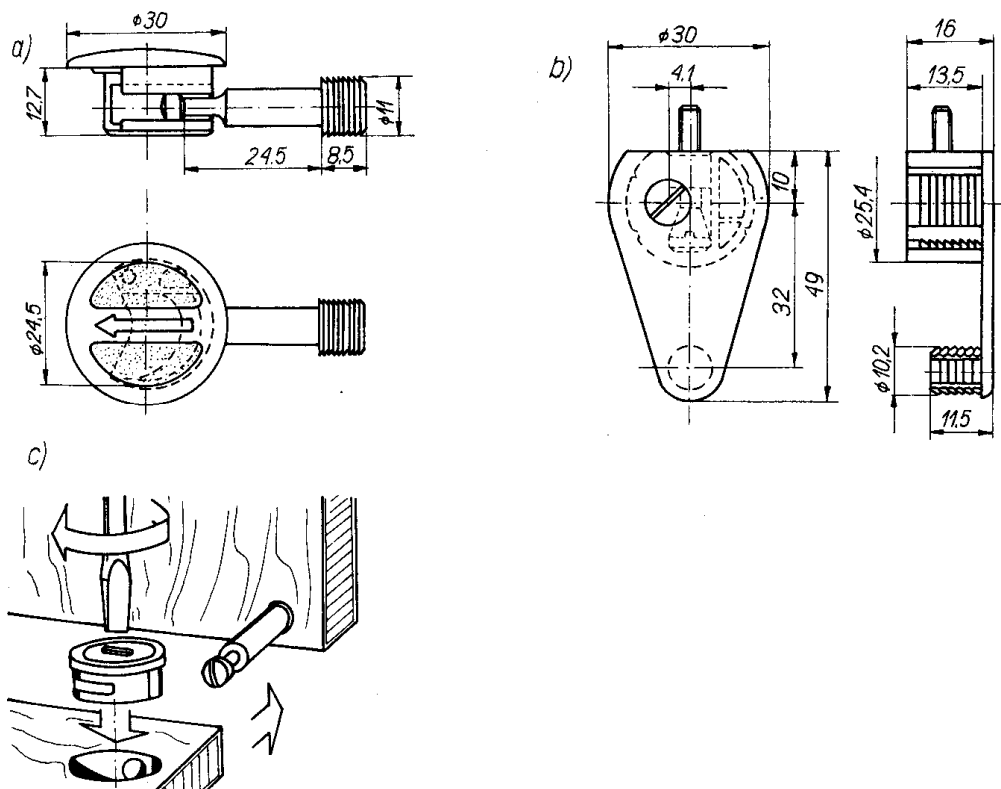
Złącza

Stosowanie okuć jako złączy łącznikowych jest coraz bardziej powszechne. Dotyczy to szczególnie konstrukcji mebli. Okucia te zastępują w wielu wypadkach tradycyjne złącza stolarskie i są powszechnie stosowane m. in. w meblach rozkładanych. Od dawna stosuje się złącza śrubowe, służące do kąтового łączenia wieńców i boków szaf. Specjalne odmiany złączy śrubowych są przeznaczone do połączeń równoległych w meblach segmentowych, do przytwierdzania nóg oraz do połączeń kątowych w meblach szkieletowych i skrzyniowych (tzw. śruby młotkowe – rys. 24–e).

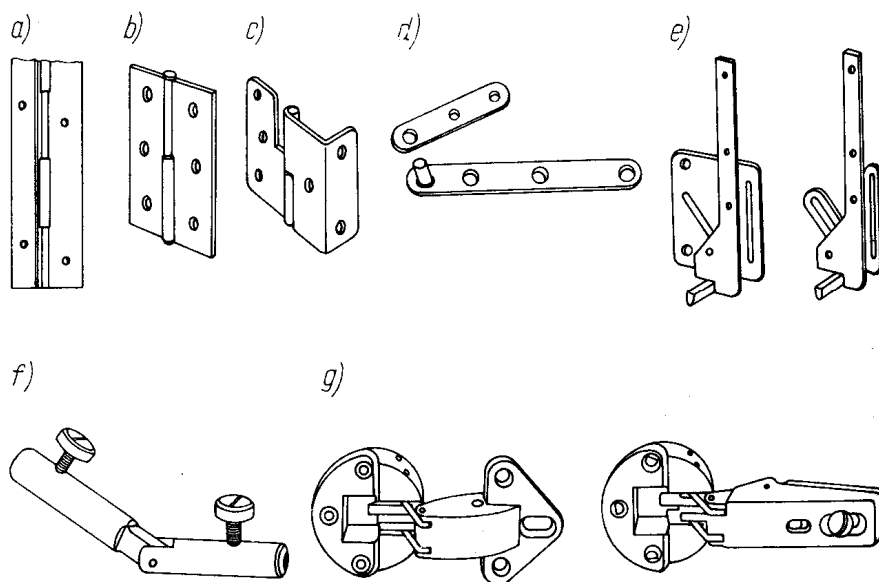


Rys. 24. Okucia łączące nieruchome części mebli (złącza): a ÷ e) śrubowe, f) zaczepy, g) obejmki, h) płytki [6, s. 174]

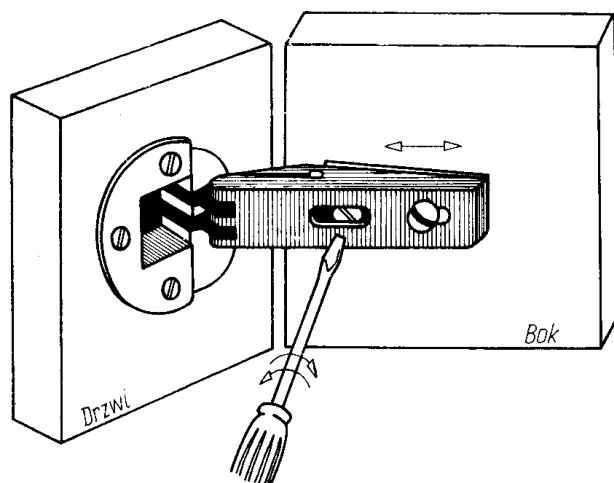
Przedstawione na rysunku złącza śrubowe są jedynie przykładami spośród wielu istniejących odmian tych okuć. Jako okucia łączące nieruchome części mebli stosuje się również specjalne zaczepy, obejmki i płytki rys. 24–f, g.



Rys. 25. Okucia łączące nieruchome części mebli (złącza): a) mimośrodowe (z przykręconą wpustką zaczepową), b) zaczepowe, c) sposób wykonywania połączenia przy użyciu złącza mimośrodowego [6, s. 175]



Rys. 26. Zawiasy meblowe: a) spletany taśmowy, b) odcinkowy nierozłączny, c) odcinkowy kątowy rozłączny, d) jednoczopikowy, e) dwuczopikowe z ograniczonym kątem obrotu, f) walcowy (kołkowy), g) puszkowe przegubowe [6, s. 176]



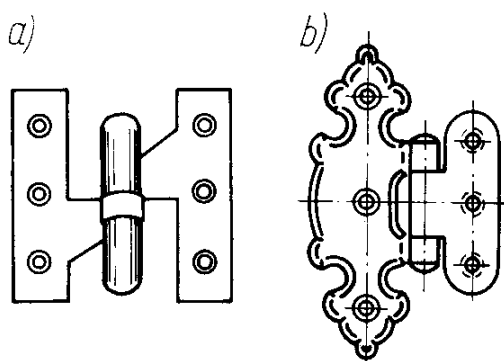
Rys. 27. Sposób montowania zawiasów przegubowych puszkowych [6, s. 176]

Jak wynika z rysunku, w celu przytwierdzenia niektórych okuć trzeba użyć dodatkowych łączników, tj. wkrętów, omówionych poniżej.

Ciągły postęp w zakresie złączy łącznikowych doprowadził do pojawienia się wielu nowych wzorów okuć. Umożliwiając szybkie wykonywanie połączeń trwałych, przyczyniają się one do znacznego usprawnienia montażu. Należą do nich m.in. rozłączone złącza mimośrodowe i zaczepowe. Na rysunku 25 przedstawiono przykładowo złącze mimośrodowe i zaczepowe produkcji krajowej, stosowane do połączeń kątowych elementów mebli skrzyniowych [6, s. 177].

Zawiasy

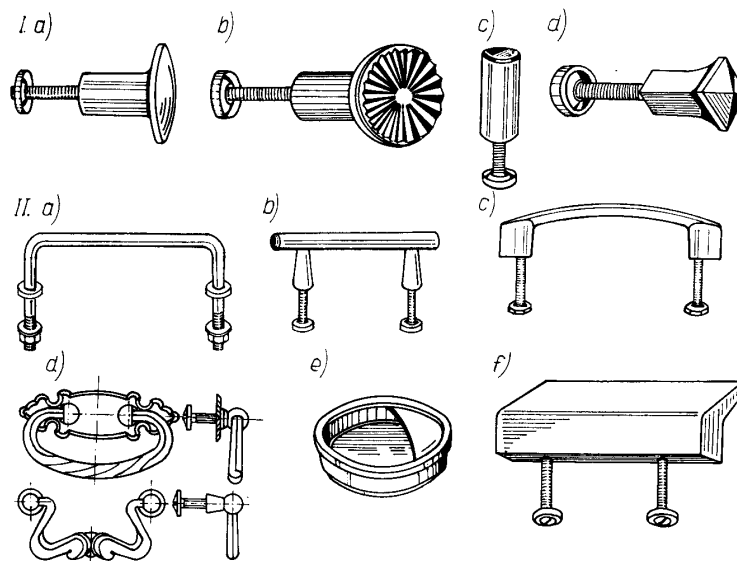
Bardzo duże znaczenie w produkcji wyrobów stolarskich mają obrotowe okucia łączące, czyli zawiasy. Dzieli się je na rozłączne i nierozłączne. Zawiasy meblowe są różnorodne. Do pionowych drzwi meblowych (obracanych na osi pionowej) stosuje się splecione zawiasy taśmowe, różne odmiany zawiasów odcinkowych, zawiasy czopikowe zwyczajne, szeroko stosowane zawiasy walcowe (kołkowe) oraz puszkowe zawiasy przegubowe. Są one w położeniu zamkniętym całkowicie niewidoczne, również przy drzwiach nakładanych. Na rysunku 27 przedstawiono sposób montowania tego rodzaju zawiasów. Niekiedy dla zwiększenia estetyki mebli zawiasy się eksponuje, np. przy wytwarzaniu mebli stylizowanych. Stosuje się wówczas np. zawiasy żółdziowe i ozdobne rys. 28. Przy drzwiach meblowych poziomych, nazywanych klapami, stosuje się zawiasy czopikowe z ograniczonym kątem obrotu.



Rys. 28. Zawiasy meblowe: a) żółdziowy, b) ozdobny [6, s. 178]

Okucia uchwytowe

Okucia uchwytowe ułatwiają otwieranie ruchomych części wyrobów stolarskich. Okucia te, wykonywane z metalu, drewna lub tworzyw sztucznych, spełniają również funkcje dekoracyjne.

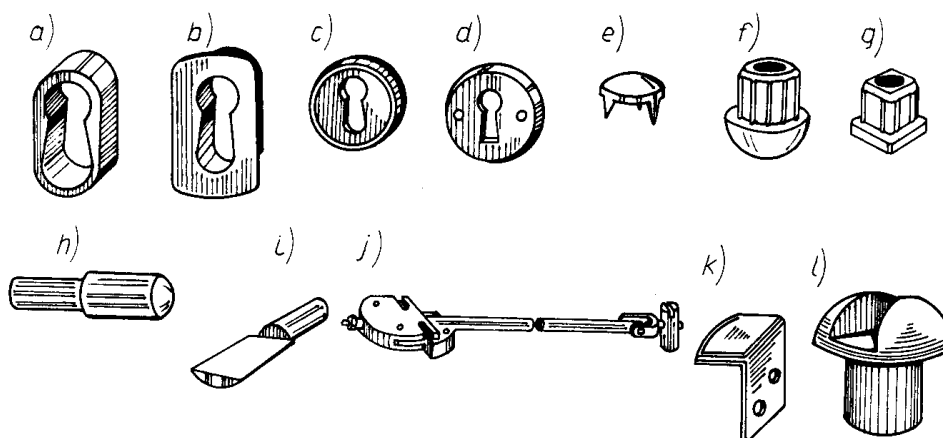


Rys. 29. Meblowe okucia uchwytowe. I Gałki: a) zwykła, b) ozdobna, c) walcowa, d) profilowa. II Uchwyty: a-d) prętowe – zwykły, walcowy, ozdobny, ozdobne uchylne, e) okrągły miseczkowy wpuszczany, f) listwowy [6, s. 179]

Meblowe okucia uchwytowe występują jako gałki oraz pręty, miseczki i listwy (rys. 29). Niektóre ozdobne odmiany uchwytów prętowych przeznacza się do wyrobów wzorowanych na meblach stylowych.

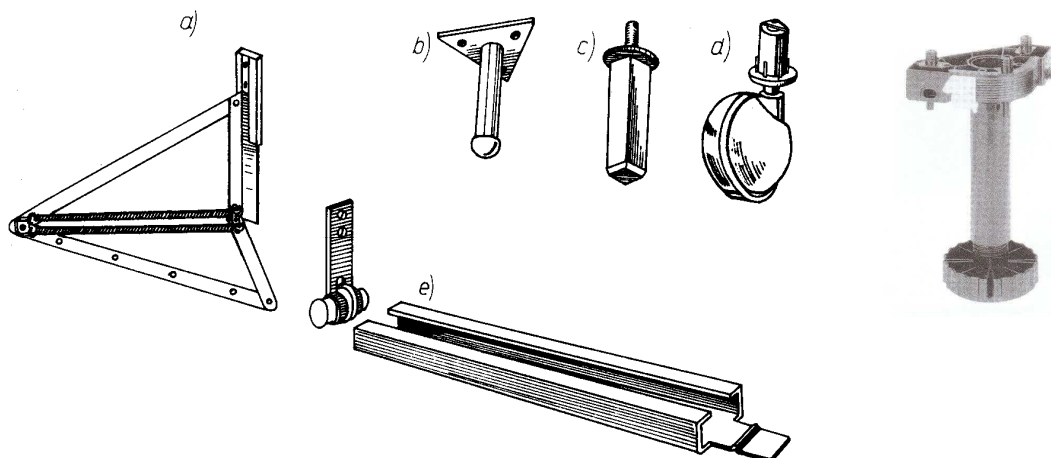
Okucia zabezpieczające (ochraniające), przytrzymujące i specjalne

W meblarstwie okucia zabezpieczające i przytrzymujące służą do zabezpieczenia wyrobów stolarskich przed uszkodzeniem lub do utrzymania ich części w wymaganym położeniu. Okucia meblowe tego rodzaju obejmują: wpustki i tarczki do kluczy ślizgacze, chroniące meble przy ich przemieszczaniu, różnego rodzaju wsporniki, np. wsporniki do półek oraz podpórki (rozwórki) do kłap, a także rozmaite zaciski, w tym zaciski do luster i szyb (rys. 30).



Rys. 30. Meblowe okucia zabezpieczające i przytrzymujące: a-c) wpustki do kluczy – zwykajna, prostokątna, okrągła, d) tarczka kluczowa, e-g) ślizgacze, h, i) wsporniki półek – kolkowy, łopatkowy, j) podpórka (rozwórka) do kłap, k) zacisk do luster, f) zacisk do szyb [6, s. 180]

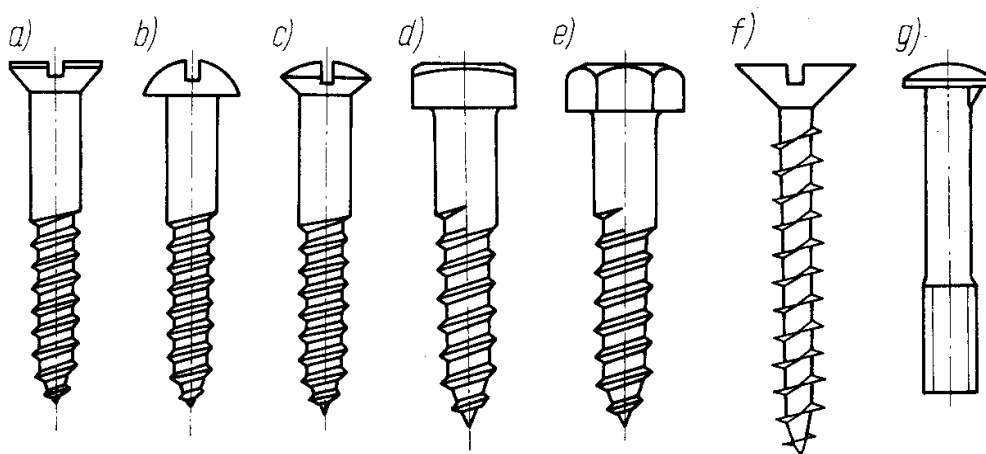
Do okuć specjalnych, wykazujących pod względem funkcji niektóre cechy wspólne z wymienionymi asortymentami, należą podnośniki, nóżki i kółka meblowe oraz prowadnice (rys. 31) [6, s. 181].






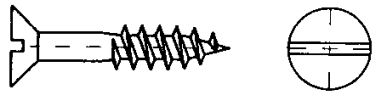

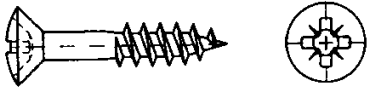








Rys. 31. Meblowe okucia specjalne: a) podnośnik do tapczanu, b, c) nóżki meblowe kwadratowa i okrągła, d) kółko meblowe, e) metalowa prowadnica szuflad z prowadnikiem [6, s. 181]

Łączniki metalowe

Łączniki metalowe są to metalowe części złączne, służące do przytwierdzania okuć lub bezpośredniego łączenia elementów w wyrobach stolarskich. Do łączników tych zalicza się śruby i wkręty do drewna oraz gwoździe i zszywki.



Rys. 32. Wkręty i śruby: a-e) wkręty do drewna z łbem płaskim stożkowym, kulistym, stożkowym soczewkowym, czworokątnym, sześciokątnym, f) wkręt do płyt wiórowych, g) śruba noskowa z łbem grzybkowym [6, s. 182]

Nazwa wkrętu	Wkręty gwintowane na całej długości trzpienia	Wkręty z trzpieniem gwintowanym częściowo
Wkręty z łbem stożkowym z wgłębieniem krzyżowym		
Wkręty z łbem stożkowym z nacięciem prostym		
Wkręty z łbem stożkowo-soczewkowym z wgłębieniem krzyżowym		
Wkręty z łbem stożkowo-soczewkowym z nacięciem prostym		
Wkręty z łbem walcowym z wgłębieniem krzyżowym		
Wkręty z łbem walcowym z nacięciem prostym		
Wkręty z łbem sześciokątnym		

Rys. 33. Wkręty do drewna [3, s. 45]

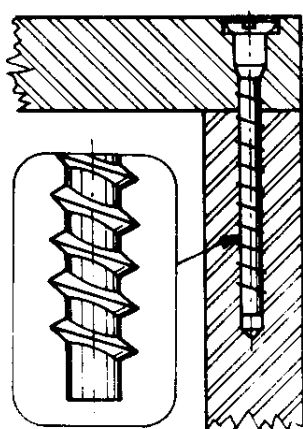
Wkręty i śruby stosuje się powszechnie w konstrukcjach wyrobów stolarskich. Składają się one z łba i nagwintowanego trzpienia. Zaletą ich stosowania jest m.in. możliwość tworzenia połączeń rozłącznych. Pod względem kształtu łba rozróżnia się wkręty z łbem stożkowym kulistym, stożkowym soczewkowym oraz wkręty z łbem czworokątnym i sześciokątnym (rys. 32). Trzy pierwsze rodzaje wkrętów mają nacięcia do wkrętaka, a pozostałe dwa wkręca się kluczami do śrub.

Wkręty całkowicie lub częściowo wpuszczane w materiał stosuje się zależnie od wymogów estetycznych oraz konstrukcji wyrobu. Wkręty z nacięciami do wkrętaka mają średnicę łba 2,8÷20 mm, a długość 6÷150 mm. Symbol wkręta, np. 4 x 30, oznacza wkręt

o średnicy trzpienia 4 mm i długości 30 mm. Wymiar długości odnosi się do największej głębokości, na jaką może być on wkręcony w materiał.

Wkręty do drewna tylko częściowo zachowują swoje zalety w zastosowaniu do tworzyw drzewnych, takich jak płyty wiórowe. W wyniku odmiennej od drewna litego struktury przy wkręcaniu następuje wykruszanie cząsteczek drewna. Powoduje to, szczególnie przy kilkakrotnym wkręcaniu i wykręcaniu, zniszczenie miejsc zaczepienia zwojów gwintu. Dlatego do płyt wiórowych stosuje się wkręty specjalne, różniące się od wkrętów do drewna mniejszym kątem i większym skokiem gwintu, mniejszą średnicą trzpienia oraz nagwintowaniem na całej jego długości.

Do narożnikowych połączeń płyt wiórowych bywa przydatny łącznik typu Konfirmat (rys. 34). Przy jego użyciu w czole jednego elementu wykonuje się otwór średnicy o 0,2 mm mniejszej od średnicy końcowej części trzpienia. Otwór w drugim elemencie powinien mieć średnicę o 0,5÷1,0 mm większą od średnicy walcowej części łba łącznika.



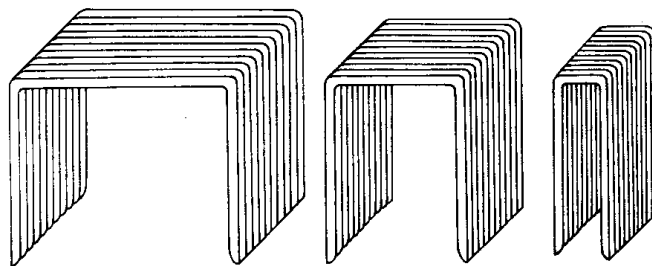
Rys. 34. Łącznik typu Konfirmant do płyt wiórowych [6, s. 183]

Śruby, w odróżnieniu od ostro zakończonych wkrętów, są zakończone gwintem do nakrętek. Symbol śruby, np. M6 x 100, oznacza śrubę z gwintem metrycznym o średnicy gwintu 6 mm i długości 100 mm.

Wkręty i śruby produkuje się na ogół ze stali. Wkręty stalowe są często mosiądzowane, niklowane lub chromowane. W wyrobach wysokiej jakości stosuje się wkręty wytwarzane z mosiądzu [6, s. 184]

Gwoździe wytwarza się w różnych odmianach zależnie od ich przeznaczenia. Przy wytwarzaniu mebli stosowanie gwoździ ogranicza się tylko do prac tapicerskich. Połączenia elementów na gwoździe są nierozłączne i słabsze od połączeń na wkręty. Szersze zastosowanie znajdują gwoździe w produkcji skrzynek i drobnych wyrobów stolarskich. Wymiary gwoździ oznacza się podając ich grubość i długość w milimetrach. Gwoździe wytwarza się głównie z drutu lub taśmy stalowej.

Zszywki metalowe (rys. 35) stosuje się obecnie głównie w pracach tapicerskich. W przemysłowej produkcji mebli zszywek używa się do łączenia ścian tylnych z korpusami mebli skrzyniowych. Zszywki wbija się w drewno zszywaczami pneumatycznymi. Wymiary zszywek zależą od przeznaczenia i wynoszą: grubość 0,5÷1,5 mm, szerokość 10÷30 mm oraz wysokość 10÷40 mm.



Rys. 35. Zszywki metalowe [6, s. 185]

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaka funkcję pełnią okucia w wyrobach stolarskich?
2. Co to jest łącznik?
3. W jaki sposób klasyfikujemy zamki meblowe ze względu na sposób zamocowania?
4. Do czego służą okucia łączące?
5. Z jakich materiałów wytwarza się najczęściej okucia uchwytowe?
6. Jakie zastosowanie mają okucia zabezpieczające?
7. Jakie rodzaje uchwytów stosuje się w meblach?
8. Jaki kształt mają łby wkrętów do drewna?
9. Do czego służą zszywki?
10. Jaki łącznik zastosujesz do narożnikowych połączeń płyt wiórowych?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj złącze elementów mebli składanych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania złączy rozłącznych,
- 2) dokonać analizy rysunku profilu do wykonania,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) dokonać wyboru okucia na podstawie rysunku,
- 5) dokonać wyboru obrabiarki do wykonywanej operacji,
- 6) ustalić parametry skrawania,
- 7) ustawić prowadnice i urządzenia ochronne,
- 8) wykonać wiercenie,
- 9) sprawdzić czy wymiary wykonanego profilu są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 10) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- wiertarka pionowa,
- zestaw wiertel,
- płyta wiórowa,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,

- katalogi okuć i akcesoriów meblowych,
- okucia łączące mimośrodowe,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj połączenie elementów płytowych mebli przy użyciu łączników metalowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) dokonać analizy rysunku połączenia,
- 2) dokonać wyboru łącznika,
- 3) dokonać wyboru obrabiarki do wykonywanej operacji,
- 4) ustalić parametry skrawania,
- 5) ustawić prowadnice i urządzenia ochronne,
- 6) wykonać wiercenie,
- 7) sprawdzić czy wymiary wykonanego gniazda są zgodne z wymiarami na rysunku,
- 8) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- wiertarka pionowa,
- zestaw wiertel,
- płyta wiórowa,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,
- katalogi okuć i akcesoriów meblowych,
- łączniki typu Konfirmat,
- literatura z rozdziału 6.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

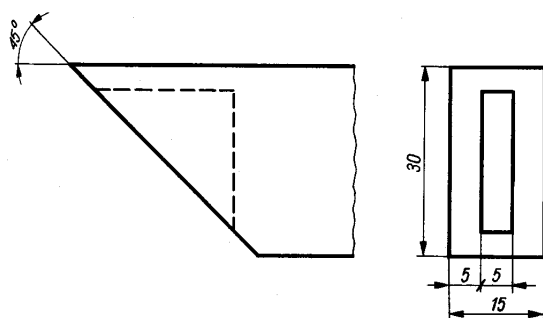
	Tak	Nie
1) wyjaśnić, jaką funkcję pełnią okucia w wyrobach stolarskich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić pojęcie łącznika?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dokonać podziału zamków meblowych ze względu na sposób zamocowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wskazać zastosowanie okuć łączących?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować materiały z jakich wytwarzane są okucia uchwytowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić zastosowanie okuć zabezpieczających?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) scharakteryzować rodzaje uchwytów stosowanych w meblach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) scharakteryzować kształt łba wkrętów stosowanych do łączenia elementów z drewna i tworzyw drzewnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) określić zastosowanie zszywek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) scharakteryzować łącznik stosowany do narożnikowych połączeń płytowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Rysunek zawodowy dotyczący połączeń stolarskich

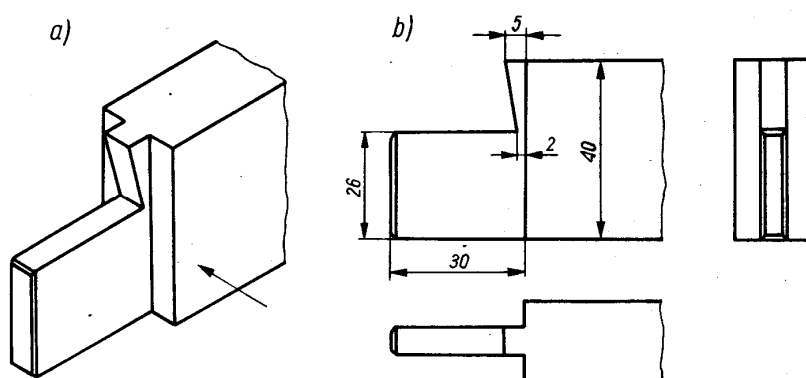
4.3.1. Materiał nauczania

Złącza stolarskie w rzutach prostokątnych

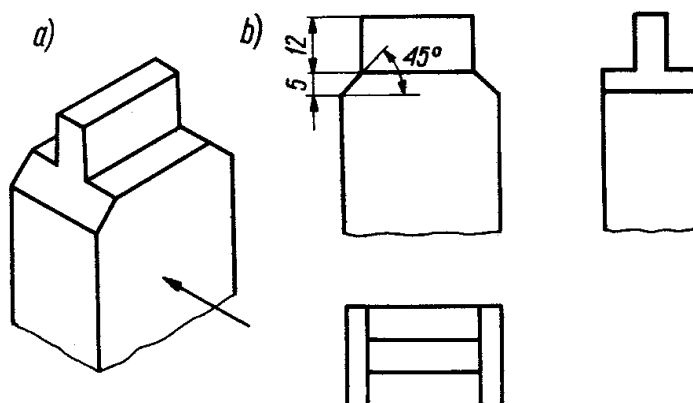
Złącza stolarskie i ich elementy można traktować jako bryły geometryczne z odpowiednimi wycięciami. Rzutowanie złączy można wykonywać w sposób uproszczony, tzn. pomijając układ osi, a prowadząc tylko linie odnoszące. O liczbie rzutów będzie decydować kształt, liczba i rodzaj wycięć oraz ustawienie w stosunku do płaszczyzn rzutów. Jeżeli np. ramiak ma kształt prostokątny, a wycięcia są proste, to liczbę rzutów można ograniczyć do jednego, w innych wypadkach wystąpią dwa (rys. 36) lub trzy (rys. 37) i (rys. 38).



Rys. 36. Element złącza czopowo-uciosowego w dwóch rzutach [7, s. 75]

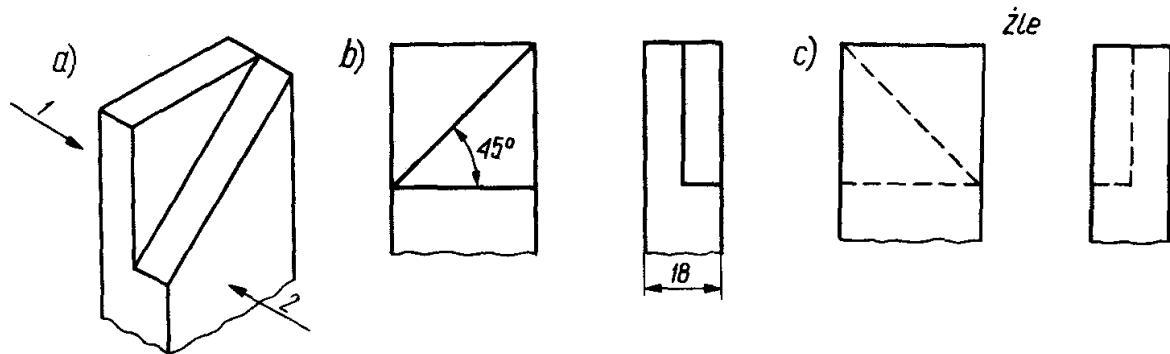


Rys. 37. Element złącza czopowego z odsadzeniem: a) w izometrii, b) w rzutach prostokątnych [7, s. 75]



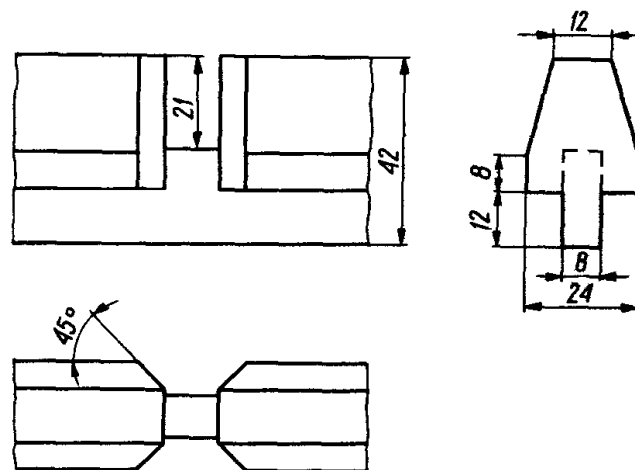
Rys. 38. Element złącza czopowego: a) w izometrii, b) w rzutach prostokątnych [7, s. 76]

Istotny wpływ na liczbę rzutów i ich czytelność ma ustawienie elementu w stosunku do płaszczyzny rzutów. Rysunek 39 przedstawia złącze kątowe zakładkowe, gdzie krawędzie są pokazane linią kreskową (strzałka 1 na rys. 39 a wskazuje stronę, od której rysownik wykonał rzut pionowy). Rysunek ten staje się bardziej czytelny, jeżeli kierunek rzutowania zostanie przyjęty od strony przeciwnej (strzałka 2, rys. 39-a).

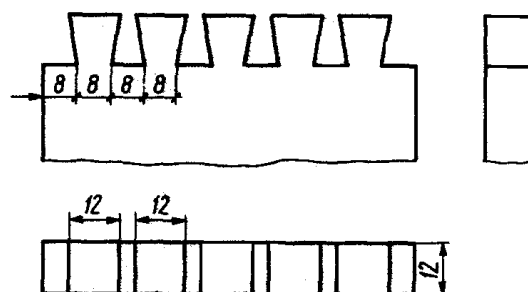


Rys. 39. Element złącza kątowego zakładkowego: a) w izometrii, b) i c) w rzutach prostokątnych [7, s. 76]

Elementy innych złączy stolarskich w rzutach prostokątnych przedstawiają rysunki 40 i 41.



Rys. 40. Element złącza krzyżowego w trzech rzutach [7, s. 76]



Rys. 41. Element złącza narożnikowego płyt na wczepy skośne odkryte [7, s. 76]

Zasady wykonywania połączeń stolarskich i wymiarowanie złączy

Zasady wykonywania połączeń stolarskich

Połączenia stolarskie należy wykonywać zgodnie z niżej omówionymi zasadami:

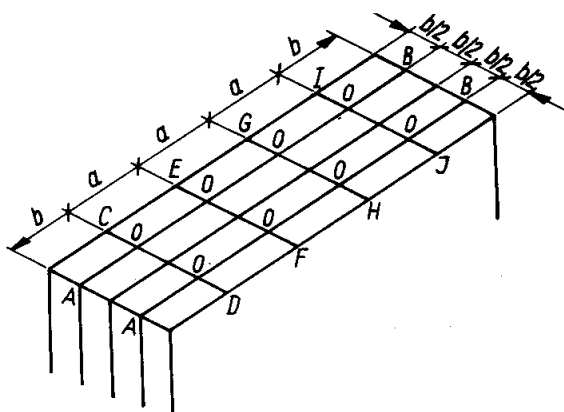
1. Drewno przeznaczone na łączone elementy powinno być zdrowe, bez wad, o prawidłowym układzie włókien i wysuszone do stopnia wilgotności odpowiadającego przeznaczeniu wyrobu.
2. Łączone elementy muszą mieć jednakowy stopień wilgotności.
3. Elementy z drewna litego łączone w płyty powinny się układać w takim porządku, aby stykały się ze sobą elementy o zbliżonej szerokości słoików oraz (co jest widoczne na czołach elementów) biel z białym, twarżiel z twarżiela. W wyrobach o niewidocznej strukturze drewna elementy prawe i lewe należy układać naprzemianlegle, a w wyrobach, w których struktura będzie widoczna i decydują względy estetyczne, elementy prawe układa się z jednej strony. Nie należy łączyć w ten sposób tarcicy bocznej, ponieważ otrzymane płyty łatwo ulegają spaczeniu.
4. Nie należy łączyć w płyty elementów z drewna litego szerszych niż 100 mm.
5. Kołki należy wykonywać z drewna twardego (buk, brzoza, jesion, grab), wpustki (obce pióra) – z drewna twardego o przebiegu włókien prostopadłym do boków wpustki. Zamiast drewna litego zaleca się stosować wpustki ze sklejk liściastej.
6. Głębokość gniazd na kołki powinna być większa o 1,5 mm od połowy długości kołka. Głębokość gniazd na czopy powinna być większa o 1 mm od długości czopa. Głębokość wpustów na wypusty i wpustki powinna być większa o 1÷2 mm od szerokości wypustu lub od połowy szerokości wpustki. Luzy powyższe w dwóch pierwszych wypadkach są potrzebne do pomieszczenia nadmiaru kleju przy łączeniu; w wypadku trzecim – na ewentualne pęcznienie.
7. Krawędzie czołowe kołków, czopów krytych, wpustek i wypustów, jak również krawędzie odpowiadających im gniazd i wpustów powinny być lekko załamane (fazowane) dla ułatwienia łączenia.
8. Podczas trasowania (w obróbce ręcznej) długości elementów, a następnie złączy należy przewidzieć niewielki nadmiar na ostateczne wygładzenie gotowego złącza.
9. Podczas trasowania złączy należy posługiwać się prawidłowymi wzornikami.
10. Wykonanie, wykończenie i dopasowanie łączonych elementów, a w szczególności złączy musi być staranne i dokładne. Stykające się części złączy powinny mieć równe i gładkie wzajemnie przylegające powierzchnie.
11. Podczas klejenia złączy musi być wywierany dostateczny docisk na łączone powierzchnie w kierunku prostopadłym do nich. Niekiedy, np. w złączu wręgowym i wczepowym, docisk wywiera się w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach.
12. W złączach czopowych elementy z czopami powinny w wyrobie zajmować położenie poziome, a widlice lub gniazda – położenie pionowe. Bywają jednak wyjątki.
13. Ze względu na oszczędność drewna należy dążyć do jak najszerzego stosowania złączy łącznikowych [6, s. 353].

Zasady ręcznego wykonywania i wymiarowania złączy stolarskich

Zasady ręcznego wykonywania i wymiarowania złączy stolarskich przedstawiono na przykładzie kilku charakterystycznych złączy. Jako podstawę wymiarowania złączy przyjmuje się grubości łączonych elementów; jeżeli elementy mają różną grubość, wymiary złączy ustala się na podstawie grubości elementu cieńszego. W niektórych złączach za podstawę wymiarowania służy – oprócz grubości – szerokość elementów.

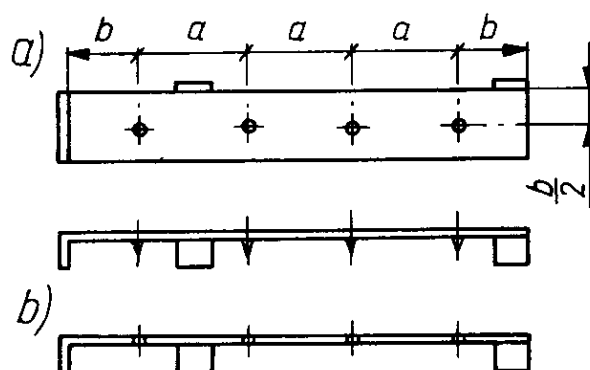
Połączenie równoległe wzdłużne. Złącze kołkowe okrągłe

Na łączonych bokach elementów należy wytrasować środki gniazd. W tym celu zaciska się w strugnicy oba elementy grubości b mm w ten sposób, aby płaszczyzny przewidziane jako wewnętrzne znalazły się na zewnątrz, a oba łączone boki u góry, oraz żeby boki i czoła leżały w tych samych płaszczyznach (rys. 42). Za pomocą znacznika nanosi się na obu bokach środkowe rysy wzdłużne AB. Środek pierwszego gniazda powinien być w odległości b mm od czoła elementu. Odmierza się tę odległość na krawędzi boku i za pomocą kątownika i rysika kreśli się rysę poprzeczną CD. Następne poprzeczne rysy EF, GH, IJ nanosi się w odstępach równych a mm (a jest rozstawem środków gniazd). Rozstaw a przyjmuje się w granicach $32 \div 120$ mm, zależnie od długości łączonych elementów i potrzebnej wytrzymałości złącza. Wymiar a jest podawany na rysunku wykonawczym. Na przecięciach O rys wzdłużnych i poprzecznych będą leżały środki gniazd. W punkty O należy wcisnąć ostrze rysika, aby w powstałe od rysika wgłębienia można było potem wcisnąć żądło świdra. Trzeba pamiętać, aby przy łączeniu elementów obie powierzchnie, przyjęte przy trasowaniu jako zewnętrzne, były umieszczone w jednej płaszczyźnie.



Rys. 42. Trasowanie złącza kołkowego okrągłego [6, s. 354]

Trasować należy bardzo dokładnie. Dlatego zamiast nanoszenia rys jest wskazane stosowanie wzorników. Wzornik taki może być wyposażony w kolce (rys. 43), które po dociśnięciu go od razu wyciskają wgłębienia, lub w małe otworki, przez które wyznacza się miejsca do wiercenia przez wciskanie rysika.



Rys. 43. Wzornik do trasowania otworów (gniazd): a) z kolcami, b) z otworami [6, s. 354]

Średnica gniazd powinna wynosić $0,5 b$ mm, a ich głębokość $0,5l + 1,5$ mm, przy czym l stanowi długość kolka, wynoszącą w omawianym złączu $2b$. Krawędzie wywierconych gniazd należy lekko nawiercić wiertłem grotnikiem.

Kolki wykonuje się z drewna brzoźowego, bukowego lub jesionowego, z listewek długości ok. 50 cm o przekroju poprzecznym kwadratowym. Bok kwadratu wynosi $0,5b + (0,5 \div 1)$ mm. Krawędzie listewek załamuje się strugiem i przeciska listewkę przez stalowy „kaliber” (listwa stalowa z kilkoma otworami o średnicach odpowiadających najczęściej stosowanym średnicom gniazd). Otwory w „kalibrze” są wzdłużnie żłobkowane, wskutek czego listewka po przejściu przez „kaliber” ma wzdłużne żłobki. Listewki przerzyna się wg długości kołków. Czoła kołków stępia się wiertłem stożkowym. Kołki w połączeniach nierozbieralnych osadza się na klej z jednakowym luzem w obu gniazdach. Natomiast w połączeniach rozbieralnych drugi element wciska się „na sucho”, czyli bez kleju.

Połączenie narożnikowe czołowe płyt

Złącze kołkowe prostopadłe. Grubość łączonych elementów wynosi 6 mm. Odległość osi pierwszego kołka b mm; średnica kołka $0,5b$ odległość między sąsiednimi kołkami $32 \div 120$ mm; długość kołków $l = b + (15 \div 20)$ mm. Trasowanie i inne operacje przy wykonaniu tego złącza są podobne do opisanych powyżej. Różnią się te złącza tylko wzajemnym układem elementów.

Połączenie narożnikowe czołowe płyt. Złącze wczepowe skośne odkryte

Złącze przedstawiono na rys. 30-a z wymienieniem nazw poszczególnych części złącza w elementach A i B. W każdym złączu wczepowym w elemencie A są dwa boczne czopy, a w elemencie B – odpowiadające im dwa gniazda. A więc układ złącza na elemencie A jest taki: czop + x (wczepina + czop), gdzie x jest liczbą kompletów – wczepina + czop. Przyjmuje się szerokość czopów $0,5b$ mm, a wczepin – b mm, mierząc wzdłuż linii środkowej czoła (b jest grubością elementów). Dla szerokości elementów s można ułożyć następujący wzór

$$s = \frac{b}{2} + x\left(b + \frac{b}{2}\right) = \frac{b}{2} + x * 1,5b$$

stąd

$$x = \frac{s - \frac{b}{2}}{1,5b}$$

Wzór 1

Na podstawie tego wzoru można określić, ile wczepin + czopów, oprócz czopa pierwszego, można zmieścić na szerokości czoła elementu i jaka będzie ich rzeczywista szerokość b_1

Przykład

Dane: $s = 150$ mm, $b = 26$ mm. Trzeba podzielić czoło elementu A na czopy i wczepiny, czyli znaleźć ich liczbę i szerokość rzeczywistą. Według wzoru 1

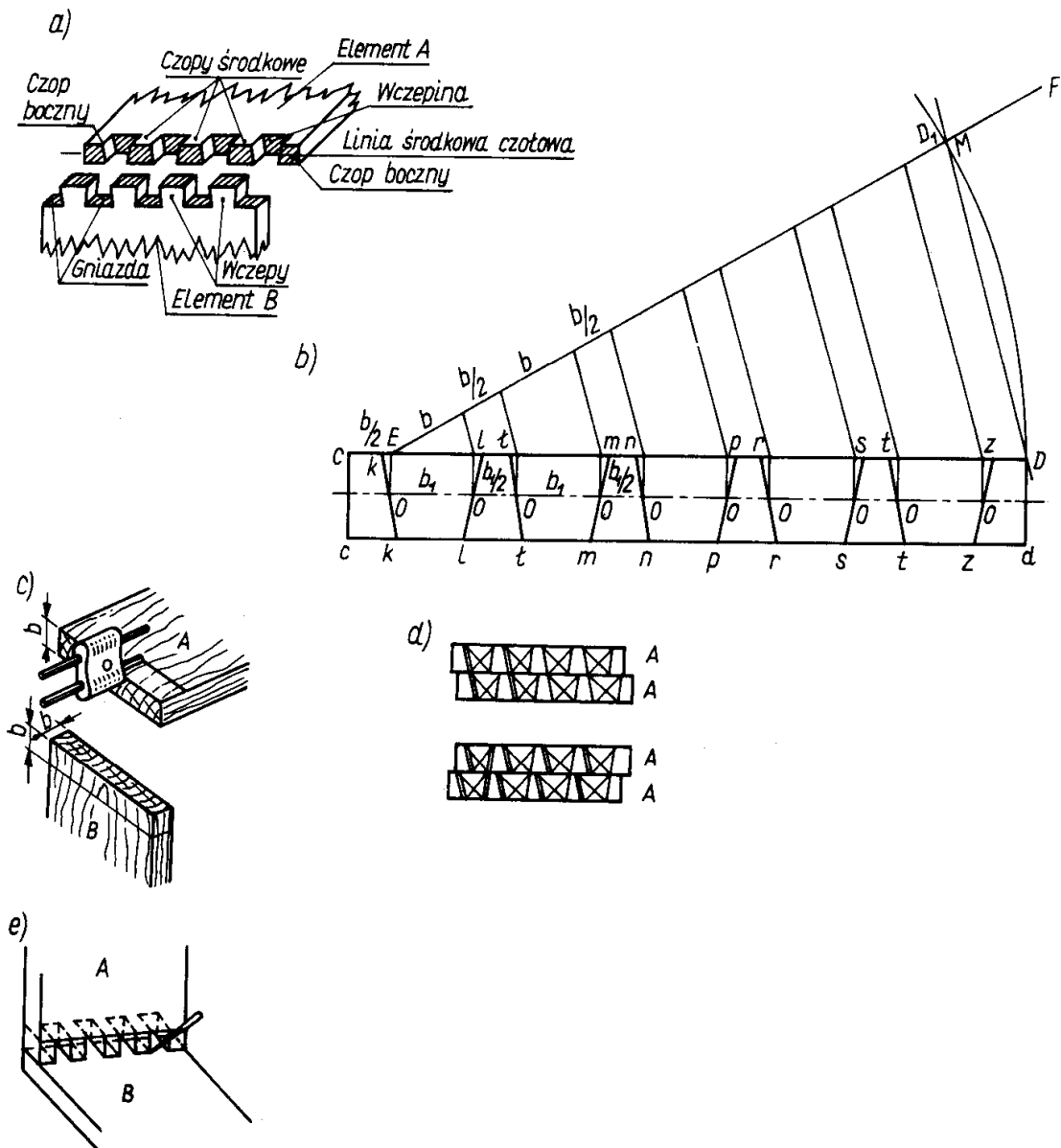
$$x = \frac{s - \frac{b}{2}}{1,5b} = \frac{150 - \frac{26}{2}}{1,5 * 26} = \frac{150 - 13}{39} = \frac{137}{39} \approx 3,51$$

Liczba wczepin i czopów nie może być ułamkiem, przyjmujemy więc najbliższą liczbę całkowitą, czyli $x = 4$. Trzeba teraz znaleźć rzeczywistą szerokość b_1 odpowiadającą liczbie 4 (wczepin + czopów):

$$s - \frac{b}{2} = x * 1,5b_1; \quad 1,5b_1 = \frac{s - \frac{b}{2}}{x} = \frac{150 - 13}{4} = \frac{137}{4} \text{ mm}$$

$$b_1 = \frac{137}{4 * 1,5} \text{ mm} \approx 22,8 \approx 23 \text{ mm}$$

Wówczas komplety – wczepina + czop – zajmą wzdłuż linii środkowej 4 (23 + 11,5) mm = 138 mm, a na pierwszy czop pozostanie 150 – 138 = 12 mm.



Rys. 44. Trasowanie i wykonanie wczepowego, skośnego złącza, kąтового ściennego czołowego: a) nazwy części złącza, c) graficzne wyznaczanie szerokości czopów i wczepin wzdłuż linii środkowej czoła elementu A, trasowanie czopów, d) trasowanie długości czopów i wczepów na elementach A i B, d) narzynanie czopów w elementach A, e) trasowanie elementu B [6, s. 357]

Prościej podobne rezultaty można uzyskać (nie zmniejszając szerokości pierwszego czopa) sposobem graficznym. Na papierze lub bezpośrednio na płaszczyźnie elementu kreśli się prostą EF pod kątem ostrym do linii czoła elementu CD rys. 44. Na prostej EF odkłada się kolejno odcinki długości $b+b/2$. Liczba odcinków powinna być taka, aby długość odcinka EM jak najmniej różniła się od długości odcinka ED = $s - 0,5 b$. Punkt M łączy się z punktem D, a z punktów podziału linii EF prowadzi się równoległe do MD. Między punktami przecięcia równoległych z linią krawędzi CD otrzymuje się rzeczywiste szerokości b_1 i $b_1/2$.

Jeżeli rysowano na powierzchni elementu A, to z punktów przecięcia za pomocą kątownika i rysika prowadzi się prostopadłe do linii środkowej czoła. Prostopadłe te podzielią linię środkową w punktach O na odcinki $b/2$, b_1 , $b_1/2$.

Jeżeli rysunek był wykonany na papierze, to otrzymane kolejno szerokości – zaczynając od $b/2$, następnie b_1 , $b_1/2$ – przenosi się bezpośrednio na linię środkową czoła elementu. Na obu elementach A i B za pomocą znacznika prowadzi się rysy poprzeczne w odległości b od krawędzi czół – wokół tych elementów rys. 44–c. Jeżeli elementy są różnej grubości, to rysy nanosi się na jednym elemencie w odległości równej grubości elementu drugiego.

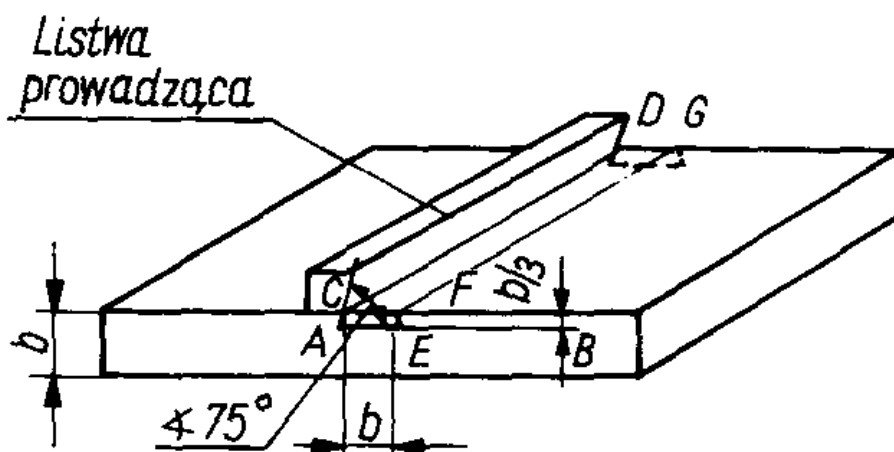
Kolejność poszczególnych czynności jest następująca:

1. Przez punkty O podziału linii środkowej czoła elementu A rys. 44–b, za pomocą kątownika nastawnego i rysika, kreśli się skośne linie naprzemianległe kk , ll , $łł$... zz – pod kątem 80° .
2. Z punktów k , l , $ł$... z kreśli się na obu płaszczyznach elementu A rysy prostopadłe do wytrasowanej linii poprzecznej.
3. Oznacza się krzyżykami odpady do usunięcia (miejsca na wczepiny).
4. Czopnicą (lub grzbietnicą w elementach cienkich) narzyna się czopy – zawsze przy rysie od strony wczepiny. Jeżeli są dwa jednakowe elementy A (np. przy wykonaniu skrzyni), to składa się je razem i narzyna jednocześnie dwa elementy, jak przedstawiono na rys. 44–d – najpierw prawe strony czopów, a po odpowiednim przesunięciu elementów – strony lewe.
5. Odcinki oznaczone krzyżykami dłutuje się na wczepiny i wygładza obrabiane powierzchnie. Praca przy elemencie A jest zakończona.
6. Elementy A i B ustawia się do siebie prostopadłe, jak na rys. 44–e, zwracając uwagę, aby krawędź czoła elementu A leżała w jednej linii z rysą elementu B i aby boki elementów leżały w jednej płaszczyźnie. Na elemencie B nanosi się rysikiem zarysy wczepów.
7. Zarysy wczepów przenosi się na czoło elementu B i na drugą powierzchnię. Krzyżykami zaznacza się odpady do usunięcia (miejsca na gniazdo) między wytrasowanymi wczepami.
8. Narzyna się pojedynczo wczepy.
9. Dłutuje się gniazda i wygładza obrabiane powierzchnie.
10. Złącze dopasowuje się i skleja. Po upływie doby (sezonowanie) złącze oczyszcza się i wygładza.

1. Połączenie półkrzyżowe (środkowe) płyt. Złącze płetwowe (jaskółczy ogon)

Grubość elementów wynosi b mm. Głębokość płetwiny $1/3b$ mm, a wysokość płetwy $1/3b$ ($0,5 \div 1$) mm. Kąt nachylenia ścian płetwy i płetwiny w przekroju poprzecznym z obu stron po $75 \div 80^\circ$.

Element pionowy nie wymaga trasowania, od razu mogą więc być strugane wręgi płetwy strugiem płetwiakiem, nastawionym na wysokość płetwy. Element poziomy trasuje się rys. 45 w przewidzianym na połączenie miejscu (w meblach nie bliżej niż 40 mm od czoła elementu).

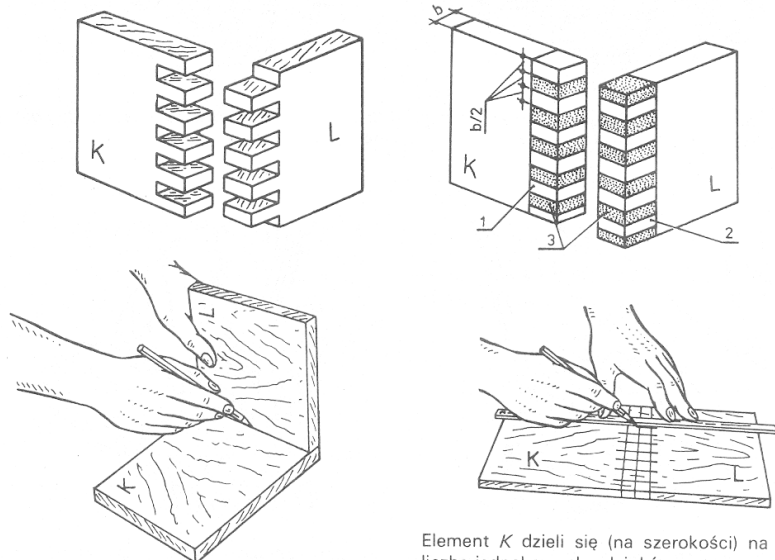


Rys. 45. Trasowanie złącza półkrzyżowego ściennego pletwowego [6, s. 359]

Znacznikiem prowadzi się na bokach elementu rysy AB w odległości $1/3b$ mm od górnej płaszczyzny elementu, a za pomocą kątownika i rysika na górnej (lewej) płaszczyźnie elementu, prostopadle do krawędzi bocznej, wyznacza się rysę CD, stanowiącą lewą krawędź pletwiny. Z punktu C przecięcia rysy z krawędzią boczną elementu za pomocą kątownika nastawnego prowadzi się rysę CA pod kątem 75° (80°) do przecięcia z linią AB w punkcie A. Na rysie AB z punktu A odmierza się odcinek AE równy b mm i z punktu E kątownikiem nastawnym kreśli się rysę EF pod kątem 75° (80°). Z punktu F prowadzi się rysę FG równoległą do CD, Zarys pletwiny CAEF przenosi się na drugi bok elementu. Pletwinę narzyna się zasuwnicą (narznicą).

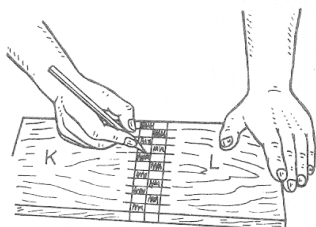
W celu nadania prawidłowego kierunku posuwom zasuwnicy wzdłuż rysy do narzynania przymocowuje się listwę wystruganą wzdłużnie pod kątem 75° (80°). Narzniętą z obu stron pletwinę wybiera się strugiem wyślubiakiem lub dłutem i oczyszcza się za pomocą dłuta.

Jeśli trasowanie i obróbkę wykonano dokładnie, to po wciśnięciu pletwiny w pletwę połączenie powinno być sztywne, a między pletwą i dnem pletwiny powinien zaznaczyć się luz $0,5 \div 1$ mm, stanowiący różnicę przyjętych z góry wymiarów głębokości pletwy i pletwiny. Ta różnica wymiarów umożliwia „dociągnięcie” łączonych elementów. Złącza pletwowego nie skleja się, można tylko pod koniec wciskania pletwy nanieść klej na kilka ostatnich centymetrów złącza [6, s. 359].

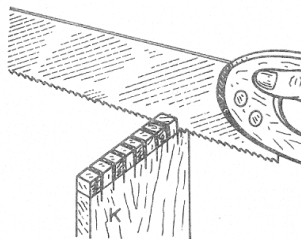


Na elemencie *K* trasuje się linie 1 i 2 równe grubości łączonych elementów.

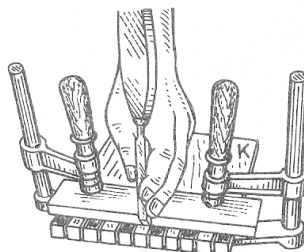
Element *K* dzieli się (na szerokości) na pewną liczbę jednakowych odcinków. Elementy *K* i *L* układa się czolami do siebie i trasuje linię 3.



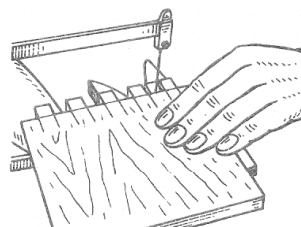
Po zaznaczeniu ołówkiem odpadów kątownikiem przenosi się linię 3 na czoła i drugi bok łączonych elementów.



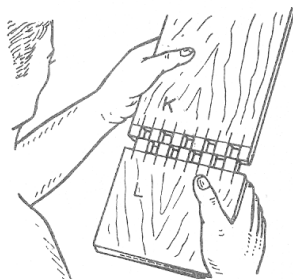
Piłą nacina się czopy prowadząc rżaz w odpadzie.



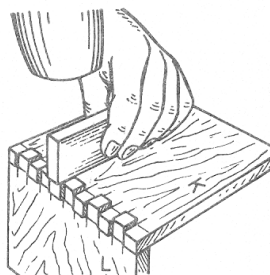
Nacięty odpad usuwa się dłutem, prowadząc je przy dodatkowo zamocowanej listewce.



Czopy wycinać można również za pomocą piły włosowej.



Elementy przykłada się do siebie i wzrokowo ocenia, które czopy należy jeszcze dopasować tarnikiem lub pilnikiem.



Po posmarowaniu klejem powierzchni wzajemnego przylegania łączy się elementy używając do tego celu klocka i drewnianego młotka.

Rys. 46. Przykład wykonania złącza wczepowego prostego [4, s. 107]

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak należy zastosować zasady podczas wykonywania połączeń stolarskich?
2. Ile wynosi rozstaw między kołkami w połączeniach kołkowych?
3. Jaka jest odległość pierwszego kołka od czoła elementu?
4. Ile wynosi średnica kołka w połączeniach kołkowych?
5. Jakie zasady obowiązują podczas wykonywania rysunków połączeń?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj trasowanie złącza kołkowego w połączeniu równoległym wzdłużnym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania trasowania,
- 2) dokonać analizy rysunku połączenia,
- 3) określić kolejność wykonywanych czynności,
- 4) przygotować przyrządy traserskie,
- 5) zamocować elementy,
- 6) wykonać trasowanie,
- 7) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tarcica,
- przyrządy traserskie,
- narzędzia kontrolno-pomiarowe,
- rysunek wykonawczy złącza,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Oblicz, ile należy wykonać wczepin i znajdź ich rzeczywistą szerokość, aby wykonać złącze wczepowe skośne odkryte mając dane: $s = 200 \text{ mm}$, $b = 32 \text{ mm}$. Wykonaj trasowanie połączenia według obliczeń.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać literaturę dotyczącą zasad wykonywania trasowania połączeń wczepowych skośnych,
- 2) obliczyć ilość wczepin i czopów,
- 3) obliczyć rzeczywistą szerokość (wczepin + czopów),
- 4) wykonać trasowanie,
- 5) ocenić poprawność wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przybory do pisania,
- tarcica,
- przyrządy traserskie,
- literatura z rozdziału 6.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) scharakteryzować zasady, jakie należy zastosować podczas wykonywania połączeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić, ile wynosi rozstaw między kołkami w połączeniach kołkowych ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić odległość pierwszego kołka od czoła elementu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować średnice kołków w połączeniach kołkowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) scharakteryzować zasady podczas wykonywania rysunków połączeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

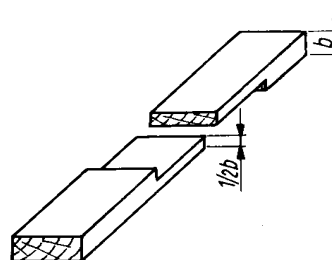
INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 18 zadań o różnym stopniu trudności. Każde zadanie zawiera cztery alternatywy, tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, odłóż jego rozwiązanie na później i wróć, gdy zostanie czas wolny.
8. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

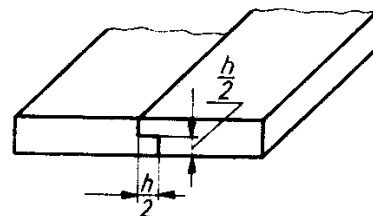
Powodzenia!

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

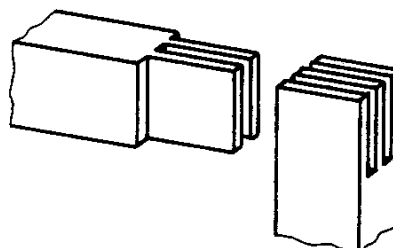
1. Widoczne na rysunku obok połączenie to
 - a) równoległe wzdłużne.
 - b) równoległe czołowe stykowe skośne.
 - c) równoległe czołowe zakładkowe proste.
 - d) równoległe czołowe widlicowe proste.



2. Widoczne na rysunku obok połączenie to
 - a) równoległe wzdłużne wręgowe proste.
 - b) równoległe wzdłużne wręgowo-wpustowe.
 - c) równoległe wzdłużne wieloczopowe.
 - d) narożnikowe zakładkowe proste.



3. Widoczne na rysunku obok złącze czopowo prostopadłe to
 - a) podwójne półkryte.
 - b) pojedyncze kryte.
 - c) pojedyncze przelotowe.
 - d) podwójne przelotowe.



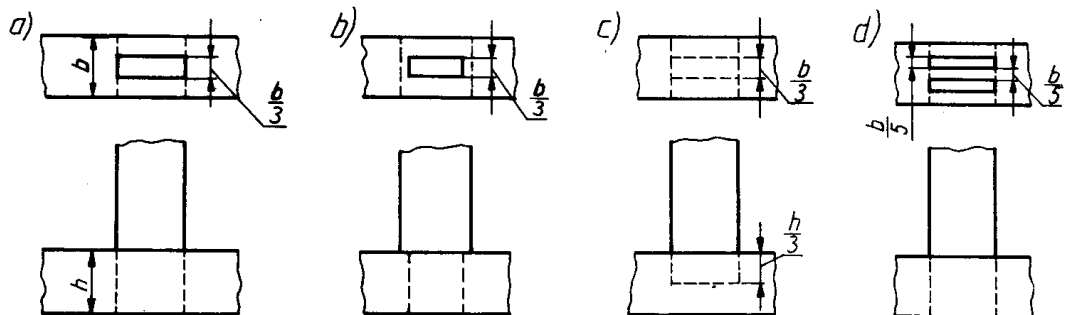
4. Do okuć zabezpieczających należą
 - a) zasuwki.
 - b) uchwyty.
 - c) zawiasy.
 - d) podpórki.

5. Do łączenia elementów na długość wykorzystywanych w produkcji stolarki budowlanej stosuje się złącza
- kołkowe.
 - wczepowe klinowe.
 - widlicowe proste.
 - stykowe skośne.

6. Średnica kołków stosowanych do łączenia płyt wiórowych jest zwykle równa
- 1/4 grubości płyty.
 - 1/3 grubości płyty.
 - 1/2 grubości płyty.
 - 2/3 grubości płyty.

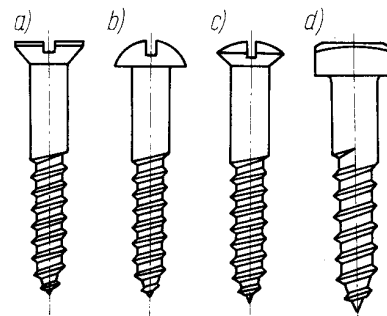
7. Połączenie półkrzyżowe pojedyncze przelotowe z odsadkami poprzecznymi to

- a.
- b.
- c.
- d.



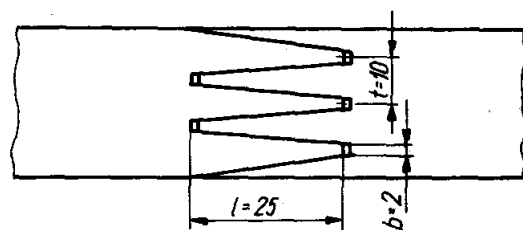
8. Wkręt z łbem soczewkowym przedstawia rysunek

- a.
- b.
- c.
- d.



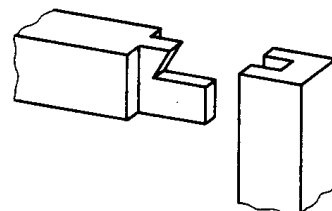
9. Widoczne na rysunku obok połączenie równoległo czołowe to

- zakładkowe skośne.
- zakładkowe proste.
- zakładkowe ścięte.
- wieloklinowe.



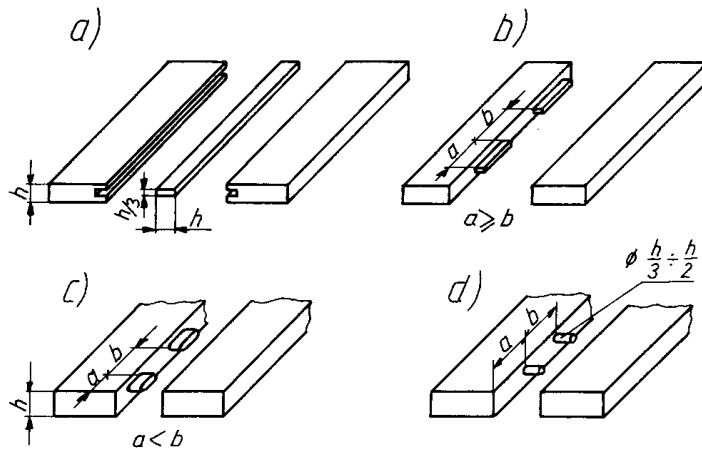
10. Widoczne na rysunku obok połączenie narożnikowe graniaków to

- pojedyncze kryte.
- pojedyncze odsadzone.
- pojedyncze przelotowe.
- podwójne półkryte.



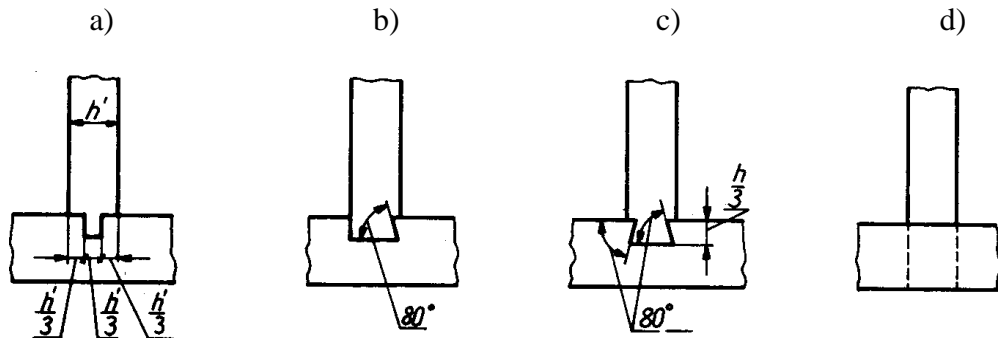
11. Wpustki przerywane przedstawia rysunek

- a) a.
- b) b.
- c) c.
- d) d.



12. Połączenie półkryżowe półpletwowe przedstawia rysunek

- a) a.
- b) b.
- c) c.
- d) d.

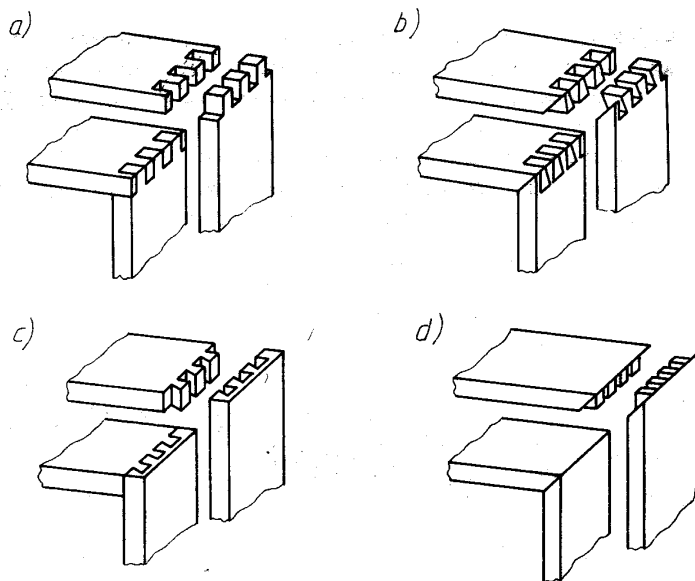


13. Największe właściwości wytrzymałościowe ma

- a) wczepowe klinowe.
- b) zakładkowe proste.
- c) widlicowe proste.
- d) kołkowe okrągłe.

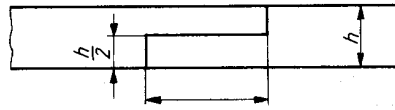
14. Złącza wczepowe skośne półkryte przedstawia rysunek

- a) a.
- b) b.
- c) c.
- d) d.



15. W połączeniu równoległym czołowym długość złącza powinna wynosić

- a) $1 \div 1,5 h$.
- b) $1,5 \div 2 h$.
- c) $2 \div 2,5 h$.
- d) $2,5 \div 5 h$.



16. Wczepina jest elementem złącza

- a) zakładkowego prostego.
- b) zastrzałowego.
- c) stykowego.
- d) wczepowego.

17. Długość czopa w złączy czopowym prostopadłym pojedynczym półkrytym należy wykonać na

- a) $1/4$ grubości elementu.
- b) $1/3$ grubości elementu.
- c) $1/2$ grubości elementu.
- d) $2/3$ grubości elementu.

18. W połączeniach z użyciem konfirmatu otwór na łeb łącznika powinien mieć średnicę

- a) mniejszą.
- b) taką samą.
- c) większą.
- d) nie ma to znaczenia.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

Wykonywanie połączeń stolarskich

Zakreśl poprawną odpowiedź.

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

6. LITERATURA

1. Deyda B., Beilschmidt L., Blotz G.: Technologia drewna, cz 1-2. REA, Warszawa 2002
2. Mętrak C.: Meblarstwo Podstawy konstrukcji i projektowania. Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1987
3. Nowak H.: Stolarstwo – Technologia i materiałoznawstwo, cz. 2. WSiP, Warszawa 2000
4. Polański J.: Drewno moje hobby. Arkady, Warszawa 1988
5. Prządka W.: Technologia Meblarstwo. cz. 1. WSiP, Warszawa 1986
6. Prażmo J.: Stolarstwo. cz. 1. WSiP, Warszawa 1997
7. Sławiński M.; Rysunek zawodowy dla stolarzy. WSiP, Warszawa 1987
8. Swaczyna I., Swaczyna M.: Konstrukcje mebli, cz 2. WSiP, Warszawa 1998
9. Norma Branżowa BN-76/7140-02 – Podstawowe złącza meblowe nierozłączne. Wymagania