

Pedagogiczna
Biblioteka Wojewódzka
w Białymstoku

67388

NAUCZANIE ROBÓT z DRZEWA •

CZĘŚĆ III



KURS WYŻSZY

FELIKS WOJNAROWICZ
NAUCZYCIEL PAŃSTW.-INST. ROBÓT RĘCZNYCH

NASZA KSIĘGARNIA • ROK 1934

NAUCZANIE
ROBÓT Z DRZEWA

FELIKS WOJNAROWICZ
NAUCZYCIEL PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU ROBÓT RĘCZNYCH
W WARSZAWIE

NAUCZANIE
ROBÓT Z DRZEWA

Cz. III

KURS WYŻSZY

NAKŁADEM „NASZEJ KSIĘGARNI”, SPÓŁKI AKCYJNEJ
ZWIĄZKU NAUCZYCIELSTWA POLSKIEGO
WARSZAWA, 1934

8-



372.8674

W S T Ę P.

Książka ta ma na celu ułatwienie nauczycielom nauczanie zajęć rękodzielniczych z drzewa oraz uczenie się przez samouków. W tej dziedzinie, jak w wielu innych, człowiek może stać się artystą i jak artysta malarz czy rysownik, który zaczyna od najprostszego rysunku i płaszczyzny założonej jednostajnie farbą, a kończy na dziełach sztuki, tak i tutaj poprzez odrzynanie prostych beleczek, ich obróbkę i najprostsze z nich konstrukcje — dochodzi do artystycznych sprzętów czy mebli.

Oto co mówi Devey o stworzeniu dzieła sztuki: „Rzeźbiarz, dajmy na to, ma swój cel, swój ideał. Aby go wcielić w życie, musi przebrnąć przez cały szereg kolejnych etapów, które same przez się nie mają tej, co cel, wartości. Musi kuć, ciosać, modelować, spełniać czynności, z których żadna nie realizuje bezpośrednio pomyślanego przezeń idealnego kształtu... ale środki te są mu niezbędne. Każdy model, każde uderzenie dłuta ma tyleż wartości, co skończone dzieło sztuki i dlatego pochłania uwagę artysty”.

„Praca ręczna nie tylko rozwija zręczność i nie tylko ćwiczy umysł, lecz, prowadzona przez dobrego nauczyciela w sposób naturalny i bez wysiłku, rozwija zmysł społeczny”.

Celem nauki jest poznanie praw tadu i porządku. Przedmiot nauczania ma swoje działy, które przy nauczaniu dzielimy na lekcje. Każda lekcja zawiera poszczególne umiejętności, które, poznając i kojarząc, ujmujemy w pewną całość, opartą na ich wzajemnych związkach, a co nas w wyniku prowadzi do gruntownego poznania przedmiotu. A więc jak sama nauka, tak i system nauczania powinny być oparte na faktach-doświadczeniach w takim porządku, w jakim mają one z sobą związek logiczny. Opieranie zaś nauczania pracy ręcznej tylko na samem wytwarzaniu modeli mija się z celem, gdyż nie daje istotnych wartości pedagogiczno-wychowawczych, jedynie wprowadza do umysłu ucznia ciasnotę i chaos jako wynik nieusystematyzowanych i niezwiązanych z sobą umiejętności.

W nauczaniu należy zwrócić uwagę nietylko na to, co się robi, ale i jak się robi, i dlaczego się tak robi, gdyż wtedy tylko praca wykonana celowo ma wartość techniczną i wychowawczą.

Chciałbym jeszcze podkreślić, iż w książce mojej nie narzucam nikomu metody pracy, ani też nie podaję przykładów prac do ślepego naśladownictwa przy nauczaniu. Dzielę się tylko swem doświadczeniem i podaję przykłady dla tych, którzy w pracy nad własnym doksztalcaniem napotykają trudności, aby mogli je łatwiej pokonać.

Posiadając zaś umiejętności logicznie uporządkowane, będą je mogli pewniej i metodyczniej spożytkować.

AUTOR.

OGÓLNE UWAGI METODYCZNE.

Drzewo, jako materiał, jest najłatwiejsze do obróbki, a więc najłatwiej na nim nauczyć się sposobów konstrukcji przedmiotów, zręczności i systematyczności w pracy. Po poznaniu i opanowaniu techniki tego materiału łatwiej dajemy sobie radę z opanowaniem materiałów oporniejszych, jak np. metal. A więc bez względu na to, w jaki materiał dana okolica obfituje, prace konstrukcyjne powinny być rozpoczynane od użycia drzewa, które zresztą jest u nas wszędzie.

W podręczniku tym, jak i w pierwszych dwóch częściach, metoda pracy oparta jest na ćwiczeniach, gdyż jest ona racjonalniejsza od metody opartej na przedmiotach lub narzędziach. Przedmiot jest wynikiem pracy, narzędzia są środkami, a ćwiczenie punktem wyjścia, elementem i właściwą istotą nauczania. Ćwiczenia uporządkowane są w zależności od zastosowania przedewszystkiem pił i strugów. W miarę opanowania tych narzędzi dochodzą stopniowo inne, jak: dłuto, świder, tarnik, pilnik i t. d.

Ćwiczenia dzielą się na trzy grupy. Grupa pierwsza zawiera ćwiczenia piłą czopnicą i odsadnicą; grupa druga — ćwiczenia strugiem równiaczem i gładzikiem, a także strugiem spustnikiem i piłą krzywicą; grupę trzecią stanowią ćwiczenia narzędziami potrzebnymi do formowania wiązań konstrukcyjnych i precyzyjnego ich wykończenia. Grupy te tworzą systematyczną całość i najbardziej pożądane byłoby przerobić wszystkie, lecz w niesprzyjających warunkach można stosować je w ten sposób, że przerabia się z grupy wstępnej — pierwszej, ćwiczenia takie, jak: odrzynanie beleczek i listewek, sześciaków, graniastosłupów i wykonanie modelu zbijanego z tych elementów. Poza tem należałoby wykonać jeden lub dwa modele prymitywne, bryłowe, z deski surowej, zbijane ćwieczkami. Przyrzuńnięte części modelu mogą mieć ścianki krańdziowe i wewnętrzne strony zlekką zestrugane równiaczem, sztorce zostawione po pile, a zewnętrzne strony zlekką zestrugane zdiernikiem.

Modele te mogą być pozostawione czyste lub barwione. Struganie zdziernikiem stosuje się tylko wtedy, kiedy słoje deski są ciągłe. Ma to w tym wypadku znaczenie tylko dekoracyjne, a przy sposobności poznajemy narzędzie. Grupa druga są to ćwiczenia piłowo-strugowe. Struganie równiaczem i gładzikiem według reguły strugania jest tutaj obowiązujące. Poza tem dochodzą ćwiczenia takie, jak wiercenie otworu oraz sztorcowanie, pasowanie i zbijanie na styk ćwieczkami. Do tych ćwiczeń należy wykonać 2—3 modele. Następują potem ćwiczenia: formowanie wpustu, wręgi i nakładki kątowej. Modele do tych ćwiczeń powinny być zbijane ćwieczkami na klej, spajane kołeczkami lub krętkami. Potem przychodzi wyrzynanie krzywych ścianek krawędziowych. Modele na temat tego ćwiczenia powinny być zbijane z kół i pierścieni.

Na podstawie wszystkich ćwiczeń tych grup projektuje się modele o krzywych ściankach krawędziowych, wykonanych dokładnie ośniczkami i pilnikami, oraz modele wręgowe, na nakładkę kątową czy krzyżową, na styk zwykły, na wczep prosty i czopy, a łączone są wszystkie ćwieczkami lub ćwieczkami na klej, krętkami, kołkami lub tylko klejem. Mogą one być barwione w dwóch lub trzech kolorach.

Przechodzimy teraz do grupy trzeciej, którą przerabiać należy tak, aby możliwie szybko przejść do trudniejszych wiązań. Z dziećmi młodszymi można nie przerabiać grupy wstępnej, z wyjątkiem odrzynania beleczek i listewek oraz budowania z nich odpowiednich modeli, posiłkując się przy tych modelach tokami pracy z tej grupy wstępnej.

Do ćwiczeń wstępnych używane są surowe deski (sosnowe lub jodłowe), aby nie wprowadzać odrazu kilku narzędzi, których uczeń nie mógłby opanować. Przytem wyrabiane przedmioty są nadzwyczaj prymitywne, więc nie potrzebują dokładnej obróbki, wskutek tego widać na nich ślady narzędzia, co pozwala sprawdzić opanowanie techniki przez ucznia. Prostota modeli pozwala na szybkie i nie męczące wykonanie, a daje różnorodność w pracy i łatwe jej zrozumienie.

Przerabiając pierwsze grupy ćwiczeń musimy zwrócić uwagę przede wszystkim na obrabianie materiału, a przy ćwiczeniach konstrukcyjnych na konstrukcję przedmiotu. Kiedy uczniowie robią przedmioty prymitywne to powinni zdawać sobie sprawę z tego, że są to tylko prymitywy i dlatego wystarcza im obróbka z grubsza. Skala od surowej obróbki do delikatnego jej wykończenia jest bardzo duża. Dając do wykonania przedmioty prymitywne, trzeba zwrócić uwagę, aby prymitywność ich nie polegała na niezdarność w kształcie i wykonaniu. Prymityw musi być najprostszym ujęciem kształtu wykonanego najprostszymi środkami. Jednak te cechy nie mogą odbierać piękna. Dopiero w trzeciej grupie ćwiczeń mamy zastosowanie pewnego kompletu

narzędzi, co pozwala przejść do przedmiotów konstrukcyjnie bardziej złożonych, gdyż części jego są dokładnie obrabione i połączone zapomocą wiązań. Konieczna jest tutaj pewna precyzja w wykonaniu i wykończeniu przedmiotów. Z korzyścią będzie dla uczących się w szkole, jeżeli przedmioty wykonywane będą niewielkie, gdyż wtedy można zrobić ich więcej, a tem samem więcej się nauczyć. Poza tem pożądanem jest pozostawienie większości przedmiotów naturalnego koloru drzewa.

W nauczaniu trzeba zachować miarowość i pewną ciągłość, a dla umożliwienia tego cała klasa powinna przerabiać jednocześnie te same ćwiczenia, choć nie w jednakowych przedmiotach, gdyż wybór przedmiotu musi być uzależniony od zainteresowania ucznia, jego potrzeb, potrzeb szkoły lub domu. Uwzględnić należy też indywidualne wymagania uczniów co do kształtu przedmiotów i ich wymiarów. Materiał potrzebny na lekcję nauczyciel powinien mieć przygotowany. Najlepszym materiałem do obróbki, a zatem najwygodniejszym dla dzieci, są deski sosnowe, obrzynane. Zawierają one często sęki, które należy wyrzynać. Przy łączeniu tych desek zapomocą kołków trzeba kołki wbijać bardzo ostrożnie, gdyż deski łatwo pękają. Trudniejszym materiałem do obróbki są deski boczne, stolarskie, które są jednak mocniejsze, mają tylko tę słabą stronę, że łatwiej ulegają spaceniu. Jeżeli deska boczna jest wygięta, to do klejenia należy przeciąć ją przez środek. Z desek środkowych i półśrodkowych należy wycinać rdzeń.

Przed rozpoczęciem pierwszych ćwiczeń piłą nauczyciel powinien zapoznać uczniów z częściami składowymi piły ramowej, nauczyć nastawiać ją, napręzać, oraz rozstawiać i ostrzyć zęby piły (rys. 2 na str. 14); powinien zapoznać uczniów z materiałem i jego właściwościami. W takiż sposób postępuje się przy każdym nowowprowadzonym narzędziu. Uczniowie ćwiczą się najpierw we władaniu narzędziem, potem przerabiają dane ćwiczenie na najprostszym modelu. Ze względów wychowawczych nauczyciel powinien wpajać w dzieci zasadę oszczędności materiału i umiejętność użytkowania większych odpadków.

Ćwiczenia wstępne piłą czopnicą — przy odrzynaniu beleczek — powinny być przeprowadzone rytmicznie z klasą, aby łatwiej było klasę opanować i sprawdzić właściwe władanie narzędziem. To ułatwia obserwowanie, czy uczniowie wykonywują prawidłowe ruchy piłą i czy zachowują dobrą postawę ciała przy odrzynaniu. Z tychże powodów w ten sam sposób powinno się przeprowadzać ćwiczenia strugiem równiaczem i piłowanie tarnikiem i pilnikiem. Te pierwsze ćwiczenia należy wykonywać tak prawą jak i lewą ręką, aby obie miały taką samą sprawność przy pracy.

Każde nowe ćwiczenie nauczyciel powinien objaśnić ustnie i rysunkiem czy modelem, a następnie dokładnie omówić tok pracy zaprojektowanego przedmiotu. Tok pracy uczniowie powinni zanotować i posługiwać się nim. Konieczny on jest nie tylko do wykonania przedmiotu, ale ma ponadto cele wychowawcze — uczy logicznego myślenia i systematyczności w pracy. Czasem tok ten nie obejmuje pewnych szczegółów, to też nauczyciel, w miarę wysuwania się ich w czasie pracy, powinien dodatkowo je objaśniać i demonstrować.

Nauczyciel ani na chwilę nie może zaniedbać doglądania pracy w czasie lekcji; jego słuch i wzrok powinny stale czuwać, widzieć każdy nieprawidłowy ruch i słyszeć każdy odgłos nieprawidłowo prowadzonego narzędzia. Jednak przy ogromnej uwadze należy zostawić uczniom dużo samodzielności, wyrabiając w ten sposób ich spostrzegawczość i umożliwiając samodzielne wysnuwanie wniosków.

Uzgodnienie tych warunków jest najważniejszym zadaniem metodycznym i pedagogicznym. Możliwe jest to do wykonania wówczas, jeżeli komplet uczniów nie przekracza 20-tu, a pracownia jest dobrze urządzona i zaopatrzona w odpowiednie narzędzia. Zdobywana wiedza i umiejętności powinny być wynikiem wykonanej pracy i powinny być przez nią utwierdzone, jeżeli zajęcia rękodzielnicze mają być istotną nauką.

Zadaniem szkoły jest wychować jednostki, które przyswoiwszy sobie systematyczność, dokładność i subtelność pracy, umiałyby ocenić i zachować zdobycze kultury i potrafiły tworzyć nowe wartości. Jednocześnie szkoła musi rozwijać większe zdolności lub talenty, z jakimi się wśród uczniów spotyka, i dać im możliwość wypowiedzania się w tym lub innym materiale przez naukę odpowiedniej techniki, prowadzącą do jej gruntownego opanowania.

PROJEKTOWANIE.

Kształt nowoczesnych sprzętów i mebli odznacza się linią prostą i gładkimi, proporcjonalnymi powierzchniami, ma dużo jasności i pewności w rysunku, a jednocześnie występuje logiczny związek z materiałem, jakim jest drzewo. Zasadniczą cechą drzewa i składowymi jego elementami są włókna, wzdłuż których najłatwiej materiał ten się dzieli. Ogromna większość narzędzi do obróbki działa wzdłuż linii prostej, a więc przystosowana jest do obrabiania materiału o takich właśnie cechach. Materiałowi nie można narzucać każdej dowolnej formy. Zasadniczą cechą drzewa jest linia prosta i taką cechę powinny mieć formy zeń wydobywane, jeżeli mają tworzyć harmonijną całość. W przeciwnym wypadku drzewo nie harmonizuje z konstrukcją i efektami, pojawiają się pęknięcia lub skręcenia materiału i rozluźnienia wiązań. Nie znaczy to, żeby w drzewie nie miało być linii falistych. Możemy stosować falistości, byleby nie przerywały one włókien zbyt raptownie, lecz aby miały dostateczne oparcie w drzewie.

Kształt przedmiotu musi też być dostosowany do wytrzymałości materiału. Projektując model, opracowujemy go nie tylko rysunkowo, ale musimy pomyśleć o materiale w sensie przeciwdziałania jego słabym stronom, jak również wydobycia jego zalet estetycznych. A więc pękanie i paczanie drzewa nie pozwala używać deski zbyt szerokiej w płaszczyznach nieklejonych. Specjalną uwagę trzeba zwrócić na to w pracowniach szkolnych, gdzie modele robi się zwykle z nieklejonych desek. W wypadkach, kiedy mimo to stosujemy deskę szeroką, musimy przewidzieć taką konstrukcję, która by zapobiegała paczeniu.

Poza tem najważniejszymi warunkami przy projektowaniu muszą być: a) ćwiczenia, które mają być zastosowane w projekcie; b) kształt przedmiotu, stosownie do jego przeznaczenia; c) dostosowanie kształtu, barwy i rozmiarów do miejsca, w którym ma się przedmiot znaleźć.

Jeżeli przedmiot ma być barwiony kilkoma kolorami, to ze względów estetycznych nie stosujemy więcej niż trzech, i w ten sposób, aby barwione płaszczyzny tworzyły harmonijną całość z kształtem przedmiotu.

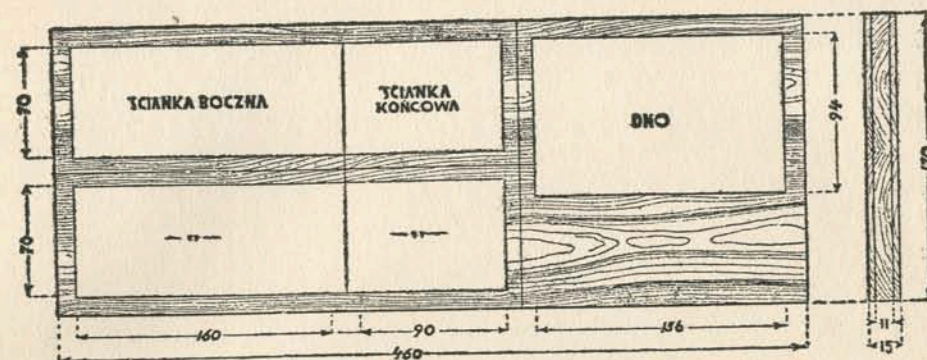
Wymiary przedmiotu muszą być dokładnie dostosowane do jego używalności. Należy pamiętać, że wszystkie przedmioty pozostają w jakimś stosunku do człowieka. Dzisiaj szczególny nacisk kładzie się na wygodę, piękno i prostotę.

Dając temat do projektowania, nie należy tytułować go szablonową nazwą, jak: szafa, biurko i t. p., gdyż narzuca się w ten sposób szablonową formę. Jako temat należy podać przeznaczenie przedmiotu, a więc np. przedmiot na książki, drobiazgi do szycia, sprzęt na bieliznę, sprzęt do siedzenia, na przedmioty podręczne podczas odpoczynku i t. p. Wtedy projektujący musi wyobrazić sobie, gdzie dany sprzęt będzie umieszczony, w jakim pokoju, w którym miejscu, obok jakiego mebla i dopiero wtedy projekt jego zaczyna przybierać odpowiedni kształt. Wtedy może naszkicować bryłę, w jaką sprzęt dany da się ująć, z bryły wydobywa jego kształt o wymiarach wzajemnie proporcjonalnych i poszczególne części konstrukcyjnie związane. Należy tutaj zrobić kilka szkiców perspektywicznych z różnymi rozwiązaniami, następnie wykonać je w dwu lub trzech rzutach i z nich wybrać to rozwiązanie, które jest najwłaściwsze i najprzyjemniejsze dla oka. Z wybranego szkicu robi się rysunek rzutowy naturalnej wielkości z opracowaniem grubości części składowych i wskazaniem wiązań.

Jeżeli model jest bardzo duży, to rysunki należy wykonać w skali 1 : 10; 1 : 5; lub 1 : 2,5, gdyż tego rodzaju skale są stosowane wszędzie. Rysunek należy zawiesić na tablicy i z pewnej odległości ocenić raz jeszcze, czy wszystkie szczegóły łączą się w harmonijną całość i czy konstrukcja jest dobrze rozwiązana. Wtedy, jeżeli przedmiot jest bardzo złożony, trzeba narysować przekroje przedmiotu i szczegóły konstrukcyjne obok rysunku, aby był on czytelny przy pracy.

Przy projektowaniu modeli z deszczyny możemy używać materiału zastępczego, jak karton kolorowy lub szary papier, z którego sklejemy zaprojektowany szkicowo model. Ten sposób uzmysławia formę przestrzenną projektowanego przedmiotu i pozwala ocenić dokładnie proporcje jego wymiarów.

Następnie należy obmyśleć krótki tok pracy i narzędzia potrzebne do wykonania, rozplanować poszczególne części przedmiotu na papierze obok rysunku rzutowego i określić materiał według rozplanowania, uwzględniając pewną jego ilość na obróbkę. Przykład określania (zapotrzebowania) materiału na pudełko podany jest na rys. Nr. 1.



Rys. 1. Wzór rozplanowania materiału na budowę pudełka.

Podczas pracy należy stale uważać, jak wyglądają poszczególne części w całości i czy złożony prowizorycznie przedmiot nie wymaga pewnych poprawek, gdyż najczęściej rzecz w bryle robi inne wrażenie niż płaski rysunek. Aby wynaleźć harmonijną formę, trzeba bardzo dokładnie ją przemyśleć i dociągnąć doświadczalnie tak, że projektowanie właściwie trwa przez cały czas pracy, ale w ten sposób zbudowany przedmiot daje wrażenie rzeczy skończonej.

Rysunek ostateczny, liniowy, należy wykonać po skończeniu modelu. Wymagane jest, aby liczby wymiarowe wypisywane były wzdłuż rozciągłości strzałek wymiarowych; uczniom można zostawić swobodę co do kierunku wypisywania liczb — pionowo lub poziomo.

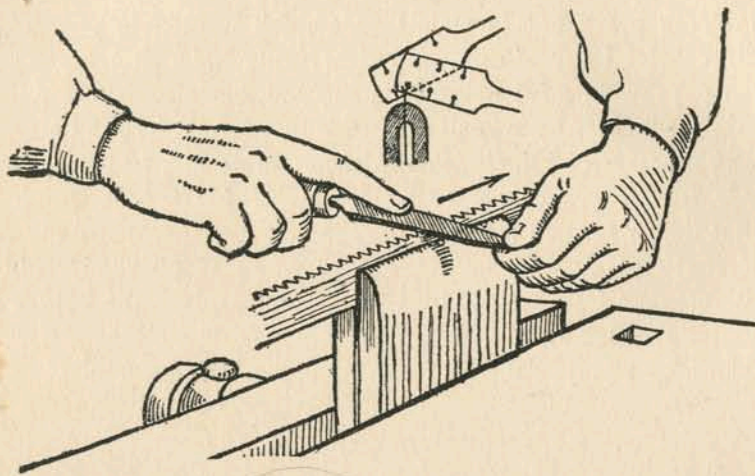
WSKAZÓWKI TECHNICZNE.

O piłach.

Do robót piłowych i strugowych używamy pił: czopnicy, odsadnicy, krzywicy i o mniejszym zastosowaniu — krawężnicy, poprzecznicy, rozplątnicy i narznicy. W szkole wystarczy mieć czopnicę, odsadnicę, krzywicę; czasem przydaje się krawężnica. Piły te muszą być małe, lekkie, dobrze wyostrzone i prawidłowo rozwarte. Piły tego typu są już w handlu.

Ostrzenie i rozwieranie piły. Brzeczot piły umocowujemy w imadle drewnianem lub żelaznym i rozwieramy rozwierką zęby piły jeden w prawo, drugi w lewo od osi brzeczotu (rys. 2). Po rozwarciu ostrzymy je pilnikiem, zaczynając od przedniego końca. Pilnik do ostrzenia musi być odpowiednio długi do wielkości zębów. Do zębów większych uży-

wany dłuższego pilnika, do mniejszych — krótszego. Ostrzemy nim każdy ząb po kolei, prowadząc pilnik trójkątny po starym śladzie na pochyłej krawędzi zęba, i w ten sposób, aby jednocześnie ostrzył krawędź prostopadłą następnego zęba (rys. 2). Każdy ząb powinien być pociągnięty jednakową ilość razy (2 lub 3) i pociągnięcia muszą być jednakowo długie, aby wszystkie zęby były spiłowane do jednego poziomu, w przeciwnym wypadku piła drga i zacina się, dając nierówną szparę. To samo dzieje się, jeżeli zęby są niejednakowo pochylone lub zbyt rozwarte w stosunku do swej wysokości. W pierwszym wypadku należy spiłować wierzchołki zębów do jednego poziomu i naostrzyć je



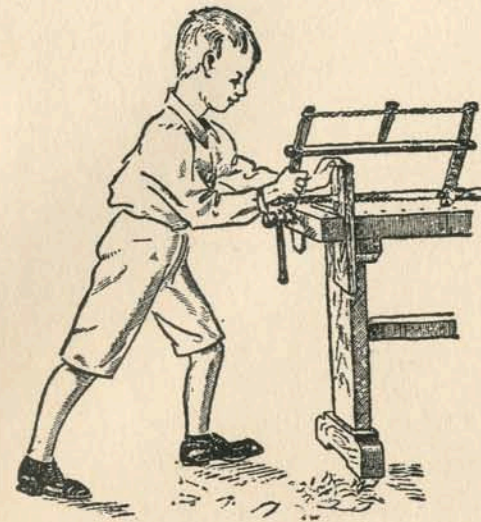
Rys. 2. Rozwieranie i ostrzenie piły.

na nowo. Zbyt rozwartą piłę należy włożyć między dwie listwy z twardego drzewa i pobijać je młotkiem, aby zęby odpowiednio zwały się.

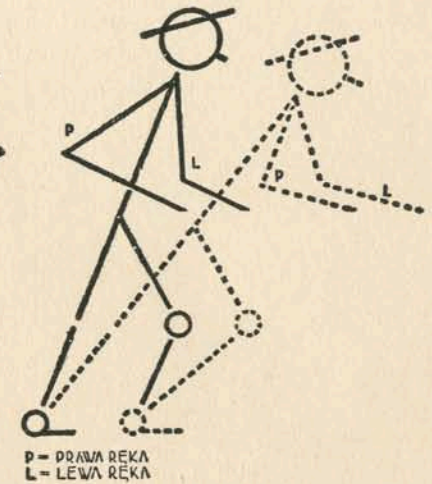
Piłą ostrą, dobrze rozwartą i o brzeszczocie lekko posmarowanym tłuszczem pracujemy lekko i sprawnie.

Przed odrzynaniem należy sprawdzić ustawienie brzeszczotu piły, a następnie naprężyć sznur prężakiem. Po skończonej pracy sznur trzeba odprężyć, gdyż inaczej sznur się wyciąga, a często i sznur i brzeszczot pękają. Jeżeli sznur popęka, to ramiona piły należy umieścić w imakach strugnicy, naprężyć brzeszczot i dopiero wtedy sznur nawinać.

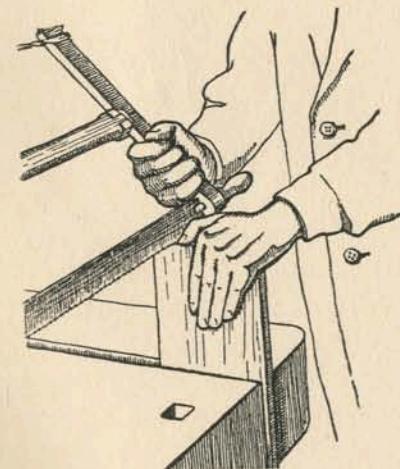
Przy odrzynaniu należy trzymać piłę prawidłowo, jak również zachować prawidłową postawę, co daje łatwość ruchów i nie męczy szybko mięśni (rys. 3-a i 3-b). Jak należy zaczynać i kończyć odrzynanie piłą, wskazują rysunki 4 i 5.



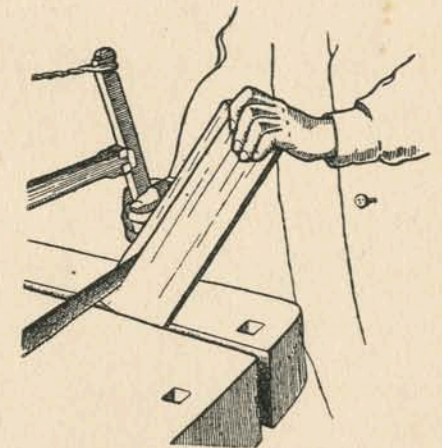
Rys. 3a. Postawa przy odrzynaniu.



Rys. 3b. Przenoszenie postawy i rąk przy odrzynaniu i struganiu prawą i lewą ręką.

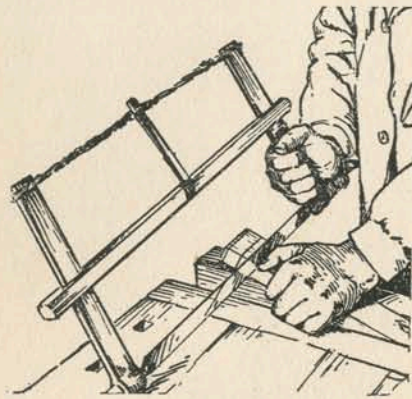


Rys. 4. Sposób trzymania piły przy zaczynaniu narzynania.



Rys. 5. Sposób trzymania piły przy kończeniu odrzynania.

O piłach: czopnicy, odsadnicy i krawężnicy patrz we wskazówkach technicznych części I-ej.



Rys. 6. Narzynanie poprzeczne.

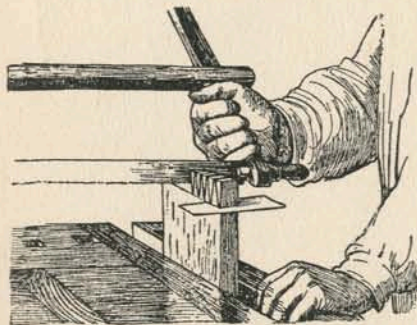


Rys. 7. Narzynanie pionowe czopów.

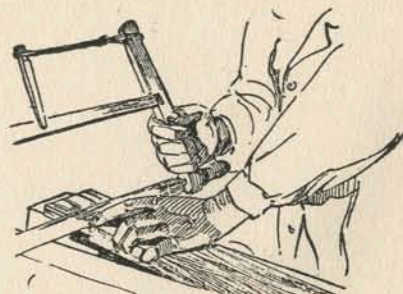
Odrzynanie poprzeczne piłą czopnicą wskazuje rys. 6.

Narzynanie czopnicą czopów i widlic wskazuje rys. 7.

Narzynanie kliników do zaklinowywania czopów wskazuje rys. 8.

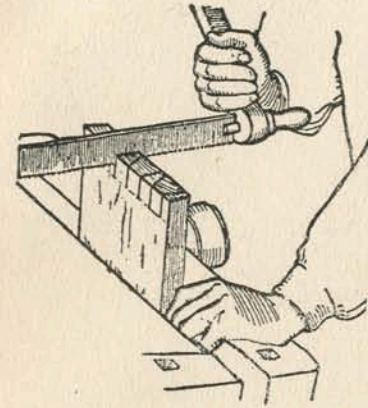


Rys. 8. Narzynanie i odrzynanie kliników.

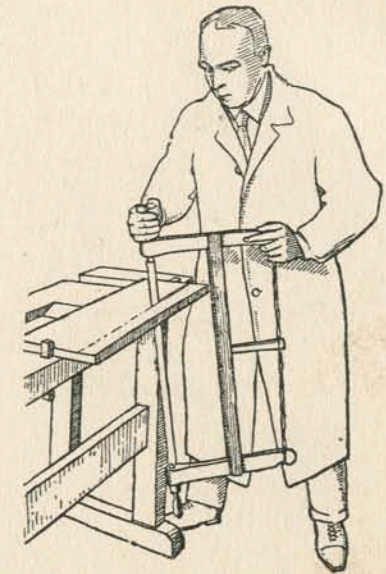


Rys. 9. Odsadzanie czopów.

Piła odsadnica służy do odrzynania poprzecznego i dokładnego, do odrzynania w przyrzni, np. klocków, i do odsadzania czopów, rys. 9. Służy też ona do narzynania drobnych wiązań, np. wczepów pletwowych w deseczkach cienkich do 15 mm. Wiązania w deseczkach grubszych narzynamy czopnicą (rys. 10). Odrzynanie prostopadłe dłuższych listew z deski krawężnicą wskazuje rys. 11.



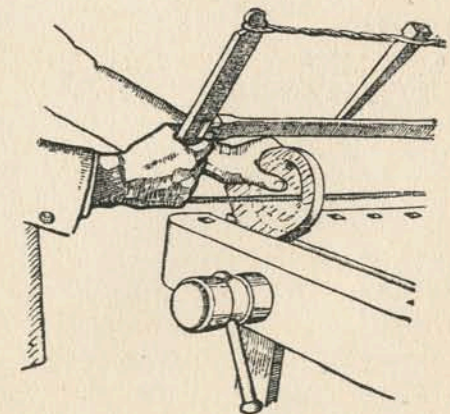
Rys. 10. Narzynanie wczepów pletwowych.



Rys. 11. Odrzynanie pionowe długich listew.

Piła krzywica posiada wąski brzeszczot, zęby pochyle średniej wielkości, — służy do wyrzynania linii krzywych. W użytku szkolnym pożądane jest, aby krzywica miała zęby drobne. Prowadzić krzywicę należy tak, aby brzeszczot jej szedł zawsze prostopadłe do promienia krzywizny.

Wyrzynanie pierścienia. Pierścienie, służące do modeli struganych, wyrzyna się w następujący sposób: wywierca się świdrem wykrawaczem otwór przy kole wewnętrznym pierścienia, uwalnia się z ramy koniec brzeszczotu piły krzywicy i przekłada się go przez wywiercony otwór; następnie piłę się składa, napręża i wyrzyna nią pierścień, który formuje się tarnikiem i pilnikiem (rys. 12).



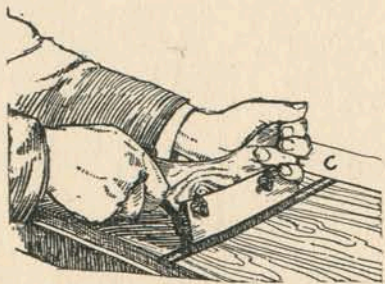
Rys. 12. Wyrzynanie pierścienia.

Piła poprzeczna należy do pił dużych. Posiada brzeszczot węższy niż krawężnica i służy do przerzynania poprzecznego surowych desek, potrzebnych na większe modele.

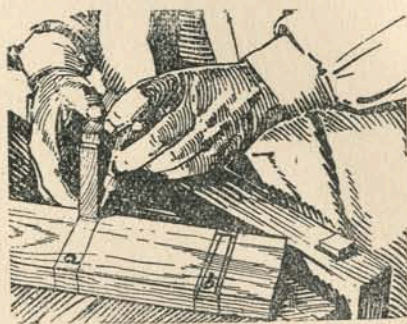


Piła narznica posiada brzeszczot nieruchomy. Służy przede wszystkim do narzynania poprzecznego, np. płetwin (rys. 13).

Płetwiny odznacza się kolcem według uformowanej płetwy. (Rys. 14: a — odznaczanie płetwiny, b — płetwina gotowa do narzynania).



Rys. 13. Narzynanie płetwiny.

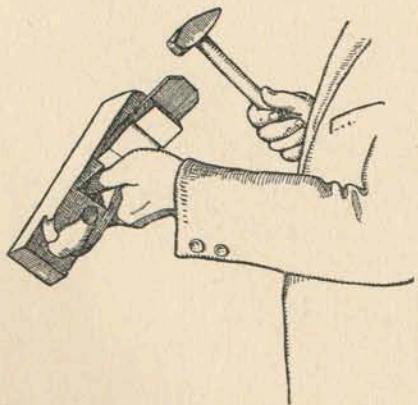


Rys. 14. Odznaczanie płetwiny.

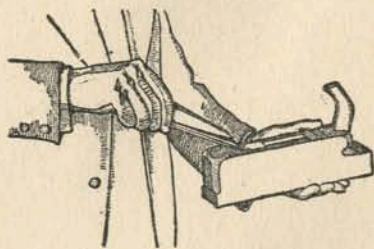
Strugi.

Strug równiacz opisany jest w cz. I i cz. II.

Strug gładzik częściowo opisany już w cz. I i cz. II. Do użytku szkolnego wielkość jego powinna być 225 mm. × 55 mm. W strugu tym nachylenie noża i wielkość szpary przy jego ostrzu są stałe. Niestale jest nastawienie noża, które zależy od odległości krawędzi odchylaka od ostrza i od wybicia ostrza ponad płożę. Chcąc naostrzyć nóż gładzika, wybijamy go z oprawy, uderzając podstawą młotka prostopadle w piętę struga (r. 15). Po naostrzeniu wkładamy nóż tak, jak wskazuje rys. 16

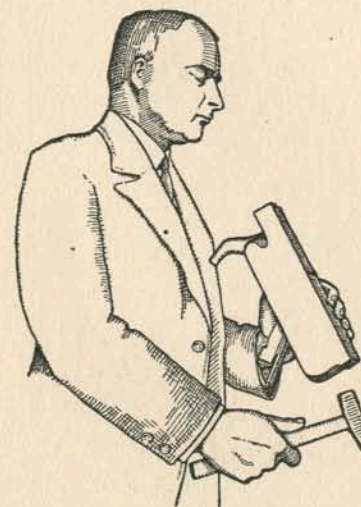


Rys. 15. Wybijanie noża ze struga.



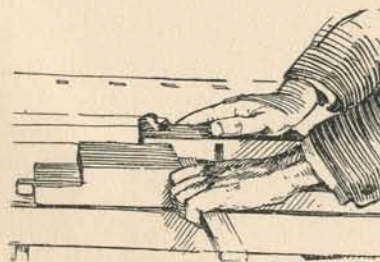
Rys. 16. Wkładanie noża do struga.

i ustawiamy, jak wskazuje rys. 17. Jeżeli grań noża jest wyokrąglona, a ostrze tępe lub wyszczerbione, należy stoczyć je na toczaku lub kamieniu ostrzakowym od strony grani według węgielnicy; narożniki — lekko zaokrąglić i wyostrzyć nóż z obydwu stron na marmurku położonym w wodzie. Jeżeli powierzchnia toczaka jest nierówna wskutek zużycia, to należy wyrównać ją odpowiednio osełką karborundową. Jeżeli ostrzak jest wyżłobiony wskutek zużycia, to należy go zrąbać starym nożem struga i zeszlifować osełką karborundową lub cegłą. Jeżeli gładzik nastawiony cienko do gładzenia zamało wystaje ponad płożę, to nie uderza się młotkiem noża, lecz w przedni koniec struga, co powoduje wypychanie noża wraz z odchylakiem.

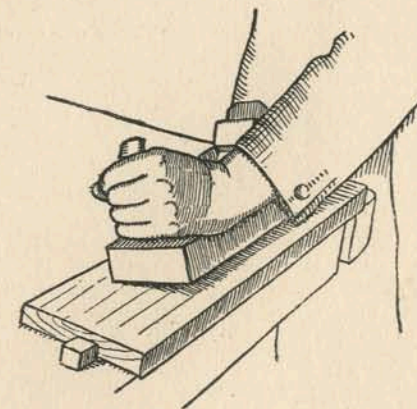


Rys. 17. Nastawianie noża.

Jak należy strugać, omawia reguła strugania, a postawę prawidłową przy struganiu wskazują rysunki. Strug należy prowadzić równoległe do powierzchni deski i w ten sposób, aby nóż przy każdym cofnięciu struga znalazł się poza granicą deski, a przy struganiu chwycił włókna od samego początku. Sposób prowadzenia gładzika przy sztorcowaniu w opornicy węglowej wskazuje rys. 18. Strużąc szeroką powierzchnię, należy unieść jego lewą krawędź nad powierzchnią struganą, przy cofaniu od początku deski, a to w tym celu, aby nie tępić noża (rys. 19). Zanim zacznie się wyprawiać szeroką deskę, trzeba

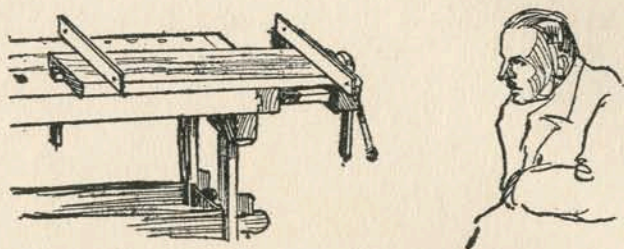


Rys. 18. Sztorcowanie w opornicy węglowej.



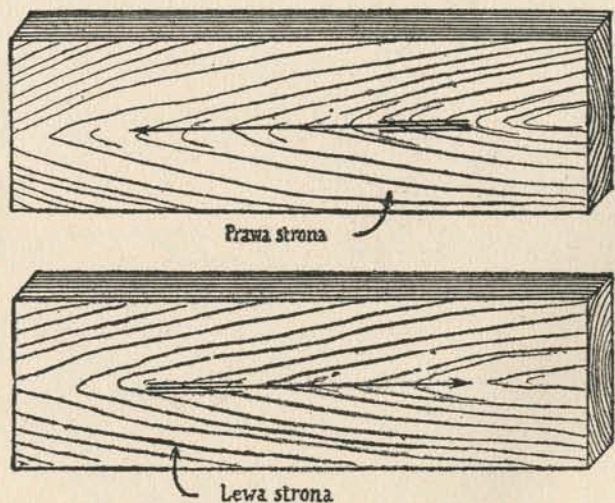
Rys. 19. Pochylenie struga przy cofaniu.

zwrócić uwagę, czy nie jest ona wygięta. W desce wygiętej należy lekko zestrugać jej lewą stronę, aby przylegała do strugnicy. Wtedy można wyprawiać prawą stronę, sprawdzając jej poziom sprawdzakami. Sprawdzą składa się z dwu listewek połączonych płasko kołeczkami (rys. 20).



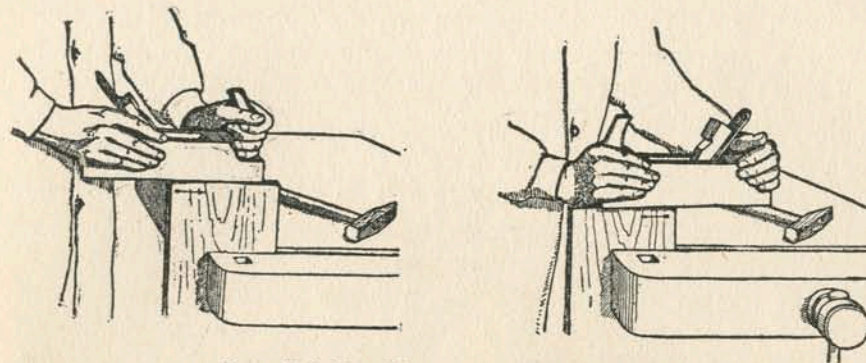
Rys. 20. Sprawdzanie poziomu powierzchni.

Prawą stronę deski strużemy w kierunku wierzchołków słoj, lewą zaś odwrotnie (rys. 21). Przy struganiu sztorca szerokiego należy pro-



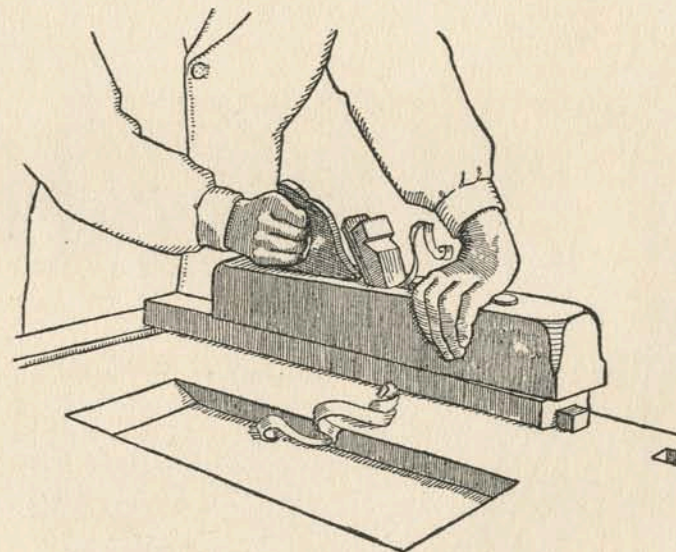
Rys. 21. Kierunki strugania powierzchni.

wadzić gładzik od jednego końca do środka, potem od drugiego końca i też do środka sztorca (rys. 22 i 23).



Rys. 22 i 23. Kierunek strugania sztorca.

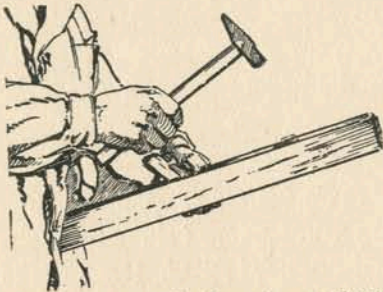
Strug zdiernik posiada ostrze półokrągłe i silnie wystające ponad prostą płożę struga, naskutek czego zdiera grube wióry i służy do szybkiego lecz niedokładnego zdjęcia zbyt grubej grubości deski. Jeżeli deska jest krzywa lub wichrowata, to należy ją wyprostować, strużąc zdiernikiem, i potem dopiero wyprawiać.



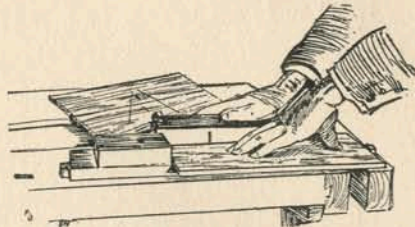
Rys. 24. Sposób trzymania spustnika.

Strug spustnik używany jest do wyprawiania długich kawałków desek (ponad 60 cm długości), jak też do strugania spojeń. Sposób trzymania spustnika wskazuje rys. 24. Wybijanie noża ze struga spustnika i nastawianie go wskazuje rys. 25 i 26.

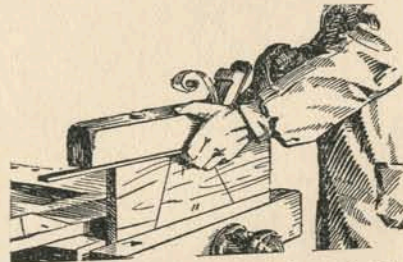
Sposób strugania spojeń w deseczkach cienkich spustnikiem lub gładzikiem w opornicy wskazuje rys. 27. Sposób prowadzenia spustnika przy struganiu spojeń w deskach grubszych wskazuje rys. 28. Jeżeli mamy spoić dwie deski na szerokość, to spoiny ich strużemy w następujący sposób: jedną deskę przyciskamy w strugnicy numerowaną stroną do prawej ręki i strużemy ściankę spoinową tak, aby była ledwie dostrzegalnie wklęsnięta. Robimy to w tym celu, aby przy sklejanii



Rys. 25. Wybijanie noża ze struga spustnika.



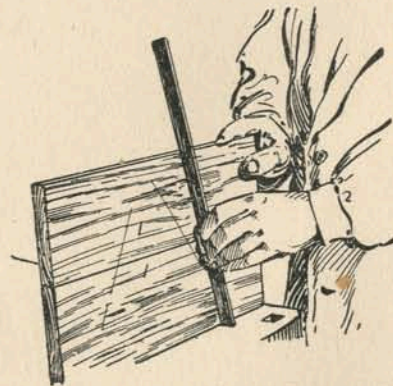
Rys. 27. Struganie spojeń w cienkich deskach w opornicy węglowej.



Rys. 28. Struganie spojeń grubych desek.



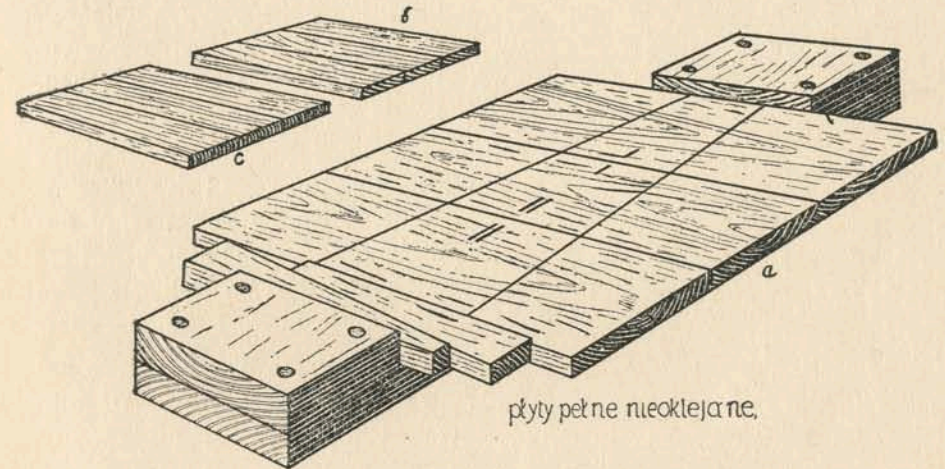
Rys. 26. Nastawianie noża w strugu spustnika.



Rys. 29. Sprawdzanie powierzchni desek spojonych.

desek można było docisnąć je mocniej. Drugą deskę odwracamy numerowaną stroną do lewej ręki i strużemy. Po wystruganiu stawiamy spoinę jednej deski na spoinę drugiej i sprawdzamy linijką, czy deski są w jednej płaszczyźnie i czy górna deska stoi pewnie na dolnej (rys. 29). Jeżeli deski chwiałyby się, to należy spoiny poprawić.

Deski do sklejanii na szerokość nie należy wyprawiać od razu do ostatecznej grubości. Do klejenia deski ułożyć wierzchołkami słoju przeciwległe, jak wskazuje rys. 30. Robimy to ze względu na większą wytrzymałość sklejonego materiału, jak również ze względu na równowagę wrażenia wzrokowego. Deski numerujemy, jak na rysunku, pasujemy ich ścianki krawędziowe i układamy do klejenia. Na pierwszą deskę bez odwracania jej kładziemy trzecią deskę stroną znaczoną w ten sposób, że strony znaczone będą przylegać do siebie. Na to w ten sam



Rys. 30. Ściskanie sklejonych desek w klinownicy.

sposób kładziemy deskę środkową, odwracając ją stroną znaczoną na spód. Spojenia złożonych desek silnie nagrzewamy, smarujemy gorącym klejem, rozkładamy je kolejno szybko w klinownicy i zbijamy klinami, uderzając z wierzchu młotkiem, aby górna powierzchnia była równa (rys. 30).

Jeżeli z desek wyprawionych ma być płyta do oklejenia okleiną, to każdą z desek przeryniamy w połowie szerokości, gdyż węższe deski mniej się paczą. Następnie wyprawia się ich spoiny i skleja słojami tak, jak wskazuje (rys. 30 b, c). Jeżeli na płytę okleinową mamy użyć desek bocznych, które są wygięte, to należy je przerynać, jak poprzednie, i skleić. Spojenia desek krótkich o grubości ponad 15 mm. wyprawia-

my gładzikiem i skleamy sposobem ściskowym lub też naciernym. W tym ostatnim wypadku spoiny nagrzone i nasmarowane klejem przesuwamy na styk wzdłuż, przyciskając dotąd, dopóki potarcia nie staną się odporne (rys. 31).

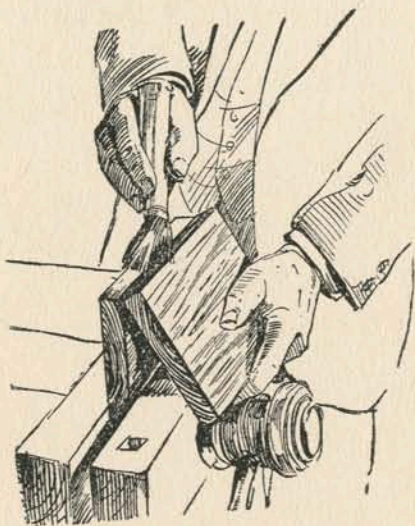
Strug wręgownik zwykły służy do strugania wręg, czyli do wręgowania (rys. 32-a).

Strug kątnik służy do uzupełniania strugania wręg, jak również do wręgowania (rys. 32-b).

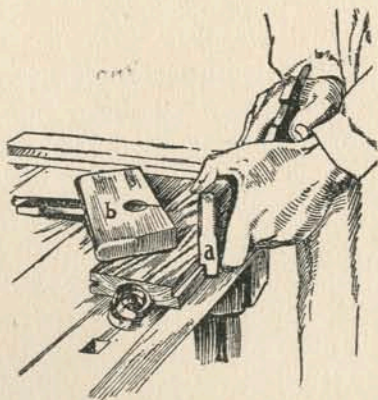
Strugi płetwowniki są dwojaki: zwykłe i nastawne.

Płetwownik zwykły służy do strugania płetw podłużnych (rys. 33). Nastawny zaś posiada nożyk do przecinania włókna poprzecznie, więc służy do strugania płetw poprzecznych na sztorcu (rys. 34) i wypustek sztorcowych, których formowanie uzupełnia się strugiem kątownikiem.

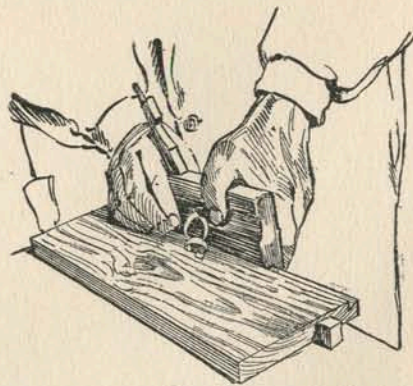
Strug drapień posiada ostre drobnoząbkowane i służy do drapania skośnego powierzchni nakrzyż oraz wzdłuż szerokich i już dopasowanych do siebie, a które mają być sklezione, lub do zdrapania powierzchni, na którą ma być naklejona okleina lub klejonka.



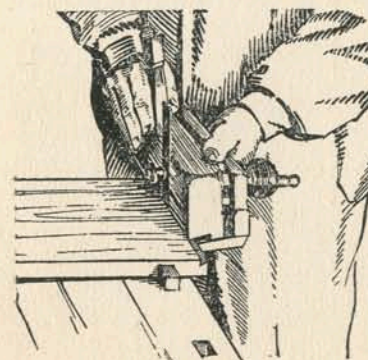
Rys. 31. Klejenie sposobem naciernym.



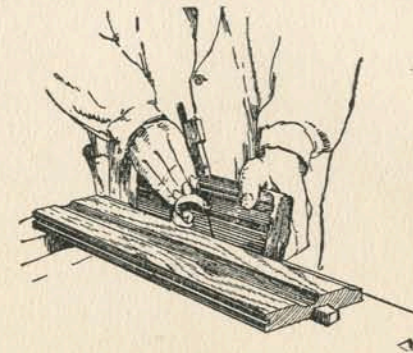
Rys. 32. Struganie wręgi.



Rys. 33. Struganie podłużnej płetwiny.



Rys. 34. Struganie poprzecznej płetwiny.

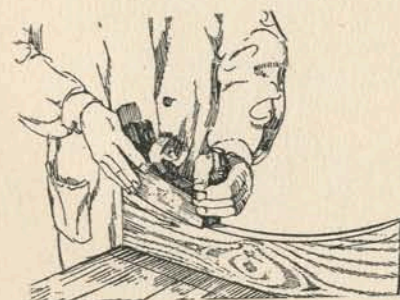


Rys. 35. Struganie żłobka.

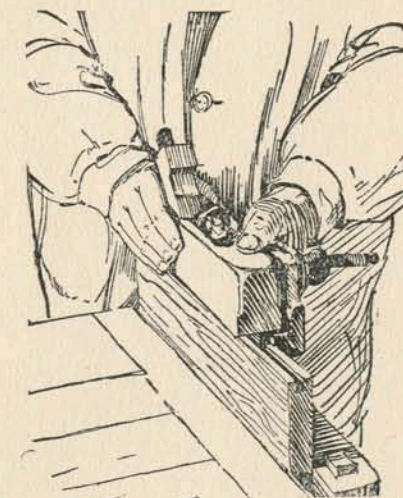
Strug żłobnik posiada półokrągłą płożę i nóż półokrągły. Służy do strugania rowków półokrągłych, czyli do profilowania (rys. 35). Gzymsy o skomplikowanych profilach wykonywane się na maszynie — gryzarce.

Strug krzywak posiada płożę łukowatą i nóż z odchylakiem, który zabezpiecza włókna deski od zadzierania. Służy on do strugania łukowato-wklęsłych ścianek krawędziowych. Aby zabezpieczyć drzewo od zadzierania, strużemy nim z góry na dół, do środka łuku (rys. 36).

Strug wpustnik nastawny posiada deseczkę i dwie nakrętki drewniane z jednego боку, które służą do regulowania odległości struganych wpustów od krawędzi (rys. 37). Próbne pasowanie płyciny zestruga-



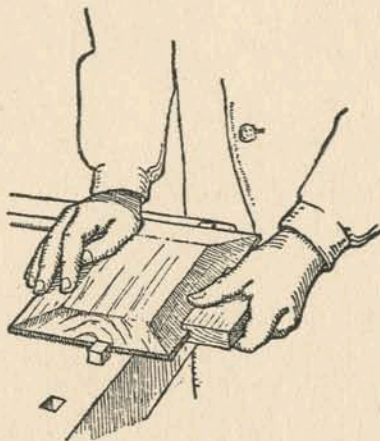
Rys. 36. Struganie strugiem krzywakiem.



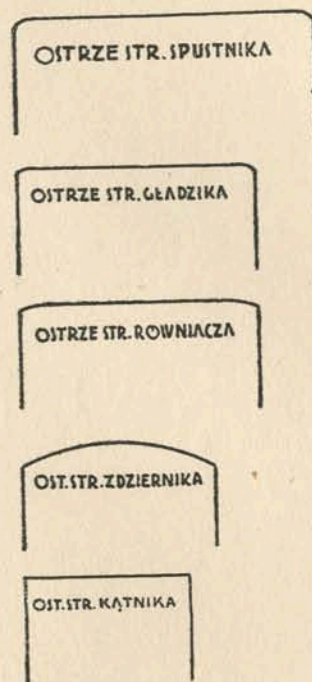
Rys. 37. Struganie wpustu.

nej skośnie we wpust klocka wskazuje rys. 38. Stosowane jest to przy pasowaniu płyt drzwiowych w ramę, den do suwnic i t. p.

Linje ostrzy nożów różnych strugów wskazuje rys. 39.



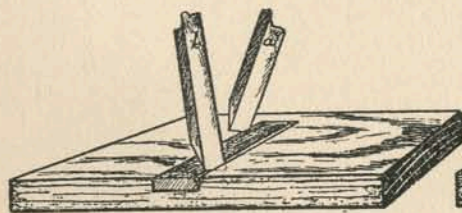
Rys. 38. Sprowadzenie płyciny wpustem klocka.



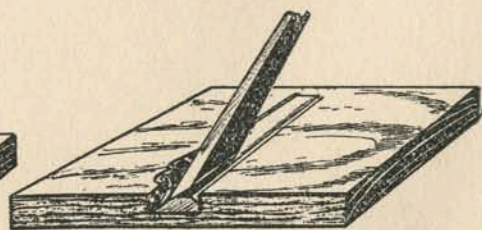
Rys. 39. Linje ostrzy nożów różnych strugów.

Formowanie pletwin.

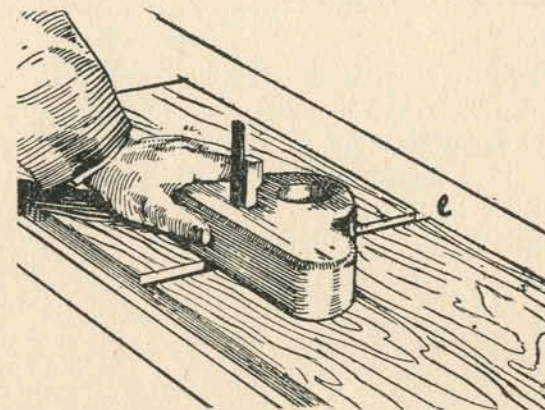
Narzędzia: dłuto płaskie, piła narznicą nastawna, strug wybiornik. Pletwinę nacina się dłutem płaskim (rys. 40 a i b), potem narzyna się piłą narznicą nastawną (rys. 13). Materiał zbędny wycinamy zgrubszą dłutem płaskim (rys. 41) i strujemy dokładnie wybiornikiem do oznaczonej głębokości (rys. 42).



Rys. 40. Nacinanie pletwin.



Rys. 41. Wycinanie pletwin.

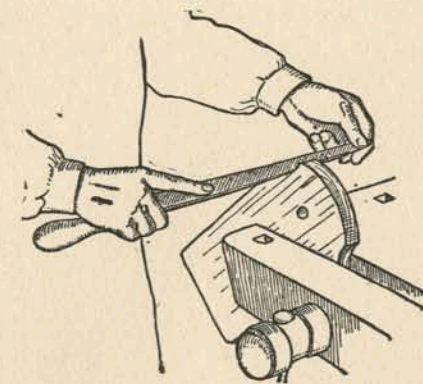


Rys. 42. Struganie pletwiny strugiem

Tarnik i pilnik.

Sztorce łukowate i wąskie należy formować nożem, uzupełniać ich formowanie tarnikiem i wygładzać pilnikiem. Szersze krzywe ścianki krawędziowe wycina się prostopadle dłutami, płaskim i półokrągłym, aby ułatwić sobie formowanie (patrz cz. I. Wskaz. techn. rys. 30), a formuje się je ośniczkim lub tarnikiem i wygładza pilnikiem (cz. I. Wskaz. techn. rys. 35). Trzymanie tarnika i pilnika przy formowaniu krzywych ścianek krawędziowych wskazuje rys. 43. Sztorce kwadratowe i koliste formuje się także tarnikiem i pilnikiem. Aby sztorc był prostopadły do bocznej powierzchni bryły, należy prowadzić tarnik i pilnik równoległe do strugnicy. Pełny ruch temi narzędziami wykonywuje się na tempa: na raz — przyciskamy je i odpychamy od siebie, na dwa — przyciągamy nie przyciskając.

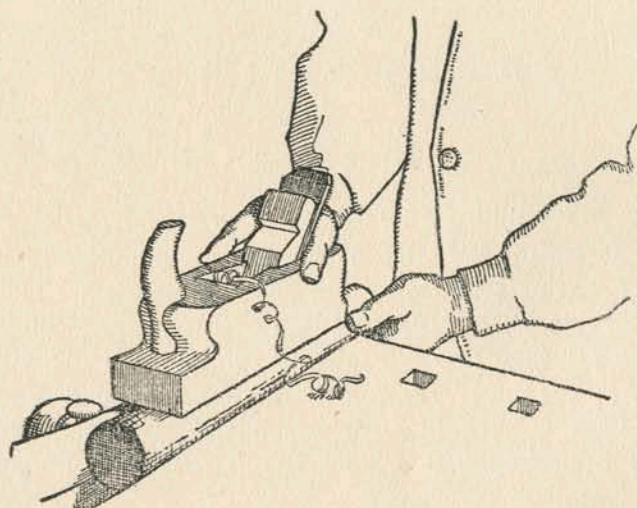
Sposób ostatecznego wyokrąglenia walca gładzikiem wskazuje rys. 44, poczem wygładzamy walec w tym samym położeniu w strugnicy pilnikiem i szklistym papierem.



Rys. 43. Piłowanie tarnikiem krzywej ścianki krawędziowej.

Spajanie krętkami.

Chcąc spoić dwie grubsze deseczki krętką, wywiercamy w pierwszej otwór świdrem amerykańskim, następnie nawiercamy świdrem stożnikiem miejsce na zagłębienie główki wkrętki, a następnie w drugiej deseczce, poprzez otwór pierwszej, nawiercamy lekko wgłębienie kolcem na wkręcenie końca wkrętki. Przed włożeniem wkrętki w otwór zwilżamy lekko jej koniec tłuszczem i wtedy wkręcamy wkrętakiem (kolec, świder stożnik i wkrętak opisane w cz. I).



Rys. 44. Wyokrąglenie walca gładzikiem.

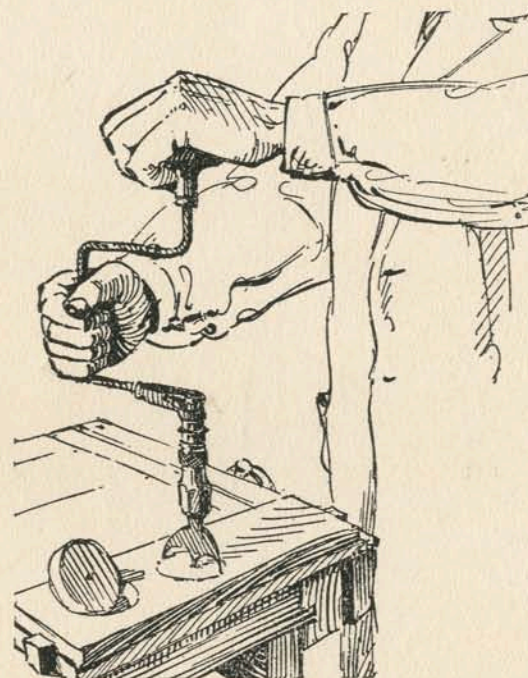
Świdry.

Świder gwoździeń posiada rączkę lub umocowuje się go w uchwycie krętła (korby). Służy on do wiercenia otworów na grube gwoździe, wkrętki i kołeczki.

Ostrzenie świdra wykrawacza. Nożyk łopatkowy wykrawacza ostrzemy od jego dolnej strony pilnikiem płaskim, a drut, powstały przy ostrzeniu, zdejmujemy od górnej strony. Nożyk boczny, który przecina włókna poprzecznie, ostrzemy pilnikiem półokrągłym w poprzek łukowatej ścianki wewnętrznej tak, aby krawędź przednia była ostra aż do końca. Powstały drut zdejmujemy wzdłuż drugiej ścianki nożyka. Przy piłowaniu ostrza należy uważać, aby ścianka nie pochyliła się do środ-

ka, gdyż wtedy ścianka wierzonego otworu nie będzie gładka i prosta, a wierzenie byłoby utrudnione. Jednocześnie nożyk łopatkowy musi być wyżej położony niż drugi nożyk świdra. Ostrząc kolec świdra, trzeba uważać, aby nie przesunąć go ze środka koła, jakie zakreślają nożyki. Chcąc sprawdzić funkcjonowanie świdra, wbija się kolec jego w deskę i zatacza koło: jeżeli oba nożyki zakreślą koła współśrodkowe, odległe o 1—2 mm, to znaczy, że świder ustawiony jest dobrze. Średnicą świdra jest koło nim zatoczone.

Świder francuski posiada kolec środkowy i dwa nożyki boczne do wycinania kół, czyli do t. zw. podwójnego wywiercania (rys. 45).



Rys. 45. Świder francuski.

O świdrach: amerykańskim, wykrawaczu, nawiercaczu i sedniku w cz. I-ej.

Koła wewnętrzne.

Koła wewnętrzne do modeli struganych wyrzyna się sposobem opisanym przy pile krzywicy. Lecz gdy deseczki są cienkie i strugane, wtedy koła w nich formujemy w inny sposób: wywiercamy mianowicie

świdrem wykrawaczem otwory, zachodzące jedno na drugie wzdłuż wewnętrznego koła (rys. 46). Część materiału zbędnego wypada i wtedy formujemy wewnętrzną ściankę nożem i pilnikiem. Tak się formuje koła wewnętrzne, np. pierścieni.



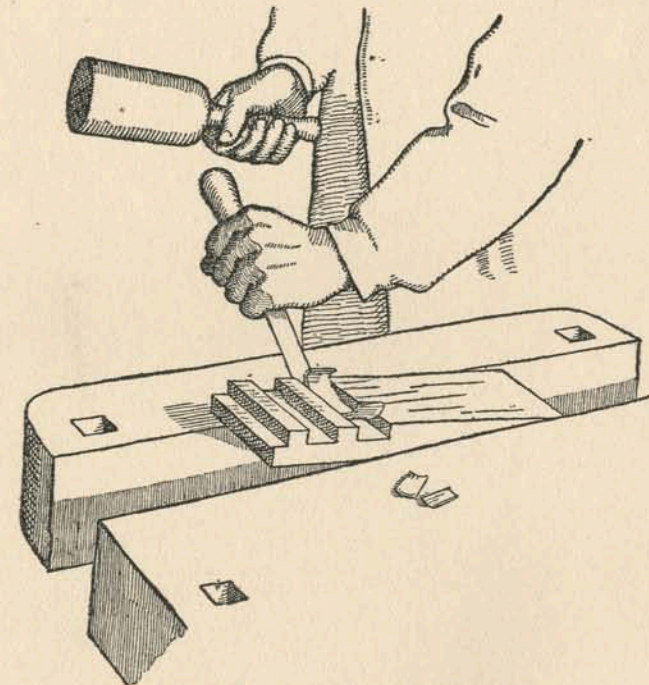
Rys. 46. Świder wykrawacz.

Zapomocą świdra wykrawacza zwykłego lub francuskiego można wycinać kółka z surowej deski 5—6 mm grubej (świdrem francuskim można też wycinać w grubszych deskach). Kółka takie służą do zabawek dzieciennych, np. samochodów, wagonów i t. p. Deseczkę przeznaczoną na kółka nakładamy na inną deskę, przymocowujemy w strugnicy i wycinamy kółka, jak następuje: kręćło świdra prowadzimy pochyło, aby nożyk łopatkowy nie wybierał materiału i nawiercamy tak długo, aż kolec środkowy przejdzie na drugą stronę deseczki. Wtedy deseczkę odwracamy i nawiercamy z drugiej strony. Kółko wypada samo.

Większe kółka, do 10 mm grubości, wyrzyna się piłeczką krzywką (patrz cz. II). Zapomocą tejsze piłeczki można wyrzynać uproszczone kontury zwierząt w deseczkach sosnowych i olchowych do 6 mm grubości (patrz rysunki modeli). Jeżeli trzeba zrobić otwór w deseczce wyprawionej z obu stron, to chociaż deseczka byłaby cienka, otwór należy wiercić z obu stron, aby nie uszkodzić powierzchni wyprawionej.

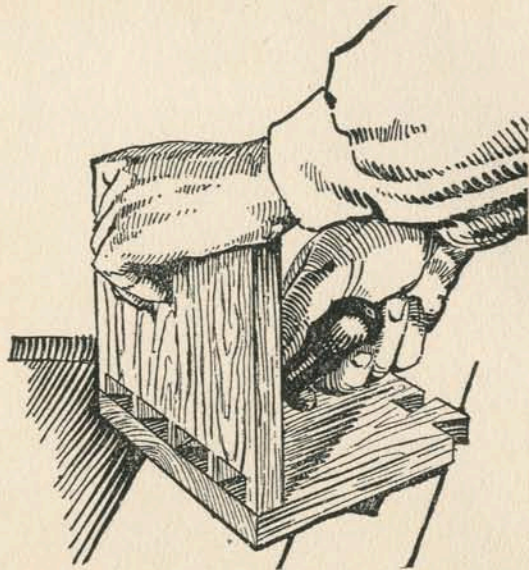
Dłuta.

Dłuta płaskie, czyli wcinaki, służą do wycinania i równania narzniętych wpustów. Wycina się wpusty i równa je, prowadząc dłuto od krawędzi deski do jej środka (rys. 47). Dłuta te służą też do ści-

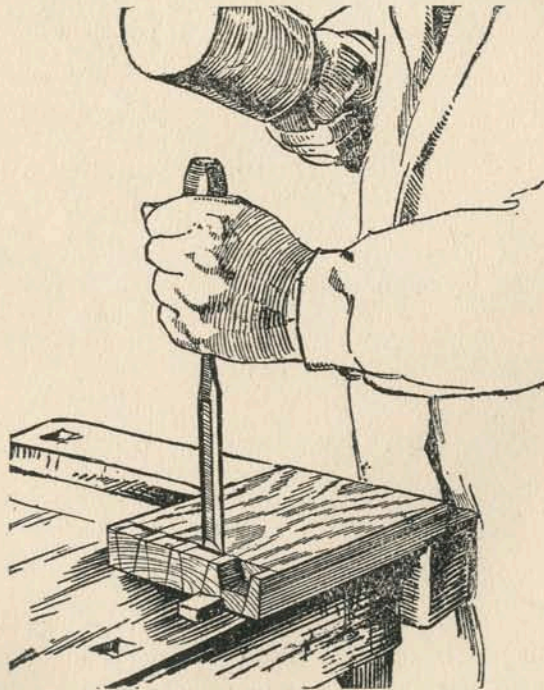


Rys. 47. Wycinanie wpustów.

niania prostopadłego ścianek krawędziowych, wycinania wgłębień, otworów prostokątnych i wczepów płetwowych (rys. 48), otwory i gniazda wycinamy od środka do krawędzi. Sposób rysowania wczepów płetwo-



Rys. 48. Rysowanie wczepów pletwowych.

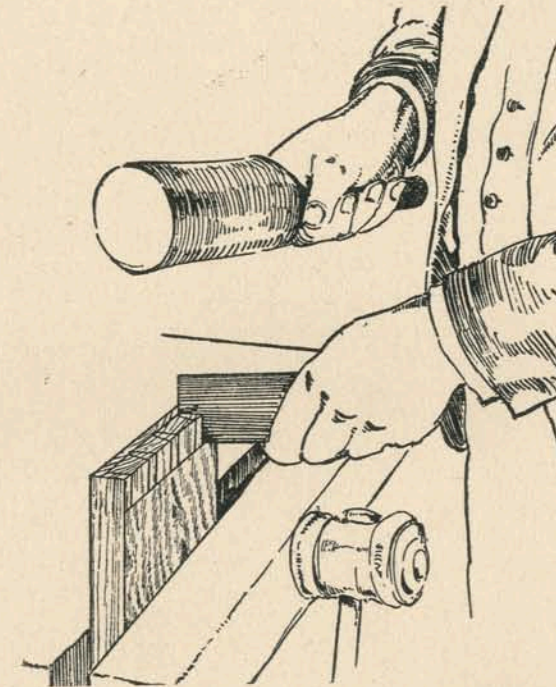


Rys. 49. Wycinanie wczepów pletwowych.

wych przy czopach zapomocą kolca wskazuje rys. 49. Sposób nacinania czopów pletwowych półkrytych gładzicą po narznięciu ich piłą wskazuje rys. 50.

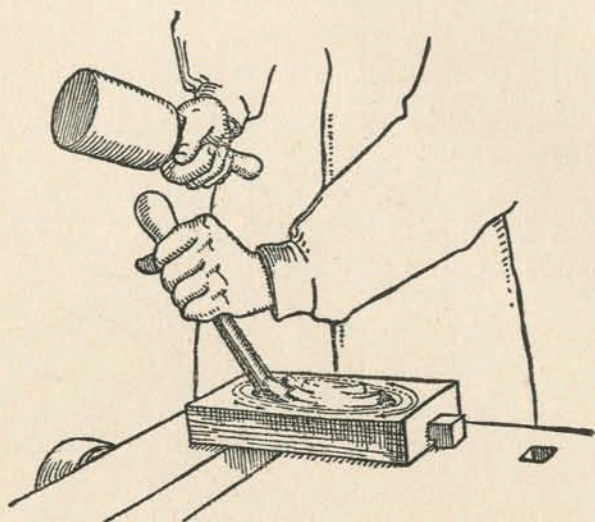
Dłuta półokrągłe, czyli **żłobniki**, służą do wycinania prostopadłego łukowato wklęsłych ścianek krawędziowych, do żłobienia rowków, zagłębień okrągłych, owalnych i t. p. (rys. 51).

Dłuto przysiek służy do wycinania widlic i gniazd do czopów krytych (rys. 52). Sposób składania i klejenia drzewiczek ramowych, których rama związana jest na zwidlenie proste, wskazuje metoda przy modelu szafki (patrz rys. 53).

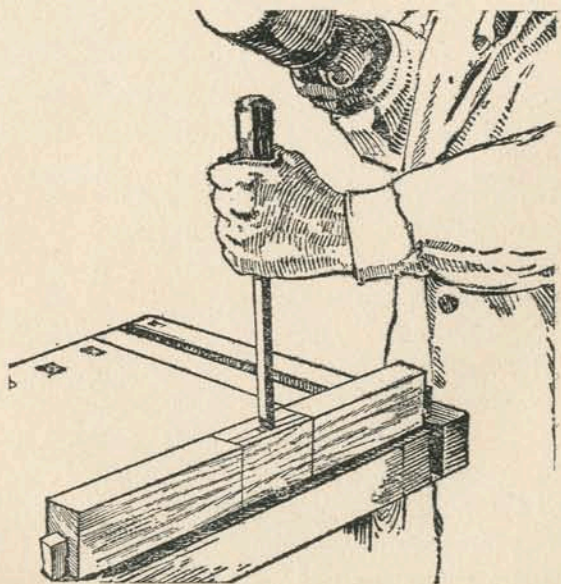


Rys. 50. Nacinanie wczepów pletwowych gładzicą.

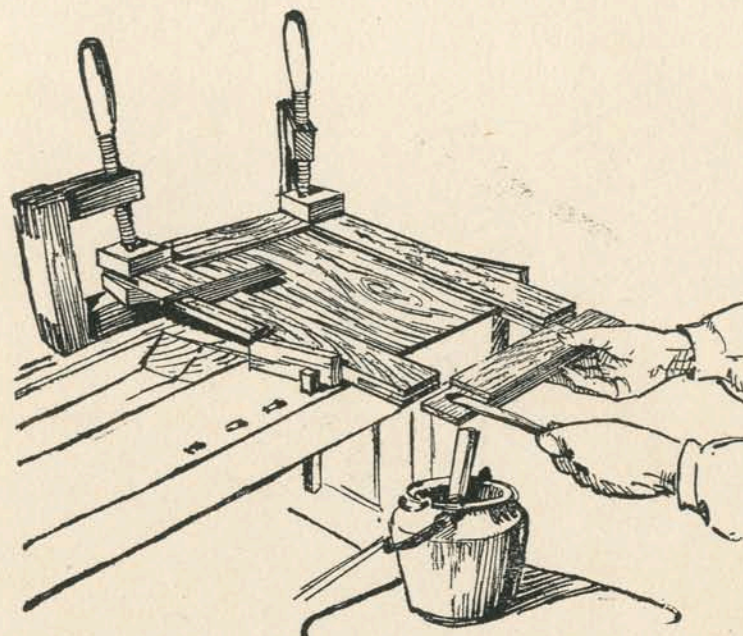
Toporek służy do ciosania obłych, bocznych ścianek krawędziowych. Nacina się nim skośnie brzeg deski w niewielkich odstępach, a następnie odrąbuje się łupki wzdłuż ścianki naciętej.



Rys. 51. Żłobienie dłutem półokrągłym.



Rys. 52. Wycinanie gniazda dłutem przysiękiem.



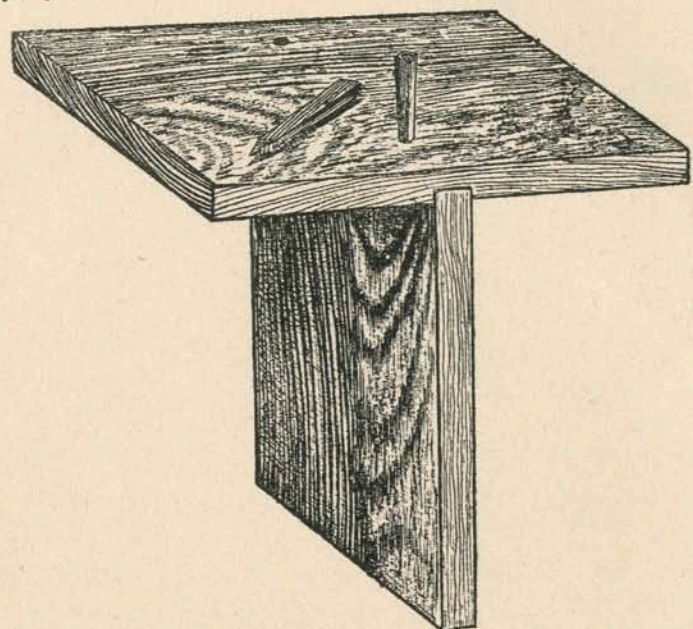
Rys. 53. Klejenie drzwiczek ramowych.

Łączenie kołkami.

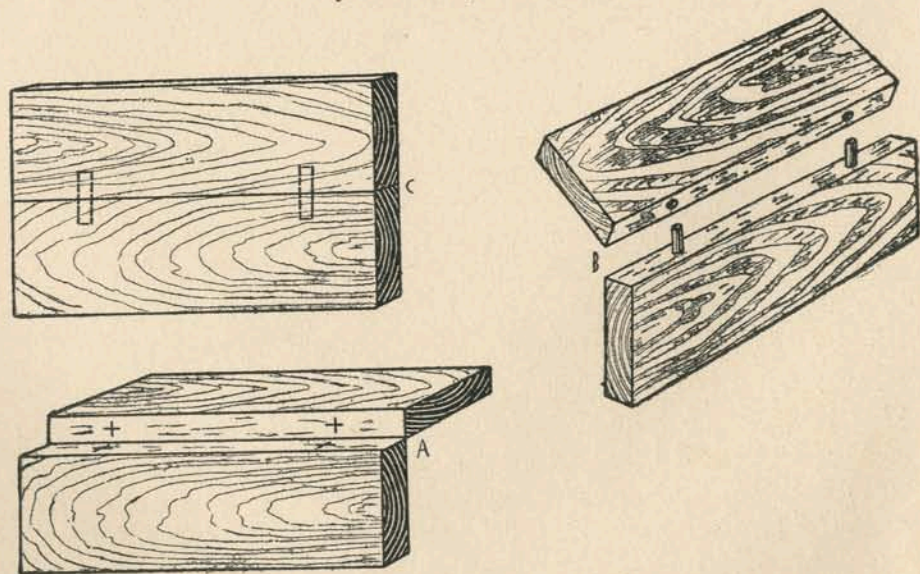
W miejscach, gdzie mają być wbite kołeczki, wywiercamy odpowiednie otwory. Następnie strużemy kołeczki trochę grubsze, niż mogą się zmieścić w otwory. Kołeczek ma przekrój rombowy i jest zastrzony na końcu. Końce kołeczków macza się w gorącym kleju spoinowym i wbija w otwory spłaszczeniem równoległe do słoju deseczki (rys. 54).

Odznaczanie, formowanie i pasowanie czopa okrągłego, ruchomego w otwór wskazuje rysunek 55 A, B i C. Chcąc połączyć dwie deseczki zapomocą kołeczków ruchomych, czyli czopów ruchomych, należy uformować kijek walcowaty o średnicy nieco większej niż otwór, w który ma być wbity. Sposób odznaczania otworów wskazuje rys. 55 A; wykonywuje się to przy pomocy kolca, węgielnicy i znacznika. Kiedy czop jest gotowy, wywiercamy otwór o tej samej średnicy, co kijek, w kawałku deski z twardego drzewa i przebijamy przez niego uformowany w tym celu czop, aby go ścisnąć i wyokrąglić. Czop taki, zastosowany do złączeń, lekko pęcznieje i szczelnie wypełnia otwór, przez co umacnia wiązanie. Wiązanie takie stosujemy wtedy, kiedy deski muszą być spojone mocno i nieruchomo (rys. 55 B), a także wtedy, kiedy mu-

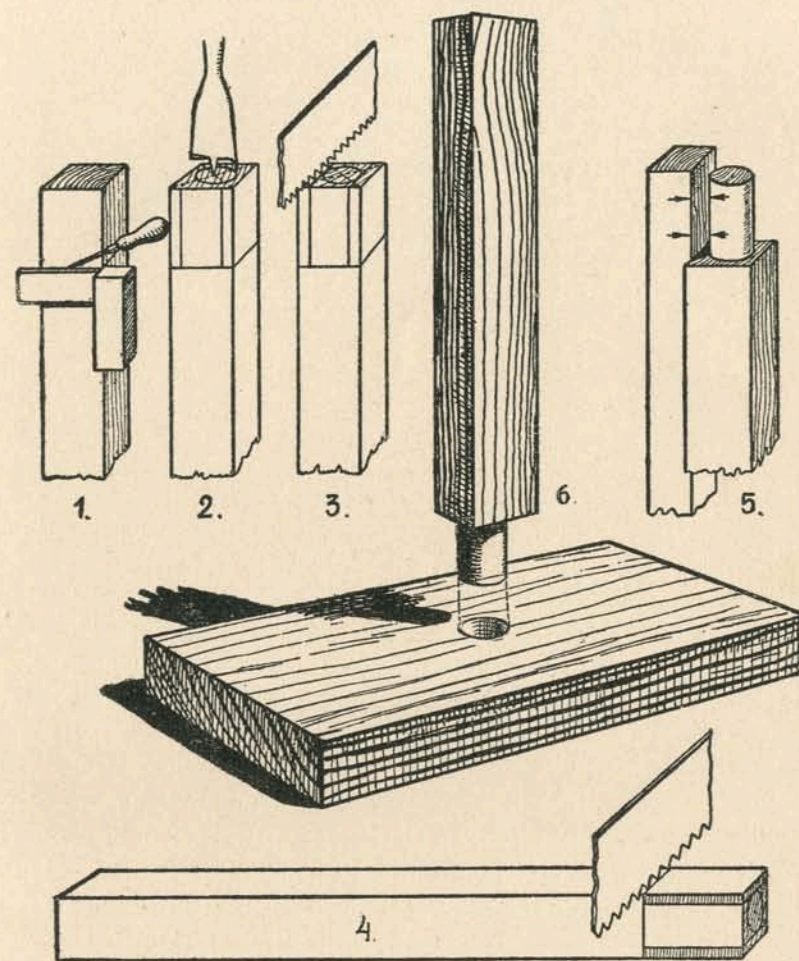
szą być spojone ruchomo (ściany szaf). W tym ostatnim wypadku czopy wkleja się w jedną deskę, a w drugą szczelnie się je wbija, co pozwala szafę rozkładać. Sposób formowania czopa okrągłego na końcu beleczki wskazuje rys. 56.



Rys. 54. Zbijanie kolczkami.



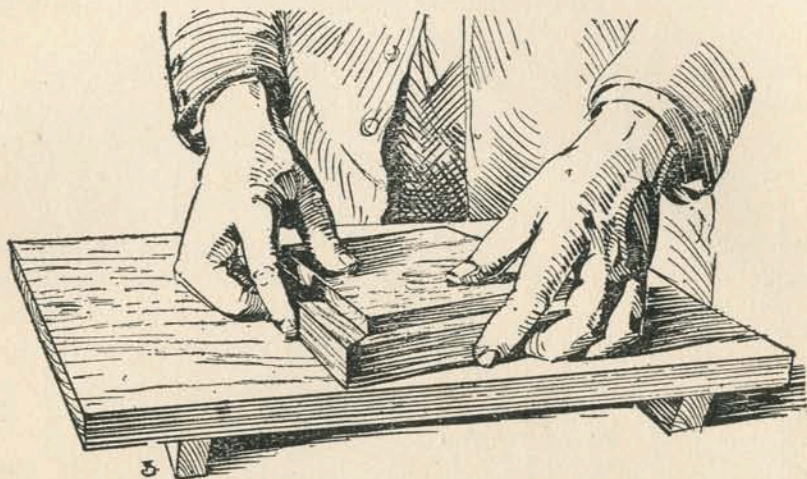
Rys. 55. Łączenie deseczek kołeczkami.



Rys. 56. Formowanie czopa okrągłego.

Pasowanie i klejenie uciosów.

Chcąc połączyć dwie listewki na ucios, t. j. w narożnik, przybijamy do prostej płyty drewnianej kawałek deski prostokątnej, dobrze wystruganej, listewki uciosu pasujemy, przystrugując ich końce w opornicy uciosowej lub w przystrugni uciosowej strugiem gładzikiem i kleimy według narożnika przybitego do deski (rys. 57), podkładając pod narożnik papier; tak sklejamy ramy.



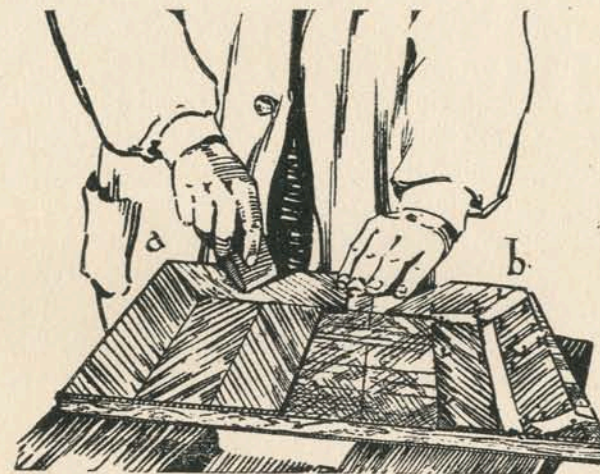
Rys. 57. Pasowanie uciosów.

Naklejanie oklein (fornierowanie).

Naogół nie robi się mebli o dużych rozmiarach z pełnych drzew szlachetnych, gdyż byłyby bardzo drogie, ciężkie i łatwo się paczące. Chcąc tego uniknąć, sporządza się osnowę mebla z dobrze wysuszonego drzewa sosnowego lub lipowego i okleja się ją szerokimi deseczkami, 1—2 mm grubości, z drzew szlachetnych, czyli t. zw. okleinami. Okleiny wyrabiane są fabrycznie. Drzewa szlachetne są twarde: dąb, jawor, jesion, grusza, mahoń, orzech, palisander, i miękkie lecz ozdobne: topola czeczotowa i t. p. drzewa o słojach zawitych. Do mebli drogich i politurowanych pod okleinę szlachetną stosuje się okleinę t. zw. ślepą z drzewa topolowego albo lipowego, a to w tym celu, aby po przeschnięciu mebla nie przegądało drzewo sosnowe przez cienką okleinę szlachetną. Jeżeli osnowa mebla jest z drzewa lipowego, to wystarczy dać tylko jedną okleinę — szlachetną. Na osnowę sosnową można dać tylko w jednym wypadku bezpośrednio okleinę szlachetną, a mianowicie wtedy, jeżeli jest to okleina dębowa i lajmetrynkowana, t. zn. jeżeli jest naklejona na zdrapaną powierzchnię sosnową, nasmarowaną obficie wodnistym klejem, po zaschnięciu jeszcze raz zdrapaną. Jednak złączenia sztorcowe osnowy muszą być wtedy kryte.

Meble okleinowe są bardzo praktyczne i trwałe, gdyż okleiny są cienkie i sporządzone z drzewa dobrze wyparowanego, dzięki czemu łatwo schną. A że okleinę można naklejać we wszystkich kierunkach,

osiągamy bogate efekty estetyczne. Przy naklejaniu oklein stosuje się dwa sposoby, a mianowicie: nacierny i przyciskany. Przy obu sposobach zewnętrzne powierzchnie poszczególnych części mebla, sporządzonego z drzewa sosnowego lub lipowego, drapie się strugiem drapieniem. Na krótko przed naklejaniem naciernem trzeba wszystkie części oklein zmaczać w wodzie, aby trochę nasiąkły wilgocią i odpowiednio przyciąć i dopasować. Do naklejania naciernego używamy kleju średniej mocy. Nakładamy okleinę na powierzchnię zdrapaną i nasmarowaną gorącym klejem, smarujemy okleinę po wierzchu rozwodnionym klejem i pocieramy raz koło razu szybko specjalnym klockiem sztorcowym lub młotkiem naciernikiem dotąd, aż klej dokoła powychodzi, a okleina szczelnie przylgnie do powierzchni zdrapanej. Zewnętrzną powierzchnię okleiny smarujemy klejem dlatego, aby ten wniknął w pory, a kłoczek lekko i równo pocierał okleinę. Sposób nacierania wskazuje rys. 58 a.



Rys. 58. Naklejanie oklein sposobem: a) naciernym, b) naciskany.

Jeżeli okleiny mają być naklejone deseniowo, to należy obciąć krawędź pierwszej naklejanej części nożem od struga drapienia, dopasować do niej krawędź przylegającej części i przykleić, jak poprzednią. Nacierając przyklejane części klockiem, uważać należy, aby części okleinowe przylegały szczelnie do siebie krawędziami.

Jeżeli sporządzamy płytę większą, np. stołu czy biurka, naklejaną okleiną dębową, to na przeciwnej stronie płyty naklejamy okleinę topolową lub lipową w tym celu, aby płyta miała równowagę, zabezpieczając ją od skręcania.

Płyty politurowane o okleinach cienkich z drzewa szlachetnego okleja się sposobem t. zw. poczwórnego oklejania, gdyż zabezpiecza to doskonale płytę od skręcania. Oklejanie poczwórne polega na tem, że osnowę okleja się z obydwu stron okleiną ślepą, np. topolową, ułożoną włóknami prostopadle do włókien osnowy, a na nią nakleja się okleinę szlachetną włóknami równoległe do włókien osnowy. Jeżeli płyta ma być oklejona deseniowo, to rysujemy deseń na powierzchni płyty i wtedy pasujemy i naklejamy okleinę. Osnowa płyty powinna być sporządzona z wąskich desek środkowych, sklejonych ze sobą ściankami rdzeniowymi tak, jak wskazuje rys. 30 b, c.

Sposób naciskany naklejania jest trwalszy, a polega na tem, że nagrzewamy osnowę, smarujemy ją klejem spoinowym, nakładamy okleinę, przykrywamy ją arkuszem papieru oraz deską zdrapaną i nagrzaną. Wpoprzek tej deski kładziemy klocki podłużne i skręcamy to wszystko w ściskach lub w prasie.

Jeżeli płyta, która ma być oklejona deseniowo, jest duża, to trzeba deseń narysować na płycie, pasować poszczególne części okleiny za pomocą noża od struga drapienia lub noża zwykłego i linijki. Każdą dopasowaną część przybija się cienkimi ćwieczkami i przybite skleja się wzdłuż spoeń paskami papieru, posmarowanymi klejem stolarskim (rys. 58 b). Po wyschnięciu wyjmuje się ćwieczki, zdejmując płat okleinowy, płytę nagrzewa się z obydwu stron, jedną stronę smaruje się gorącym klejem spoinowym, nakłada się na nią szybko płat okleinowy, w narożnikach przybija się go lekko ćwieczkami i nakrywa arkuszami papieru i nagrzaną deską. Następnie — płytę odwracamy i na drugiej stronie naklejamy okleinę topolową wpoprzek włókien płyty, nakładamy na to papier i nagrzaną deskę, cały blok ściskamy w prasie przez środek, a po bokach w ściskach ręcznych lub w prasach, podkładając pod śruby grube listwy lub klocki.

Jeżeli mamy duże płyty, to oklejamy je z czterech stron jednocześnie, a w środek pomiędzy duże okleiny możemy włożyć ogrzaną płytę z cynkowej blachy lub płytę z deski.

Jeżeli po wyjęciu z pras (3—4 godziny trzymamy w prasie) zauważymy na powierzchni pęcherzyki, które dają się wyczuć przy pocieraniu palcami po powierzchni, gdyż wydają wtedy szelest, to dowód, że do klejenia wzięty był za słaby klej. Należy te miejsca przeciąć wzdłuż włókien, napuścić kleju i natrzeć młotkiem lub klockiem.

Przy użyciu zbyt mocnego kleju lub wadliwego ściśnięcia w prasach powstają wgórki wypełnione skrzepniętym klejem. Trzeba je zatem rozprowadzić gorącym żelazkiem lub nałożyć papierem i gorącymi klockami, ściskając w ściskach. Tym sposobem wyprowadzimy klej na-

zewnątrz, a okleina przylgnie. Jeżeli wgórki są na środku powierzchni, to nacinamy je, rozgrzewamy i wyprowadzamy klej nazewnątrz przez nacieranie.

Oklejanie powierzchni wypukłych lub wklęsłych w jednym kierunku uskuteczniamy w ten sposób: robimy odpowiednią ilość klocków uformowanych tak, aby pasowały do powierzchni, okleinę zmaczamy lekko w wodzie i naklejamy ją sposobem naciernym lub przyciskany przy pomocy klocków. Jeżeli powierzchnia jest wypukła w dwu kierunkach, lub taka, że trudno jest pasować klocki, to robimy odlew powierzchni z gipsu, który potem służy do przyciśnięcia okleiny. W wypadku, kiedy powierzchnia jest wąska i posiada dużo zakrzywień, zamiast klocków używamy wydłużonych woreczków z gorącym piaskiem, który przyciska okleinę bardzo dobrze.

Gdy mamy okleić walec, to okleinę, lekko zmaczaną, pasujemy na walcu, przyklejamy na rozgrzany walec, okładamy papierem i owijamy mocno parcianym paskiem.

Do naklejania deseniowego symetrycznego używamy kolejnych płatów okleinowych, t. zn. takich, które zostały kolejno odernięte z surowca. Wzór o symetrii jednoosiowej wykonywujemy z dwóch płatów kolejnych, a o symetrii dwuosiowej z czterech kolejnych płatów. Przy naklejaniu w ściskach czasem wzór się rozsuwa. Wtedy należy zmoczyć płytę gorącą wodą, okleinę zdjąć, drzewo oczyścić z kleju, wysuszyć, zdrapać strugiem drapieniem i przykleić okleinę na nowo. Jeżeli na płycie, zastosowanej już do konstrukcji, mamy nakleić okleinę deseniową dębową, np. szachownicę na bufecie, to zamiast okleiny można zastosować deseczkę cienką 4 mm. grubości. Wtedy każdą część wzoru pasujemy do następnej przyległej i naklejamy je kolejno mocniejszym klejem według wzoru narysowanego na płycie. Płyty takie są praktyczne, bo po uszkodzeniu można je zestrugać, wygładzić i na nowo zapolitować. Ścianki krawędziowe płyty, które mają być uformowane ozdobnie, należy okleić listwami odpowiedniej grubości przed naklejeniem oklein.

Okleiny drzew zawiłych mają dużo szczelin, zatem po naklejeniu trzeba je wypełnić. Do okleiny czeczotowej robimy masę z opilek kory sosnowej i słabego, gorącego kleju. Ciepłą jeszcze masę wcieramy w szczeliny i otwory za pomocą dłuta płaskiego, lekko ogrzanego. Szczeliny w okleinach orzechowych lub innych zapełniamy masą z opilek tych samych drzew. Po zapełnieniu szczelin każdą okleinę zawiłą trzeba nasączyć rozwodnionym klejem, a po wyschnięciu wygładzić.

Czasem w przedmiocie z drzewa gładkiego, jednolitego, jak np. sosna lub dąb, wypadnie sęk. Wtedy otwór zaprawia się kawałkiem

tego samego drzewa. Lecz jeżeli zauważymy tylko szpary w sękach, to wypełniamy je masą opiłkową albo zalewamy szperlakiem, gdy powierzchnia ma być następnie politurowana. Naklejona okleina powinna schnąć dwie doby i dopiero po wyschnięciu można powierzchnie wygładzać. Jeżeli jest to okleina gruba, np. dębowa, to gładzimy ją strugiem wygładniakiem krótkim, specjalnie do tego celu przeznaczonym, lub zwykłym gładzikiem, tylko bardzo ostrym i cienko nastawionym. Następnie uzupełniamy gładzenie gładzicą i cienkim szklistym papierem.

Intarsja.

Intarsja polega na wycinaniu nożykiem lub piłęczką krzywką różnych wzorów z kolorowych oklein i wpasowywaniu ich jedno w drugie, a następnie naklejaniu deseni na płytę. Wzory nożykowe wykonywujemy w następujący sposób: wzór trzeba mieć narysowany na papierze i namalowany, a oprócz tego odrysowany na papierze pergaminowym. Okleiny w kolorach potrzebnych do wzoru (dwa lub trzy kolory) moczymy w wodzie, a kiedy namokną, odrysowujemy na nich odpowiednie części z wzoru na pergaminie zapomocą kalki. Narysowane części wycinamy nożykiem, pasujemy i naklejamy zapomocą kłajstru na wzór odbity na pergaminowym papierze. Następnie naklejamy wzór na płytkę tą stroną, gdzie niema papieru, sposobem, jakim posługujemy się przy fornierowaniu. Przy większej wprawie można pasować części wyciętego wzoru wprost na płycie i naklejać sposobem naciernym.

Wzory wyrzynane piłęczką krzywką otrzymujemy w następujący sposób: składamy i sklejemy jedną na drugą potrzebną ilość oklein w odpowiednich kolorach, układając je włóknami w stosunku do siebie poprzecznie lub skośnie. Powierzchnie, które mają być sklezione, nacieramy lekko suchym mydłem, nakładamy na nie papier i sklejemy. Okleinę, która ma służyć jako tło wzoru, naklejamy na wierzchu i na powierzchni jej naklejamy papier z odrysowanym wzorem. Po wyschnięciu wyrzynamy wzór piłęczką krzywką. Następnie rozdzielamy płyty okleinowe, zamieniamy kolory wzorów i odpowiednio wypełniamy płaszczyzny. Na powierzchnię gotowego wzoru naklejamy pergaminowy papier i następnie całość naklejamy na płytę sposobem wskazanym poprzednio.

Zamieniając wzory i kolory w porzniętych arkuszach okleiny, możemy otrzymać tyle deseni, ile płyt okleinowych użyliśmy do wyrzynania. Intarsja będzie złożona z tych samych kolorów, lecz w różnych zestawieniach.

Po naklejeniu wzoru na płytę i po wyschnięciu zwilżamy lekko powierzchnię naklejoną papieru, aby łatwiej było go zdjąć, a następnie

gładzimy powierzchnię wzoru gładzicą i szklistym papierem. Jeżeli płaszczyzna do intarsji jest podzielona na dwie lub cztery części symetryczne i wzór intarsji ma być odpowiednio symetryczny, to składamy potrzebną ilość płyt na wszystkie części tak, jak poprzednio, następnie wyrzynamy, wypełniamy wzór każdego płatu, naklejamy na papier, pasujemy wzdłuż krawędzi osiowych i naklejamy na płytę.

Jeżeli przedmiot ozdabiany jest masywny, to ozdoby muszą być odpowiednio wytrzymałe, np. płyty posadzki. Stosujemy wtedy jako ozdobę wkładki ze szlachetnego drzewa z deseczek 5—6 mm grubości. Wyrzynamy poszczególne części wzoru, przykładamy je na płytę, obrysowujemy kolcem, a następnie wyrzynamy od wewnątrz przy rysie i wpasowujemy. Całą płytę, spasowaną, sklejoną i wyrównaną od spodu, naklejamy na płytę sosnową i wygładzamy z wierzchu gładzikiem, gładzicą i szklistym papierem.

Do intarsji można używać częściowo gotowych wzorów wyrabianych fabrycznie. Są to zwykle ozdobne figury geometryczne, gwiazdy lub paski w kilku kolorach, które pasuje się i nakleja jak okleinę.

Mozaika drzewna.

Mozaikę z drzewa otrzymujemy w ten sposób: sklejemy wzdłuż z różnych gatunków drzew kilka graniastosłupów o włóknach podłużnych i podstawach prostokątnych, rombów, trójkątnych, wielokątnych lub kombinowanych. Wyrównujemy podstawę sklejonych graniastosłupów, odznaczamy na jego wysokości grubość potrzebnej płytki i odrzynamy ją prostopadle lub skośnie do włókien. Odrznięty koniec graniastosłupa sztorcujemy i otrzymujemy w ten sam sposób następną płytkę i t. d., aż otrzymamy potrzebną ich ilość dla zamierzonego wzoru. Odrznięte płytki pasujemy ściankami bocznymi i sklejemy. Następnie zdrapujemy je od spodu drapieniem i naklejamy na drzewo ślepe. Górną ich powierzchnię sztorcujemy i gładzimy, nasączamy ciepłym pokostem, po dwu dobach oczyszczamy szklistym papierem i politurujemy. W ten sposób otrzymujemy mozaikę sztorcową.

Można też otrzymać mozaikę o włóknach biegnących poziomo, jeżeli skleimy z sobą graniastosłupy o włóknach poziomych.

Adrowanie.

Adrowanie jest to wpasowywanie żyłek metalowych lub drzewnych w powierzchnię fornierowaną. Stosowane jest ono przedewszystkiem w meblach mahoniowych. Żyłki kupuje się gotowe.

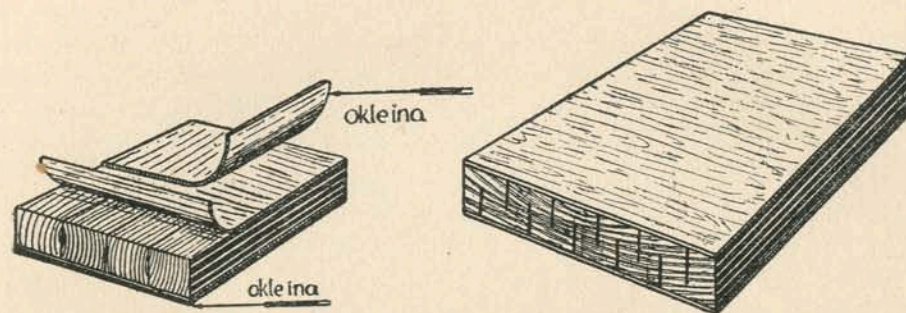
Sposób adrowania jest następujący: rysujemy znacznikiem lub kolcem przy linii rowek dokładnie wzdłuż szerokości żyłki. Następnie wycinamy rowek nożem i dłutem od wewnętrznych stron rysu, pasujemy żyłkę szczelnie, nie dociskając jej do głębokości, nagrzewamy ją, wklejamy mocnym klejem i dociskamy lub lekko dobijamy do poziomu powierzchni fornierowanej. Po zaschnięciu, jeżeli żyłka jest metalowa, to piłujemy ją pilnikiem, wygładzamy całą powierzchnię gładzią i szklistym papierem, a następnie politurujemy.

Klejonka i płyty klejonkowe.

Klejonka jest to materiał drzewny sklejony conajmniej z trzech warstw, z których każda jest włóknami poprzeczna względem przyległej, dzięki czemu materiał ten ma wytrzymałość jednakową w kierunku poprzecznym i podłużnym. Klejonkę wyrabia się fabrycznie i można z niej otrzymywać bardzo duże płaszczyzny. Sklejając kilka warstw o różnych grubościach, można otrzymać klejonkę od 1 — 80 mm grubości. W meblarstwie najwięcej używa się od 6 do 20 mm. Wyrabia się klejonki przeważnie z drzewa olchowego, brzoźowego i sosnowego. W handlu spotykamy przedewszystkiem klejonkę, której warstwy cięte są spiralnie z budulcą lub też podłużnie. Pierwsze są nieco słabsze, ale mają piękne słoje i przeznaczone są przeważnie pod politurę. Najwyższy gatunek klejonki jest oznaczony cyfrą I-a. Poszczególne warstwy klejonki sklejane są systemem mokrym lub suchym. System klejenia suchego uskutecznia się kazeiną lub albuminozą w wysokiej temperaturze i pod ciśnieniem do 360 atm.; przy systemie mokrym używa się do klejenia krwi zwierzęcej. W Polsce kleją przeważnie systemem mokrym.

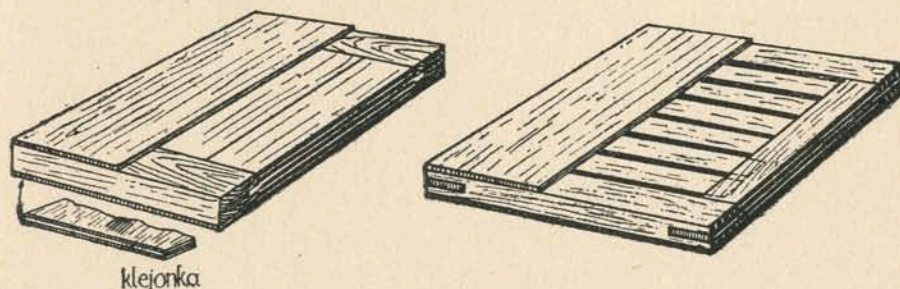
Płyty okleinowe, wyrabiane obecnie maszynowo, zastępują w zupełności te, które wyrabia się ręcznie do mebli poczwórnice oklejanych. Płytę taką oklejamy tylko okleiną z drzewa szlachetnego (rys. 59). W najnowszych płytach klejonkowych drzewo ślepe (wewnętrzne) sklejone jest na styk lub na wypustkę ze środkowych desek sosnowych lub lipowych, narżnięte piłą tarczówką w niewielkich odstępach wzdłuż włókien z prawej i lewej strony płyty tak, jak wskazuje rys. 60, a potem oklejone okleiną ślepą poprzecznie względem włókien. Takie płyty służą na boki i drzwi szaf, na płyty stołowe i t. p. Grubość okleiny ślepej powinna wynosić tyle milimetrów, ile centymetrów ma grubość drzewa ślepego.

Płyty okleinowe ręczne na drzwiczki niewielkich rozmiarów sporządza się w ten sposób: skleja się kilka wąskich a grubych desek środ-



Rys. 59 i 60. Płyty okleinowe.

kowych, na wspólnych ich sztorcach robi się wypustki sztorcowe i wpasowuje się listwy o włóknach poprzecznych względem włókien desek sklejonych. Listwy te zabezpieczają płytę od skręcania (rys. 61). Po wyrównaniu i zdrapaniu obu stron płyty okleja się ją klejonką 3—4 mm. Jeżeli ma służyć na mebel wykwintniejszy, to okleja się ją najpierw okleiną ślepą topolową czy inną wpoprzek płyty, a następnie okleiną szlachetną. Jeżeli drzwiczki mają być większych rozmiarów, to sporządza się ramę, wewnątrz której wpasowuje się ramiaki poprzeczne na wypustki w odstępach 10 milimetrowych (rys. 62). Tak sporządzony szkielec można okleić tylko klejonką.



Rys. 61 i 62. Płyty drzewiowe.

Małe płyty na drzwiczki sporządza się z desek podłużnych, środkowych i zasuwa się w nie poprzecznie listwy na zasuw pletwowy, aby się nie skręcały. Zasuw zastępuje tutaj okleinę. Listwy trzeba zasunąć z lewej strony u góry i u dołu.

Klejenie.

Do klejenia mebli, jak też innych przedmiotów z drzewa, najlepszy jest klej stolarski, sporządzany ze skór zwierzęcych. Aby był on dobrem spoiwem, należy go przygotować w następujący sposób: tabliczki kruszy się na kawałki, zawijając w mocne płótno i tłukąc na drobne cząsteczki. Następnie wsypuje się je do naczynia zanurzonego częściowo w kociołku z wodą, zalewa wodą i gotuje, często mieszając, dopóki się nie rozpuści. Klej rozmoczony w wodzie, a później gotowany jest słabszy. Zależnie od tego, jaki materiał kleimy i jakiego rodzaju wiązania są klejone, używamy kleju o różnych rozcieńczeniach. Najmocniejszy klej jest używany do klejenia drzew twardych, jak: dąb, jesion, buk i do spoin uciosowo-sztorcowych, np. ram i zdobin, jak też do przyklejania sztorców do powierzchni podłużnej, np. nogi do szaf. W ostatnim wypadku powierzchnię sztorca należy nasączyć klejem silnie rozcieńczonym, po wyschnięciu zdrapać strugiem drapieniem, następnie rozgrzać ją mocno i przykleić bardzo mocnym klejem sposobem naciernym lub przyciskaniem.

Klej średni spoinowy jest używany do klejenia czopów w drzewie sosnowem i do drzew takich, jak lipa, olcha i brzoza. Do klejenia naciernego spoin, oklein, dwu listew czy też grubszych kawałków drzewa używany jest klej o rozcieńczeniu pośrednim między dwoma poprzednimi.

Do klejenia musimy używać kleju gorącego i części, które mamy sklejać, muszą być dobrze nagrzane. Aby sklejenie było mocne i trwałe, należy wszelkie zanieczyszczenia, jak mydło, tłuszcz, politurę lub jakikolwiek brud zeskrobać z części spoinowych. Czystość więc jest nieodzowna tak przy klejeniu jak i przy całej pracy.

Sklejone części wkładamy do prasy lub ścisków na dwie do trzech godzin. Jeżeli po wyschnięciu sklejonych spoin uderzymy sklejone części o coś twardego, i drzewo pęknie obok spoiny, a nie sama spoina, to znaczy, że sklejone było dobrze i klej miał odpowiednie stężenie.

Naklejając jasne okleiny, dodajemy do kleju bieli cynkowej, aby po wygładzeniu klej nie odznaczał się w spoinach i porach.

Klej „Certus” do meblarstwa się nie nadaje, gdyż jest widoczny w spoinach. Natomiast ma on duże zastosowanie w stolarstwie budowlanym i przy budowie kajaków, łodzi, samolotów i t. p.

Barwienie.

Do barwienia drzew używamy specjalnie przygotowanych chemicznie barwników drzewnych (bejc). Dobre są barwniki krajowe, grudziądzkie, i niemieckie p. f. „Arti”, które najbardziej nadają się do pracowni szkolnych. Najczęściej używa się barwników orzechowych, mahoniowych, oliwkowych i czarnych. Barwniki grudziądzkie posiadają bardzo wiele kolorów w różnych odcieniach, którymi barwi się według załączonych na opakowaniu wskazówek. Barwniki „Arti” mają dużą skalę barw i odcieni, rozpuszczają się w gorącej wodzie i w spirytusie, co pozwala jednocześnie barwić nimi i politurować. Dobre są też barwniki Braunsa.

Drzewo dębowe barwimy zwykle barwnikiem roślinnym, orzechowym (okszajn), który rozpuszcza się w zimnej wodzie. Chcąc uniknąć powstawania pod bejcą włókien na drzewie, zwłaszcza dębowem, należy przed barwieniem zwilżyć je wodą, a po wyschnięciu wyczyścić. Barwioną i wyschniętą powierzchnię czyszcimy szczotką roślinną lub morską trawą, aby powierzchnia była gładka. Następnie nacieramy ją zaprawą z wosku i terpentyny, którą można przygotować samemu. Dębu nie można smarować pokostem, gdyż na tym drzewie daje plamy. Rozpuszczanie wosku w terpentynie należy przeprowadzić nad bardzo słabym ogniem, gdyż zaprawa jest łatwopalna. Po stężeniu tej zaprawy na powierzchni wycieramy ją morską trawą i szorstką tkaniną. Taką powierzchnię zaciągamy mocniejszą politurą zapomocą gąbki z samej waty lub bawełny aż do osiągnięcia słabego połysku. Rzeźby dębowe zaciągamy politurą zapomocą pędzelka.

Ten sposób barwienia i zaciągania politurą daje ładne efekty, lecz nie jest praktyczny, gdyż powierzchnia taka po zetknięciu się z wodą dostaje plam. Praktyczny i trwalszy jest sposób następujący: po zabarwieniu i wygładzeniu odrazu zaciągamy politurą, przeczyszczamy szklistym papierem i zaciągamy znowu politurą aż do utrwalenia połysku. Efekty tego ostatniego sposobu są o tyle nieprzyjemne, że otrzymujemy powierzchnię zbyt połyskliwą.

Jeżeli chcemy otrzymać ładny połysk powierzchni dębowej, czeczotowej lub brzostowej, to przed zaciąganiem politurą można użyć zamiast niepraktycznej zaprawy woskowej pasty, którą sporządzamy w następujący sposób: rozpuszczamy $\frac{1}{4}$ szklanki wosku ziemnego w 1 szklance terpentyny, do roztworu dodajemy 2 łyżeczki od herbaty proszku korzennego rośliny *radis curcumae*, 1 łyżeczkę sieni palonej i 1 łyżeczkę oleju zmieszanego z 1 łyżeczką terpentyny; następnie, za-

leżnie od tego, jaki chcemy otrzymać odcień drzewa, żółtawy, czy czerwony, dosypujemy jeszcze trochę curcuma lub sieny palonej. Wszystko to trzeba rozpuścić nad ogniem, dobrze wymieszać, aby otrzymać jednolitą pastę, którą następnie naciera się powierzchnię drzewa. Powierzchnię wycieramy na sucho i zaciągamy politurą lub politurujemy. Jeżeli chcemy, żeby powierzchnia była bardzo gładka, to po nasmarowaniu pastą czyścimy ją szklistym papierem, owiniętym na drewnianym klocku czy płytce korkowej, lub czyścimy gładką powierzchnią kawałka pumeksu przedewszystkiem wpoprzek włókien, potem lekko wzdłuż i skośnie. Po wygładzeniu wycieramy powierzchnię na sucho i politurujemy.

Chcąc zabarwić powierzchnię sosnową na ciemny orzech, gotujemy bęję (okszajn) i aby barwnik równo się przyjął, dodajemy trochę amoniaku, który przeżera żywicę.

Zabarwienie drzewa mahoniowego na ciemny mahoń otrzymujemy w następujący sposób: barwimy powierzchnię drzewa roztworem dwu łyżeczek dwuchromianu potasu w szklance ciepłej wody, a po wyschnięciu smarujemy powierzchnię olejem lnianym, zabarwionym korzeniem alkanowym (do oleju wkładamy kilka kawałków korzenia i ogrzewamy), poczem czyścimy i politurujemy politurą zabarwioną barwnikiem mahoniowym. Chcąc mieć mahoń naturalny, politurujemy go jak wyżej, nie barwiąc politurą zabarwioną.

Powierzchnię drzewa orzechowego, palisandrowego i t. p. smarujemy olejem alkanowym, czyścimy i politurujemy zwykłą politurą.

Jeżeli chcemy zachować powierzchnię drzew jasnych, jak jawor, klon, w barwie naturalnej, to smarujemy je łożem lub olejem lnianym, czyścimy i politurujemy bezbarwną politurą.

Niektóre drobne przedmioty, jak kałamarznice, tacki, rozcinacze do papieru, można zabarwić na ciemno-orzechowo w następujący sposób: przedmiot pociągamy dwuchromianem potasu, po wyschnięciu lekko gładzimy szklistym papierem, barwimy kwasem pirogolowym (10 gr na szklankę gorącej wody), wkładamy do skrzynki, w której stoi naczynie z amoniakiem, i zamykamy hermetycznie na dwie godziny. W atmosferze amoniaku barwnik wnika głęboko w drzewo, dając intensywne zabarwienie ciemnoorzechowe. Potem gładzimy zlekka powierzchnię przedmiotu i politurujemy. Tak zabarwioną powierzchnię można dobarwić zapomocą barwników odpowiednich na kolor bardzo ciemnego starego dębu lub na ciemny mahoń czy głęboką czerń.

Proszek korzenia curcuma rozpuszczony w occie daje ładną i trwałą barwę żółtą, która efektownie wygląda w kontraście z ciemnymi kolorami. Barwimy nim wnętrza skrzynek, pudełek lub ścianki krawędzio-

we zewnętrzne w sprzętach. Ten barwnik należy wycierać odrazu na sucho gałgankiem lub wiórkami. Barwniki wodne po rozprowadzeniu pozostawiamy do wyschnięcia.

Barwienie prymitywów. Modele prymitywne można też barwić. Jeżeli obróbka przedmiotu jest bardzo prymitywna, to można barwić po złożeniu go najpierw wewnętrzne powierzchnie, potem zewnętrzne i na końcu ścianki krawędziowe, które należy przedtem przeczyścić. Ponieważ są to przeważnie rzeczy podręczne, więc stosuje się kolory jasne lub kontrastowe, jednak harmonijne.

Jeżeli model jest precyzyjnie zrobiony, to barwimy go w ten sposób: wewnętrzne strony przedmiotu barwi się przed złożeniem, rozprowadzając barwnik równo po powierzchni zapomocą pędzla. Po zbitiu barwi się zewnętrzne powierzchnie, a po wyschnięciu wygładza się je wiórkami i pociąga politurą wszystkie zabarwione płaszczyzny. Następnie przeczyszcza się ścianki krawędziowe, wygładza, barwi i zaciąga politurą zapomocą pędzelka lub gąbki bawełnianej. W ten sposób zabezpieczamy barwniki przed zlewaniem się, jeżeli przedmiot jest barwiony w kilku kolorach. Przedmiot jasny zapoliturowany, np. dębowy czy jesionowy, można odnowić lub przebarwić. Postępujemy wtedy w następujący sposób: zmywamy politurę ługiem zapomocą gałganka owiniętego na końcu patyka. Można też zmywać spirytusem lub terpentyną, lecz substancje te są dosyć lotne i usuwanie politury odbywa się bardzo wolno. Zmywamy więc ługiem najpierw z kawałka powierzchni 25 cm² do 30 cm², spiesząc się, gdyż ług w reakcji z garbnikiem drzewa daje plamy. Na powierzchni wytwarza się maź, którą trzeba usunąć szczotką lub gładzicą, a potem zmyć czystą wodą. Tak stopniowo usuwamy politurę z całego przedmiotu. Po wyschnięciu całej powierzchni gładzimy ją lekko gładzicą, czyścimy szklistym papierem, następnie barwimy i zaciągamy politurą.

Politurowanie.

Politurowanie drzewa lakierami nitrocelulozowymi, jak Lignix Rapide, Polish i t. p., nie powinno być stosowane do przedmiotów długotrwałych, gdyż tworzą one zwartą, nieprzenikliwą skorupę na powierzchni drzewa, które pod nią na skutek pęcznienia lub zsuchania pęka. Przytem technika takiego lakierowania daje się stosować tylko w fabrykach, gdzie wykonywane jest mechanicznie.

Natomiast politurowanie starą metodą, praktyczną i łatwą, zapewnia drzewu regulowanie zmian zachodzących w nim dzięki pewnej przenikliwości politury.

Politura jest to szellak czyli żywica z drzewa figowego, rozpuszczona w spirytusie. Pożądane jest, aby spirytus był jak najmocniejszy, gdyż szellak lepiej się w nim rozpuszcza, a przy politurowaniu mocny spirytus łatwiej się ulatnia i szybko otrzymuje się połysk.

Szellak zwykły, chromowy jest w płatkach, a bezbarwny w kawałkach bardzo twardych, które należy przechowywać w wodzie, gdyż łatwo brązowieją. Naogół do politurowania używa się politurey słabej z wyjątkiem tych wypadków, kiedy trzeba politurować gzymsy, zdobiny lub przedmioty toczone. Wtedy pierwszy raz zaciąga się politurą mocną, a po zaschnięciu polituruje się słabą, dodając kilka kropel oleju na powierzchnię. W ten sposób otrzymuje się szybko równomierny połysk, jednakowy w załamaniach, jak i na płaszczyznach.

Jeżeli mamy politurować dużą płaszczyznę drzewa, to po wygładzeniu zwilżamy ją wodą i po wyschnięciu czyścimy szklistym papierem, owiniętym na klocku lub płycie korkowej. Następnie zaciągamy pokostem, wycieramy i zostawiamy przynajmniej na dobę, aby pokost wysechł. Po wyschnięciu przeczyszczamy powtórnie szklistym papierem i politurujemy. Jeżeli pokost nie wyschnie dobrze, to politura matowieje wskutek wnikania tłuszczu, wówczas politurowanie należy powtórzyć. Tak samo dzieje się, jeżeli nie wytrzymamy dobrze oleju użytego do szlifowania mahoni lub innych drzew szlachetnych. Powierzchnia zapokostowana i dobrze wyschnięta po zapoliturowaniu ma bardzo trwałą połysk.

Politurowanie skuteczniamy w ten sposób: na powierzchnię wygładzoną po pokoście rozpylamy sproszkowany pumeks; następnie sporządzamy gąbkę z waty owiniętej w kawałek lnianego płótna lub bawełnianego trykotu, nasączamy ją politurą i pociągamy powierzchnię łukowatemi pociągnięciami we wszystkich kierunkach, uważając, aby gąbka częściej przechodziła po brzegach niż przez środek i aby pod politurą nie powstawały skupienia pumeksu. Dopóki gąbka jest mocno nasączona, pociągamy ją lekko, a w miarę, jak wysycha, naciskamy mocniej, uważając, aby smugi z politurey były równe. Kiedy gąbka wyschnie, nasączamy ją ponownie i po nadaniu na powierzchnię kilku kropel oleju znowu politurujemy. Czynność tę powtarzamy 3 do 4 razy, najpierw średnią politurą, a potem słabszą. Kiedy połysk jest już bardzo silny, przerywamy politurowanie i zostawiamy do wyschnięcia na jedną lub dwie doby. Na tem polega gruntowanie.

Jeżeli powierzchnia zagruntowana posiada skupienia pumeksu, to należy je usunąć przed powtórnie politurowaniem zapomocą muszelki sepiowej, wygładzonej na marmurku posmarowanym terpentyną, potem należy starannie wygładzić sukniem owiniętym na klocku i zmaczanem

w oleju lnianym. Następnie powierzchnię dobrze wycieramy i po wyschnięciu politurujemy, nadając tylko przed pierwszym nasączaniem parę kropel oleju. Używamy tutaj politurey stopniowo coraz słabszej niż przy gruntowaniu i nasączamy nią gąbkę też 2 do 3 razy. Kiedy zaczniemy pociągać nasączoną gąbką, to czynności tej przerywać już nie można, dopóki nie zauważymy, że smugi zanikają, a gąbka zaczyna ślizgać się po powierzchni. Wtedy sprawdzamy, czy olej jest wyprowadzony z politurey, przeciągając palcem po powierzchni. Jeżeli palec zostawia ślady, to znaczy, że olej jest jeszcze w politurze. Należy wówczas wlać do gąbki kilka kropel spirytusu, aby rozcieńczyć pozostałą w niej politurę, i przeciągać nią powierzchnię długimi pociągnięciami, dopóki powierzchnia nie nabierze równego i silnego połysku i nie utraci oleju. Jeżeli chcemy mieć trwałą i silną połysk, to taką czynność powtarzamy z przerwami 3—4 razy w ciągu tygodnia.

W ten sposób politurujemy drzewa nieporowate, jak brzoza, jawor, olcha, jodła. Natomiast drzewa porowate, jak dąb, jesion, brzoza, topola czeczotowa, orzech, mahoń, palisander, politurujemy po wygładzeniu pastą, sposobem wyżej opisanym, lecz przy gruntowaniu nadajemy pumeks 2 do 3 razy, aby zapęłnić pory drzewa. Zamiast pumeksu można też użyć żywicy kopalowej, sproszkowanej. Zapęłnia ona dużo łatwiej pory i otrzymuje się jeszcze trwalszy połysk.

Przedmioty barwione czarno politurujemy politurą zabarwioną czarną nigrozyną, rozpuszczalną w spirytusie. Przedmioty takie, jak pianina i fortepiany powinny mieć bardzo silny połysk, wobec czego należy je politurować 4 lub 5 razy w kilkunastodniowych odstępach.

Jeżeli wygładzona deska ulegnie zgniecieniu i ma z tego powodu drobne zagłębienia, to należy je zmoczyć wodą a wgłębienia wyrównają się. Wtedy po wyschnięciu można deskę gładzić na nowo. Jeżeli powierzchnia politurowana ulegnie zgniecieniu, to wklęsłości trzeba napuścić nieco spirytusem i zapalić go. Po kilkakrotnym powtórzeniu tego zabiegu wklęsłości wyrównają się. Wtedy płamę czyści się szklistym papierem, a po wytarciu pokostem całej powierzchni polituruje się. Przedmioty toczone barwimy i politurujemy na tokarni, a do politurowania używamy nie gąbki lecz kawałka waty.

T o k a r s t w o.

Tokarnie są całkowicie wykonane z metalu lub też posiadają tylko niektóre części metalowe. W ruch mogą być wprowadzane motorem lub poruszane nogą.

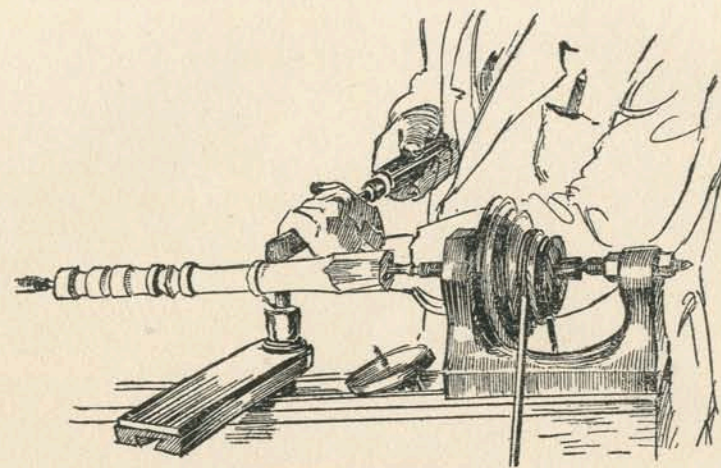
Tokarnia posiada na górnym wrzecionie kółko stopniowe z trzema obwodami o różnej średnicy na swej grubości, umocowane ruchomo w podstawie metalowej. W oś metalową koła, od strony największego obwodu, wkłada się trójzębny kiel. Na drugim końcu tokarni znajduje się ruchomy konik z kółkiem obrotowym, zapomocą którego reguluje się odległość między kołem stożkowym a trójzębem przy umocowywaniu drzewa do toczenia. Zależnie od tego, jakiej grubości walec chcemy mieć wytoczony, zakładamy pas na różne obwody koła stopniowego. Jeżeli walec ma być gruby, to pas zakładamy na mały obwód koła i odwrotnie.

Bardzo ważne przy toczeniu nożem jest odpowiednio obciążone koło rozpędowe. Musi ono mieć balast 4 — 5-cio kilogramowy, przymocowany poniżej osi tak, aby z chwilą, kiedy pedał podnosi się do góry, balast ścigał koło rozpędowe i nadawał mu pęd, przy niewielkim wysiłku nogi. To niewysilanie nogi przy toczeniu, jak też oparcie krzyża o listwę i dłuta o podstawkę zapewnia zachowanie równowagi przy toczeniu i minimum zmęczenia. Zasadniczo mamy trzy rodzaje toczenia: walcowanie, czyli toczenie równoległe do włókien, profilowanie i drażnienie.

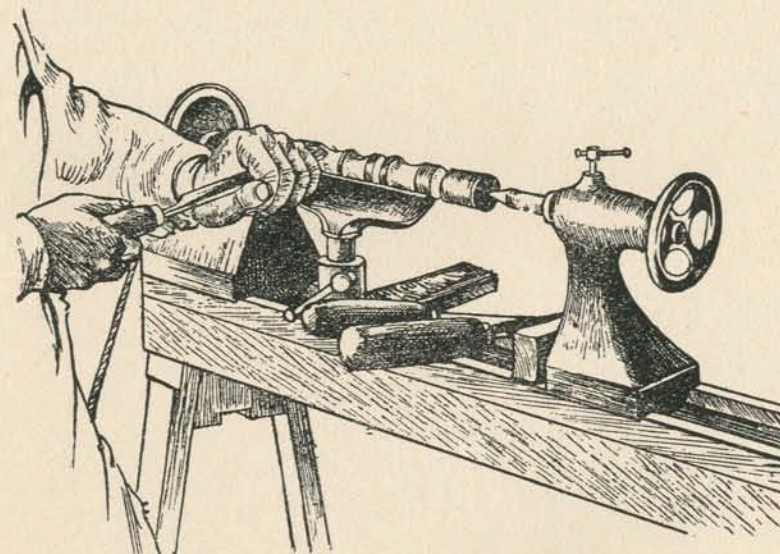
Do toczenia walca przygotowuje się materiał ścięty na osiem krawędzi i umocowuje się jego końce w kłach. Kiel stożkowy smaruje się obficie oliwą, aby materiał umocowany w nim lekko się obracał. Podstawkę z dłutem ustawiamy na wysokości równej $\frac{3}{4}$ grubości materiału. Następnie opieramy dłuto półokrągłe tokarskie o podstawkę i prowadzimy je pochyło, ostrzem wyżej. Tocząc powierzchnię materiału na walec, prowadzimy dłuto równoległe do włókien, raz koło razu, aby osiągnąć możliwie równą powierzchnię walca. Następnie wyrównujemy powierzchnię walca dłutem płaskim (skośniakiem) w taki sam sposób.

Toczenie profilów na walcu podłużnym i drażnienie. Odmierzamy długości poszczególnych części profilu z przygotowanego rysunku i obrysowujemy je cyrklem żelaznym na powierzchni walca. Następnie dłutem skośniakiem nataczamy rowki wzdłuż obwodów narysowanych i wytaczamy profile dłutem półokrągłym i skośniakiem, ściśle według linii narysowanych (rys. 63 a i b). Przy sprawdzaniu zagłębień profilu posługujemy się cyrklem półokrągłym. Wytoczone profile gładzimy lekko szklanym papierem, uważając, aby nie zaokrąglić ostrych krawędzi.

Drażnienie w sztorcu stosuje się np. przy toczeniu wnętrza kielicha. Przygotowuje się materiał ścięty toporkiem na osiem krawędzi, wbija się go w uchwyt jednym końcem, aby przy toczeniu nie rzucał, stacza się go na walec i stacza się sztorc wolnego końca. Następnie wiercimy w sztorcu otwór odpowiednio głęboki świdrem łyżnikiem i wytaczamy

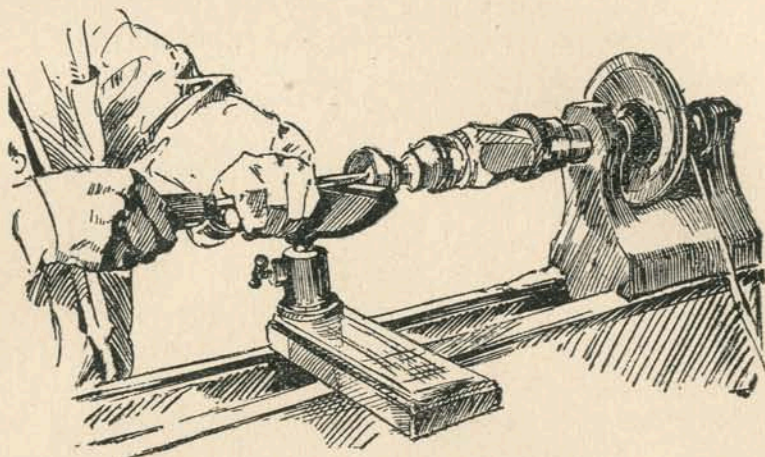


Rys. 63a. Nataczanie skośniakiem.



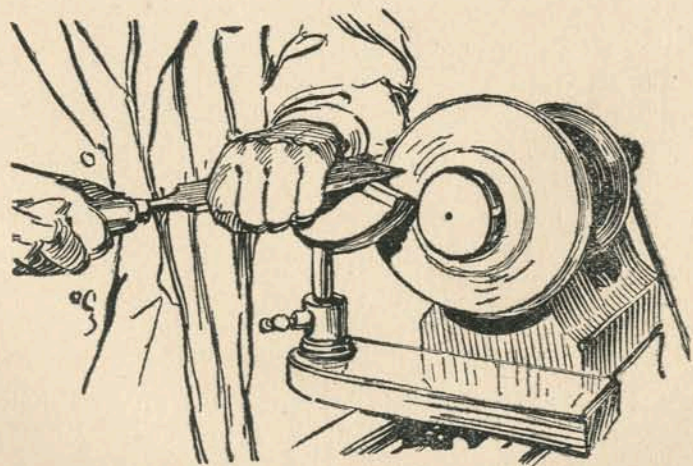
Rys. 63b. Wytaczanie dłutem półokrągłym.

wgłębienie kielicha odpowiednio wyprofilowane dłutem półokrągłym i skośniakiem, prowadząc go od środka na boki i coraz głębiej (rys. 64). Potem wytaczamy profil zewnętrzny wzdłuż rysunku.



Rys. 64. Drażenie dłutem półokrągłem.

Profilowanie i drażnienie w szerokości deski, oraz wytaczanie pierścieni z kół. Profilowanie i drażnienie w szerokości deski stosuje się przy toczeniu talerzy, tac i t. p. W tym celu wyrzyna się koło z deski (olcha, jawor, brzoza, klon lub buk) i struże się je do odpowiedniej grubości. Z lewej strony na środku nakleja się na nie kółko z drzewa, wkładając w środek kawałek cienkiego papieru w tym celu, aby po wytoczeniu talerza łatwo było je odłupać od dna. Na środku prawej strony koła wywiercamy mały otwór wgłęb i nakręcamy je we wkręt uchwyty tak, aby koło dobrze przylgnęło do jego podstawy i obracało się równo. Następnie wytacza się profil dolnej strony talerza tak, aby naklejone kółko było w środku podstawy (rys. 65). Następnie nawierca się w środku kół-



Rys. 65. Obtaczanie koła.

ka otwór świderkiem amerykańskim, wykręca się talerz z uchwytu, przykręca się drugą stroną i wytacza profil wgłębienia.

Pierścienie wytacza się w następujący sposób: przygotowuje się koło z deski, wkręca się je w uchwyt i toczy koło o odpowiedniej średnicy. Grubość koła może być profilowana lub nie. Następnie barwi się je i zaciąga politurą, jeżeli jest to potrzebne, a potem wycina się pierścień do połowy grubości, najpierw z lewej strony i tak samo z prawej. Wewnętrzną ściankę pierścienia wykańcza się po wytoczeniu. Przedmioty toczone czyści się w tokarni, obracając je w obie strony. Używa się do tego szklatego papieru, najpierw grubszego, a potem drobniejszego. Po oczyszczeniu przedmiotu barwi się go, a po wyschnięciu wygładza lekko wytartym szklastym papierem, zaciąga pokostem, wyciera na sucho i po wyschnięciu zaciąga politurą lub polituruje, obracając go w tokarni bardzo wolno. Do politurowania używa się najpierw politury mocnej, nasączonej w watę, potem nadaje się parę kropel oleju i sproszkowanego pumeksu oraz polituruje się politurą coraz słabszą.

Ostrzenie dłut tokarskich.

Dłuta skośniaki ostrzy się z dwóch stron na drobnoziarnistym toczaku, a potem na marmurku naoliwionym lub położonym w wodzie. Dłuta półokrągłe z zewnętrznej strony ostrzy się jak płaskie, a od wewnętrznej okrągłym marmurkiem.

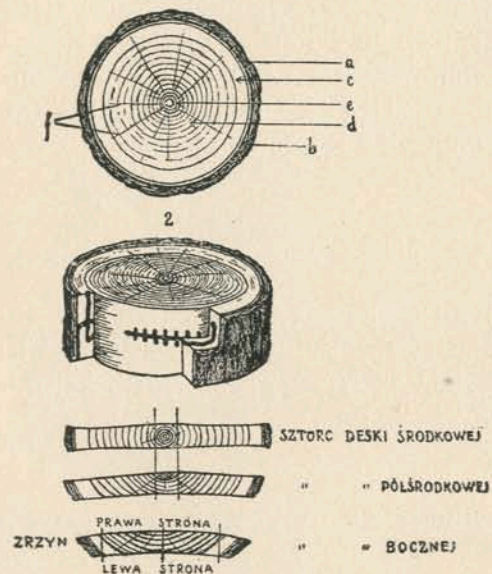
Podstawowe wiadomości o drzewie.

Obchodzą nas tutaj tylko te gatunki drzew, które znajdują zastosowanie w stolarstwie i budownictwie. Nie będę się zajmował technologią mechaniczną drzewa, lecz chodzi mi tylko o wskazówki praktyczne, związane z budową drzewa, jego suszeniem, a przede wszystkim zastosowanie różnych gatunków przy pracy.

Ścięty pień drzewa przedstawia nam stożek ścięty. Przekrój poprzeczny pnia wykazuje strukturę kolistą, w której z łatwością odróżniamy, ze względu na barwę, szereg pierścieni (rys. 66). Pierwszy pierścień ciemny, kruchy i porowaty — to kora. Pod korą jest cienka warstwa (a) łyka, pod nim grubsza (b) miazgi, a następnie (e) bielu, który wykazuje budowę pierścieniową. Dalej widzimy pierścienie jasne i ciemniejsze naprzemian, bardzo wyraźnie widoczne u sosny. Dwa takie

pierścienie, jasny i ciemniejszy, stanowią roczny przyrost drzewa. Pierścien jasny i miękki tworzy się na wiosnę, a ciemniejszy i twardszy — ku jesieni. Słoje te tworzą t. zw. twardziel (d) i dochodzą aż do rdzenia (e), który zwykle jest najciemniejszy. Biel odróżnia się przeważnie kolorem od twardzielu, co bardzo wyraźnie występuje w brzoście. Biel jest mniej dobrym materiałem niż twardziel, gdyż łatwiej ulega paczeniu jako tkanka luźniejsza, poza tem łatwo toczony jest przez owady i łatwo murseje. Często też deski z białem dostają plam. Lecz w wielu drzewach biel jest przeciętnie dobrym materiałem i zupełnie dobrze nadaje się do wyrobów. W drzewach takich, jak dąb i buk, można dostrzec bardzo wyraźne promienie rdzeniowe, idące od rdzenia poprzez cały przekrój.

Kształt ich i barwa są charakterystyczne dla danego gatunku drzewa. W przekrojach poprzecznych i podłużnych dają one t. zw. błyszczki. Rozgałęzienia pnia dają często zawilosci słoi, widoczne w przekroju podłużnym. Błyszczki, zawilosci i mniej lub więcej faliste słoje drzewa stanowią jego naturalne piękno. Z pnia otrzymujemy dwa rodzaje materiału, który przerzyna się poprzecznie na dwie części. Z części odziemnej, t. zw. kloca pierwszego, wyrabia się materiał stolarski. Z kloca drugiego — górnego wyrabia się przedewszystkiem budulec, deski obrzynane i materiał na



Rys. 66. Przekroje poprzeczne drzewa.

wszystkie inne zapotrzebowania. Jest to materiał miękki i gładki w obróbce. Pora cięcia drzewa jest bardzo ważna ze względu na przyszły materiał. Nasze drzewa ścina się w końcu listopada i w grudniu. Jeżeli chodzi o sosnę, to ścięta w tym czasie daje materiał gładki, a na wiosnę — materiał kosmaty. Drzewo świeżo ścięte posiada mniej więcej 45 — 60% wody, wysuszone zaś powinno zawierać jej 7 — 10%. Jeżeli ma mniej niż 7%, to łatwo ulega spękaniu. Drzewo, schnące w pniu, mało się kurczy w kierunku promieni, gdyż nie pozwalają one na to, natomiast silnie się kurczy w kierunku cięciw, co powoduje klinowate pęknięcie pnia wzdłuż, aż do rdzenia. Dlatego

deski oderzniete z surowego pnia zsuchają się silnie na szerokość, a bardzo mało na grubość i na długość. Budulec wypłukuje się z soków roślinnych zapomocą prądu rzecznoego lub w zbiornikach z ciepłą wodą. Jeżeli budulec jest przeznaczony na okleiny, to paruje się go przez kilkanaście godzin w gorącej parze i z gorącego jeszcze pnia tnie się okleiny, drzewo bowiem jest wtedy zmiękzone. Budulec trze się na belki o przekroju kwadratowym, krawędziaki o przekroju prostokątnym na łaty i bale. Belki i krawędziaki są wyrabiane z całej grubości budulca. Bale nie przekraczają grubością 80 mm, łaty 35 mm, a szerokością 60 mm; deski mają grubość 10 — 40 mm, deszczyny 3 — 8 mm, cieńsze są już okleinami.

Deski są środkowe i boczne: środkowe są tarte ze środka drzewa, boczne po obu stronach rdzenia. Deski boczne mają prawą stronę tartą od strony rdzenia i lewą od strony kory. Strony deski można łatwo określić po rysunku słoi rocznych na sztorcu lub po wygięciu deski na szerokość: prawa strona jest lekko wypukła, lewa wklęsła. Obłe ścianki boczne deski należy odrzynać. (Patrz rys. 66).

Suszenie drzewa.

Suszenie drzewa tartego w suszarkach skutecznia się zapomocą gorącego powietrza lub pary pod wysokim ciśnieniem. Lecz częściej odbywa się to zapomocą środków naturalnych na powietrzu. W celu suszenia drzewa na powietrzu układa się je warstwami, przekładając wpoprzek trzema lub czterema listwami dla przewiewu i osłania dachem od deszczów i słońca. Materiał bez przykrycia sinieje i ulega butwieniu lub pękaniu. Okrągłakom, które mają być suszone na powietrzu, wycina się spiralnie pas kory, co zabezpiecza je od pękania.

Beleczki krótkie z drzew twardych od 50 — 100 mm grubości, przeznaczone do toczenia nóg stołów lub krzeseł, suszy się w następujący sposób: okleja się ich sztorce lnianem płótnem zapomocą mocnego kleju i kładzie się je w miejscach suchych i dobrze ogrzewanych.

Deski wyprawione przechowuje się w ten sposób, że kładzie się lewą stroną do lewej, a jeżeli deska skręci się, to wklęsłą stronę należy obficie zmaczać wodą i położyć mokrą stroną na podłogę lub inną deskę. Ścisnąć deski można tylko w tym wypadku, jeżeli przełoży się je listwami poprzecznie, natomiast deski ściśnięte bez listew, wskutek nierównomiernego wysychania, wykazują większą skłonność do skręcania się.

Gatunki drzew krajowych.

Drzewa iglaste posiadają pnie łupliwe, o różnej twardości, lecz nie zaliczają się do drzew twardych. Drzewa liściaste mają pnie spoistsze i strukturę bardziej zawiłą. Gatunek drzewa w materiale poznajemy po słojach, zapachu i błyszczkach. Ze względu na zastosowanie różnych drzew dzielimy je według twardości na: miękkie, średnio-twarde i twarde. Twardość drzewa poznajemy po ciężarze gatunkowym i oporności przy struganiu.

DO DRZEW MIĘKKICH zalicza się: lipę, osikę, topołą, białodrzew i wierzbę.

Lipa ma drzewo białawe, o mało widocznych słojach, ale wyraźnych błyszczkach. Obrabia się międko, to też nadaje się do rzeźbiarstwa. W meblarstwie używana jest na ośnowę mebli, okleiny ślepe lub ze względu na jej kolor na meble białe, masywne, w stylu np. Ludwika XIV i XV.

Topoła posiada drzewo biało-żółte z rdzeniem brunatnym, zadzierzyste, a więc złe do obróbki. Nadaje się na okleiny ślepe i na budulec w zagrodach wiejskich.

Topoła czeczotowa jest to ten sam gatunek drzewa, co topoła zwykła. Zewnętrznie różni się od niej formą wzrostową, jest słabo rozgałęziona i pień silnie guzowaty, dochodzi do 1 m grubości. Drzewo biało-żółte, połyskliwe, słoje drobne, zawiłe i zadzierzyste. Sęczki brązowe, puste w środku, drobne, tworzą silne skupienia i przechodzą fantastyczną linią od rdzenia nazewnątrz, powodując guzy na powierzchni pnia. Drzewo to nadaje się na okleinę szlachetną do wykwinnych mebli, ozdabiając je już samym specyficznym swoim pięknym deseniem. Topoła czeczotowa włoska jest jedną z najpiękniejszych.

Osika — drzewo biało-sine, drobnowłókniste, gładkie, połyskliwe, łupliwe, łatwe do strugania. Nadaje się więc do tokarstwa, do wyrobu zapałek i pudełek na zapałki, na zabawki.

Wierzba znana jest w kilku odmianach, rośnie wszędzie, a nadaje się do koszykarstwa oraz na faszynę do regulowania brzegów rzek.

Białodrzew — drzewo biało-żółte aż do odcienia żółto-brązowego. Słoje ma gąbczaste i zadzierzyste. Nadaje się na ślepą okleinę, na deski do pak i budulec w zagrodach wiejskich.

DO DRZEW ŚREDNIEJ TWARDOŚCI zaliczamy sosnę, świerk, jodłę, olchę, brzozę, jawor, klon, morwę, jabłoń, śliwę, wiśnię, gruszę, antypkę.

Sosna — żółto-brunatna, łupliwa, sprężysta, odporna na wilgoć z powodu dużej zawartości żywicy. Słoje ma ciągłe i wyraziste. Przy

struganiu daje przyjemny zapach żywiczny. Jest najpodatniejszym materiałem do ćwiczeń szkolnych. Szerokie zastosowanie ma w budownictwie, bednarstwie, stolarstwie i nadaje się na wszystko tak, że nie wyobrażamy sobie jakichkolwiek urządzeń wewnątrz bez sosny. W Polsce jest to drzewo najbardziej rozpowszechnione i dla nas jest czymś bardzo swoistym. Sosna jest to drzewo wybitnie polskie.

Prócz powyższych zastosowań z sosny wydobywa się węgiel, smołę, terpentynę i spirytus drzewny.

Świerk — żółto-różowy, łupliwy, trudny do strugania, ponieważ ma dużo bardzo twardych sęczków, które przy struganiu wypadają. Nadaje się do budownictwa, wyrobu tanich mebli i do bednarstwa. Kora jest używana w garbarstwie.

Jodła — żółtawo-różowa, bardzo łupliwa, mniej sękata niż świerk, a struże się dobrze. Nadaje się, jak również i świerk górski, na instrumenty muzyczne, ponieważ posiada bardzo równe słoje. Pozatem jest używana jak i świerk na produkcję celulozy papierniczej.

Modrzew — różowy, spoistszy niż sosna, o słojach drobnych i równych i delikatnym zapachu żywicznym. Owady nie toczą modrzewia. Dziś jest to drzewo zanikające.

Olcha — o zabarwieniu czerwonym, łupie się nierówno, struże się gładko, ale jest mało trwała, gdyż owady łatwo ją toczą. Pomimo tego ma duże zastosowanie w stolarstwie, tokarstwie i snycerstwie, nadaje się bowiem jako drzewo zastępcze zamiast orzechowego, wybarwiając się dobrze na kolor orzechowy. Nadaje się na klejonkę i na ślepą okleinę pod klejonkę sosnową. Używana też jest do wyrobu tanich mebli i ozdób, lecz najbardziej nadaje się do tokarstwa.

Brzoza — o zabarwieniu sinawym, dosyć łupliwa, sprężysta i trwała. Naogół struże się łatwo, lecz czasem jest zadzierzysta, gdyż posiada czasem guzy, które na powierzchni deski dają wzory podobne do wzorów topoli czeczotowej. Najbogatsze wzory daje brzoza wołyńska, (karelska). Nadaje się do wyrobu oklein i klejonek, do tokarstwa i kołodziejstwa. Wyrabia się z niej meble białe w stylu Ludwika XIV i XV, jak również tanie sprzęty i meble ogrodowe. Dobrze się barwi na mahoni.

Jawor — drzewo biało-żółtawe, ściste i mocne, o gęstych, drobnych błyszczkach, struże się gładko. Nadaje się na okleinę szlachetną do mebli białych, jak również na pełne drzewo mebli. Duże zastosowanie ma w tokarstwie.

Klon — drzewo szarawe, o zastosowaniu takim, jak jawor.

Śliwa i jabłoń — drzewa o zabarwieniu czerwono-żółtawem. W stolarstwie mają małe zastosowanie, a używane są tylko do tokarstwa i wyrobu drobnych przedmiotów.

Wiśnia — drzewo ciemno-żółte, używane podobnie jak śliwa i jabłoń.

Morwa o zabarwieniu brązowym i ładnych, złotawych słojach, porowata, trudno-łupliwa i trwała. W stolarstwie używana jest do wyrobu drobnych rzeczy, jak pudła do farb. Drzewo młodej morwy jest białe i połyskliwe.

Grusza — drzewo ogrodowe brązowo-czerwone, dzikie zaś czerwono-szare. Wyrabiane są z niej okleiny szlachetne. Daje się barwić i impregnować na czarno. Często stosowana jest w intarzi, tokarstwie, na drobne wyroby drzewne i na części przyrządów pomiarowych.

Antypka — kolor jasno-żółtawy z rdzeniem brązowym, rośnie jako duży krzew, posiada drzewo o przyjemnym zapachu. Używana jest do wyrobu lasek i rączek do lasek, na fajki, cygarniczki i t. p.

DO DRZEW TWARDYCH zaliczamy: grab, dąb, buk, jesion, brzost, wiąz, akację.

Grab — drzewo jasne, żółto-sine o brunatnym rdzeniu, ściśle, bardzo mocne i wyjątkowo twarde. Słoje ma nikłe, ale błyszczki wyraźne, szerokie. Obrabia się trudno, ale struże się gładko. Jest trudnolupliwe, źle wysycha i ciągle się paczy. Polituruje się źle. Używany jest na narzędzia stolarskie i części maszyn.

Dąb — ma drzewo jasno-brunatne, a biel jego lub młode drzewo są prawie białe. Dąb bywa promienisty lub gładki. Wysycha trudno, ale po dobrem wysuszeniu jest nadzwyczaj wytrzymały. Jest łupliwy, porowaty, o wyraźnych błyszczkach i dobrze się obrabia. Używany bywa na okleiny szlachetne, a jako drzewo pełne w przedmiotach o wąskich płaszczyznach, np. krzesła, fotele, nogi stołu lub też używany na silne oparcia, np. przy dzwonicach, mostach i t. p. Barwi się dobrze na orzechowo.

Buk — drzewo czerwono-białe, spoiste, o niewyraźnych słojach i wyraźnych, ciemnych błyszczkach. Łatwo przyjmuje wilgoć i, choć wyschnięte, łatwo się paczy. Po wyparowaniu nadzwyczaj giętkie i trwałe, nadaje się więc przedewszystkiem na gięte meble, a poza tem na części maszyn i na narzędzia stolarskie. Na okleinę szlachetną się nie nadaje, ale po wyparzeniu stosuje się jako klejonkę do mebli giętych.

Jesion ogrodowy jest jasny, a leśny — ciemny. Drzewo jasne, żółtawe o bardzo ładnych i wyrazistych słojach. Obrabia się gładko, jest sprężyste, giętkie i mocne. Paczy się słabo. Nadaje się na okleinę szla-

chetną i drzewo pełne do mebli. Wyrabia się z niego przyrządy gimnastyczne i sportowe, urządzenia wagonowe i t. p. Dobrze się polituruje i pod politurą bardzo ładnie wygląda.

Brzost — drzewo brunatne, porowate i o grubych słojach. Materiał lekki i twardy. Paczy się bardzo mało, więc można z niego robić meble masywne. Pociągnięty zagotowanym barwnikiem oksztajnowym daje po zapolitowaniu bardzo piękne zabarwienie ciemno-brązowe ze złotawymi smugami na słojach.

Wiąz — posiada drzewo podobne do brzostu, ale ma drobniejsze słoje. Może być stosowany jak i brzost, ale jest mniej efektowny.

Akacja — drzewo żółte z ciemno-brązowym rdzeniem. Materiał twardy i kruchy. Mało używany w stolarstwie, najwięcej w kołodziejstwie. Mimo twardości jest łatwo toczony przez owady. Nadaje się do tokarstwa.

Drzewa zagraniczne.

Drzewa zagraniczne są używane u nas jako okleiny szlachetne do mebli luksusowych. Czasem niektóre tylko części są z drzewa pełnego. Najbardziej znane są drzewa: orzech, mahoń, palisander, heban, róża, orzech satynowy, brzoza indyjska barwiona, zastępująca mahoń i t. p.

WIĄZANIA W DRZEWIE.

Potrzeba skonstruowania przedmiotu wywołuje konieczność łączenia kawałków drzewa w pewną całość. Znamy dużo sposobów łączenia, lecz niewszystkie są jednakowo umacniające i dające się w każdym wypadku stosować. Najprostsze, ale i najslabsze, są łączenia zapomocą gwoździ i wkrętek. W niektórych wypadkach dają się one stosować, nie obniżając trwałości przedmiotu ani jego piękna. Wykluczone jest stosowanie gwoździ przy łączeniu narożników na styk, gdyż nie przeciwdziałają one paczeniu. Wkrętki nie mogą być użyte do sztorców drzewa miękkiego, bo przekręcają się i nie trzymają części złączonych. Natomiast łącząc poprzecznie dwie listwy zapomocą gwoździ, podnosimy wytrzymałość przedmiotu.

Do łączeń zapomocą materiału obcego zaliczamy też klejenie bez zastosowania wiązań. Stosujemy je przy sklejanju wąskich desek na szerokość. Otrzymujemy w ten sposób szerokie płaszczyzny, które w konstrukcji nie skręcają się. Stosuje się też łączenie zarazem i gwoździami i klejeniem. Powyższe wiązania, jak też łączenie kołkami i czopami ruchomymi na klej, są tego rodzaju, że dwie części materiału dotykają do siebie, albo wchodzi jedna w drugą.

Poza tem znamy wiązania na czopy nieruchome, wypustki sztorcowe i podłużne, wczepy płetwowe, nakładkę krzyżową, zasów płetwowy sztorcowy i podłużny, czopy kryte (np. u stołu), wczepy półkryte i kryte, zwidlenie kątowe narożnika (drzwi) i zwidlenie uciosowe narożnika (ramy). Są to wiązania, których poszczególne części wchodzi jedna w drugą. (Szczegóły patrz — Rodzaje wiązań).

Wiązania muszą być ściśle dobierane do kształtu przedmiotu, rozmiarów oraz grubości i gatunku drzewa, a jednocześnie muszą zapobiegać siłom przeciwdziałającym w materjale. Cała mądrość konstruowania polega na tem, aby przewidzieć taką konstrukcję, która częściowo za-

pobiegałaby paczeniu, a częściowo uwzględniała je, aby później, kiedy poszczególne części przedmiotu się paczą, on sam zachował pierwotną linję i moc. Przewidzenie tych rzeczy jest możliwe, gdyż człowiek obra-bia drzewo już bardzo dawno, zna jego słabe strony i zna wiele możliwości, aby konstrukcja osiągnęła pewną doskonałość.

Oto przykłady różnych wiązań, które nie przeciwdziałają lub też w różnym stopniu przeciwdziałają sile paczenia i skręcania:

Łączenie desek ściankami krawędziowymi (na styk), przybitych w końcach gwoździami do materiału poprzecznego, nie zapewnia szczelności połączenia, choć byłoby dopasowane bardzo dokładnie, gdyż po wyschnięciu daje szczelinę. Tak samo dzieje się, choć w mniejszym stopniu, jeżeli stosujemy nakładkę krzyżową lub wypustkę podłużną nieklejoną. Natomiast połączenie końców desek zapomocą czopa szerokiego z wypustką lub bez w gniazdo podłużne, zasunięcie listwy na zasów płetwowy w deski sklezione na szerokość przeciwdziałają paczeniu i skręcaniu.

Połączenia narożników jakiegokolwiek byłyby — uciosowe, kątowe czy zwidłone — powinny być dopasowane tak dokładnie, aby nie zmieniły kształtu ramy. Gdyby płyta drzwi była wykonana z jednej deski, czy klejona z kilku, bezwarunkowo paczyłaby się; aby temu zapobiec, wpasowujemy płytę w ramę o dobrze dopasowanych narożnikach.

Niezawodne i bezwarunkowo przeciwdziałające paczeniu jest połączenie końców desek zapomocą wczepów płetwowych.

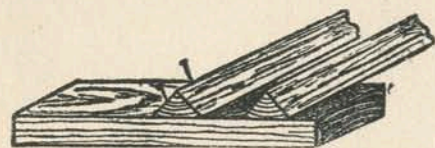
Poza wiązaniem bardzo ważnym warunkiem umocnienia konstrukcji jest ułożenie włókien poszczególnych części w odpowiednich kierunkach.

Paczenie wywoływane jest nie tylko przez dosychanie drzewa, lecz też przez nieodpowiednie łączenie stron desek lub nieodpowiednich ich szerokości i grubości. Trzeba przewidzieć i niemal wyliczyć właściwości statyczne równowagi poszczególnych części z całością.

Do doskonałości konstrukcji potrzebne są nie tylko zręczność i siła przy obrabianiu materiału, ale zdecydowanie o niej zrozumienie konstrukcji i należyte uwzględnienie właściwości danego materiału. Wtedy praca staje się wartościowa i efekty jej są niezawodne.

Rodzaje wiązań.

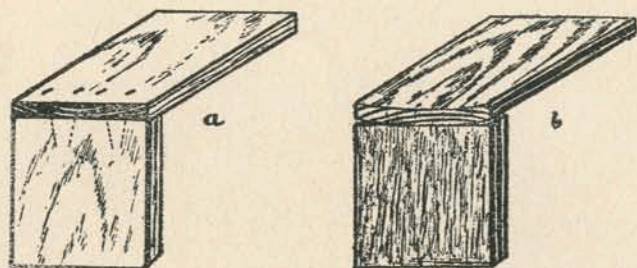
Zbijanie ćwieczkami. Stosuje się do połączeń listew nałożonych lewymi stronami do siebie i włóknami poprzecznie. Np. w wycieracze do nóg (rys. 67).



Rys. 67. Nabijanie listewek graniowych.

Zbijanie końców deseczek na szerokość za pomocą ćwieczków. Rys. 68-a wskazuje, że deski powinny być złożone lewymi stronami do wewnątrz kąta i przybite ćwieczkami. Rys. 68-b wskazuje wadliwe złożenie i zbijanie.

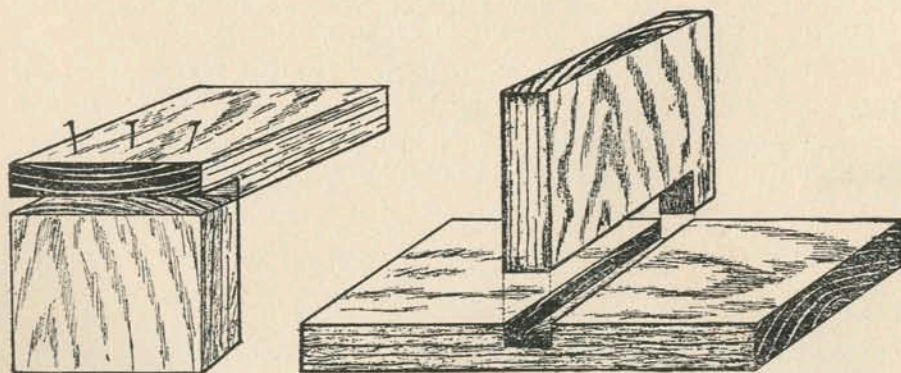
desek, skutkiem czego paczą się do oskrzyń umocowanych.



Rys. 68. a. — prawidłowe nabicie deski; b. — wadliwe.

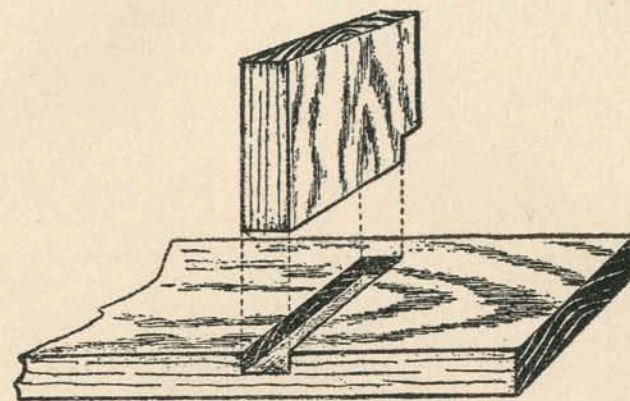
Wiązanie węgowe na szerokość w narożnik. Zbijanie gwoździami stosuje się jak poprzednio, lecz na klej, wskutek czego spojenie jest mocniejsze, a sztorc deski mniej widoczny (Rys. 69).

Wpust odkryty pełny. Deseczka wpasowana wchodzi we wpust całą grubością. Wiązanie to może być przykryte od przodu deseczką wystającą, a łączone jest kołeczkami na klej. (Rys. 70).



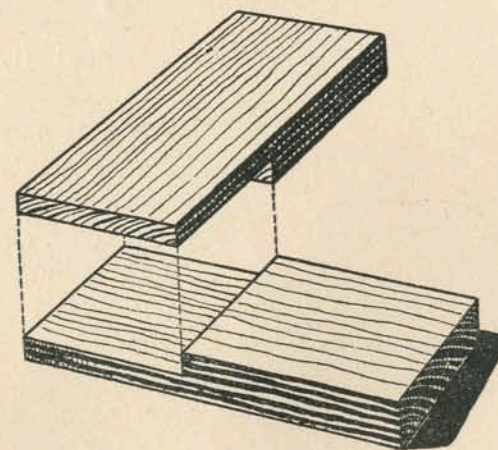
Rys. 69. Przybicie sztorca we węgę deski. Rys. 70. Wpust odkryty pełny

Wpust pełny kryty — nie przechodzący przez całą szerokość deski. Łączony jest kołeczkami na klej. Stosuje się go, jeżeli ma umocnienie w połączeniu z dnem lub tylną ścianką. (Rys. 71).



Rys. 71. Wpust pełny kryty.

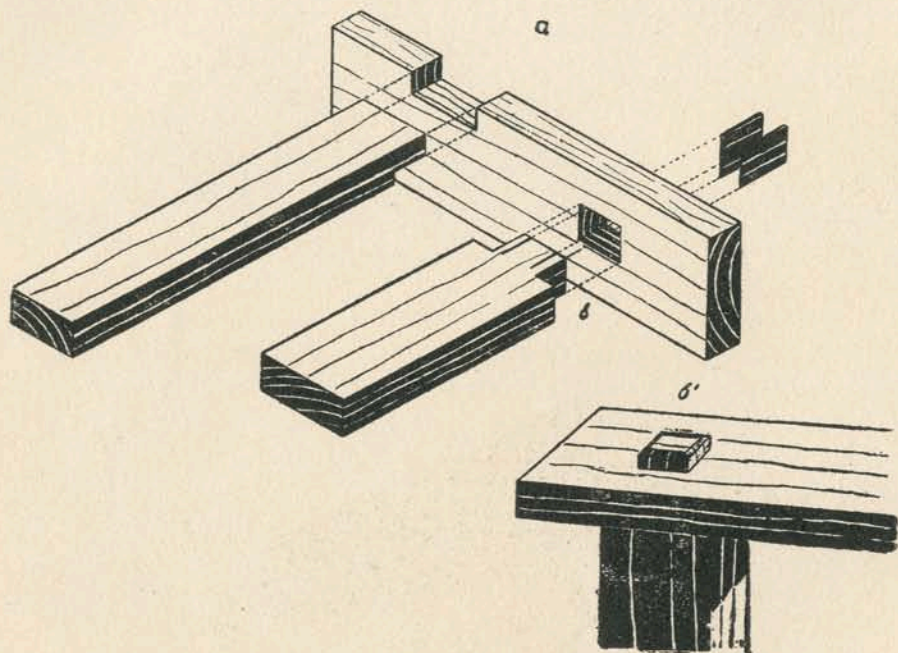
Wiązanie na nakładkę kątową. W dwóch ramiakach są wycięte wpusty na całą szerokość i do połowy grubości. Wiązanie to po złożeniu daje pojedynczą grubość. Takie łączenie klei się lub skręca wkrętkami. Stosuje się je pod klejonkę. Jeżeli nakładka kątowa jest półkrzyżowa, to znaczy, że przesunięta jest na długość listwy i ma za cel usztywnić ją. (Rys. 72).



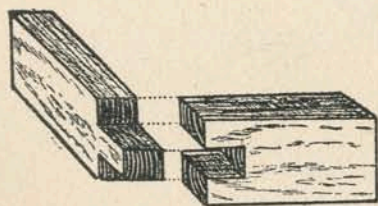
Rys. 72. Wiązanie na nakładkę kątową.

Nakładka kątowa listewki w ścianie krawędziowej deski. Stosuje się dla usztywnienia deseczek równoległych, umocowanych na sztorcach. Wiązanie to klei się i przykręca wkrętami lub zbija kołkami na klej. (Rys. 73-a).

Czop odkryty prostokątny umocowany klinami na klej. Stosuje się w tych samych wypadkach, lecz jest lepszym usztywnieniem (Rys. 73-b). Czop wystający wklejony bez kliników. (Rys. 73-b¹).



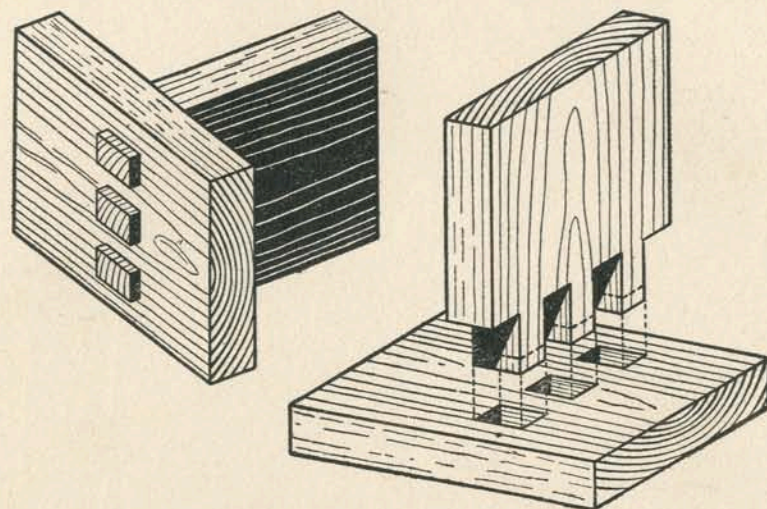
Rys. 73. Nakładka kątowa (a), czopy proste (b, b').



Rys. 74. Wczep prosty.

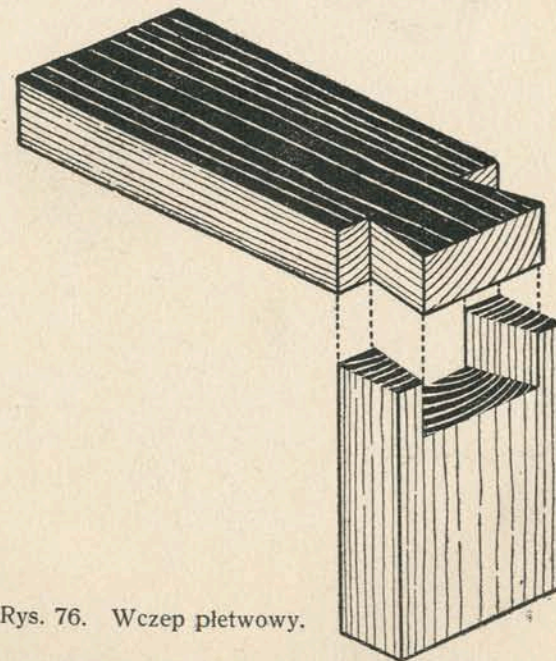
Wiązanie na wczep prosty listewek z ramą oskrzyniową umocnione powinno być dnem, a stosuje się je w tacach i t. p. przedmiotach, które mają być podnoszone z ciężarem. (Rys. 74).

Wiązanie na czopy proste odkryte. Stosuje się w poprzek deski szerokiej. Jest ono dostatecznym usztywnieniem dla desek złączonych pod kątem. Wiązanie to robi się też kryte. Czopy formuje się w tej części przedmiotu, która podlega naciskowi lub pociągnięciom. (Rys. 75).



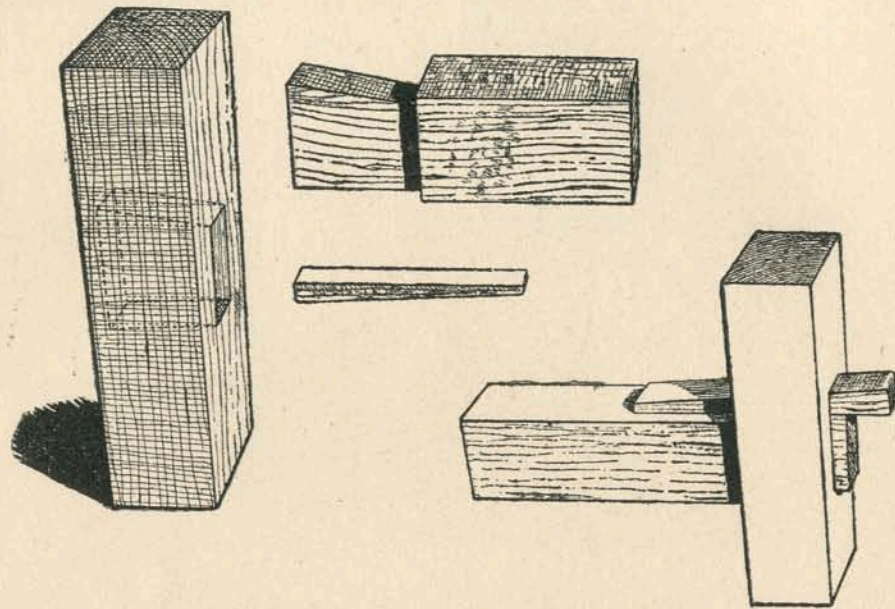
Rys. 75. Czopy proste na szerokości deski.

Wczep pletwowy odkryty, pojedynczy. Stosuje się do oskrzyń umocowanych płytą od góry lub od dołu. (Rys. 76).



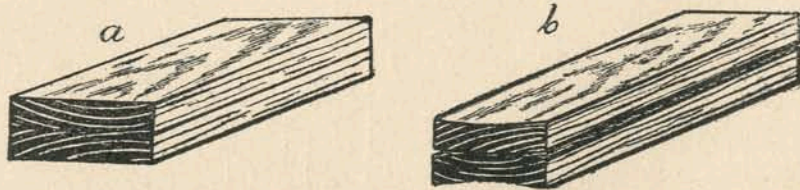
Rys. 76. Wczep pletwowy.

Wiązanie czopowo-klinowe. Stosuje się do połączenia równoległych listew, beleczek, lub wąskich desek unieruchomionych listwą poprzeczną, którą wpasowuje się w nie na czopy klinowe. Np. nogi do stolików. (Rys. 77).



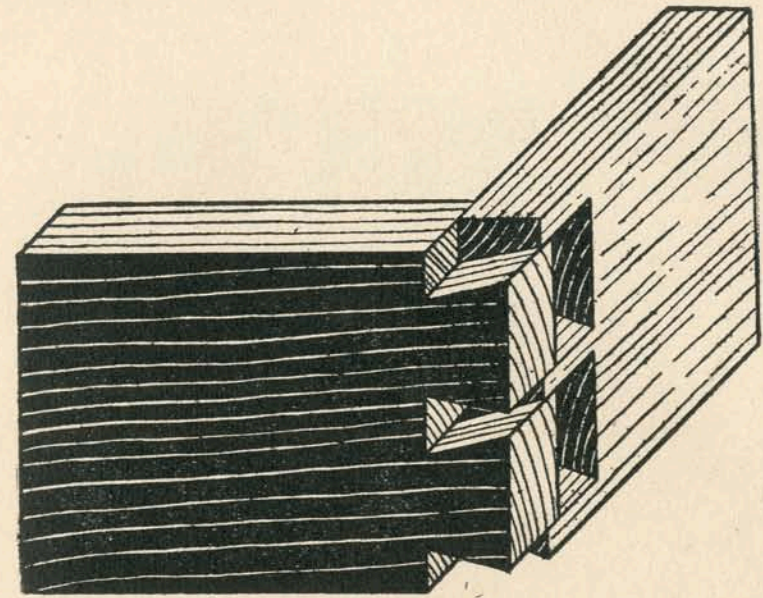
Rys. 77. Wiązanie czopowo - klinowe.

Klejenie listew lub wąskich desek na grubość. Prawidłowe złożenie desek, t. j. lewymi stronami do siebie. (Rys. 78-a). Złożenie wadliwe. (Rys. 78-b). Deski muszą być dokładnie dopasowane.



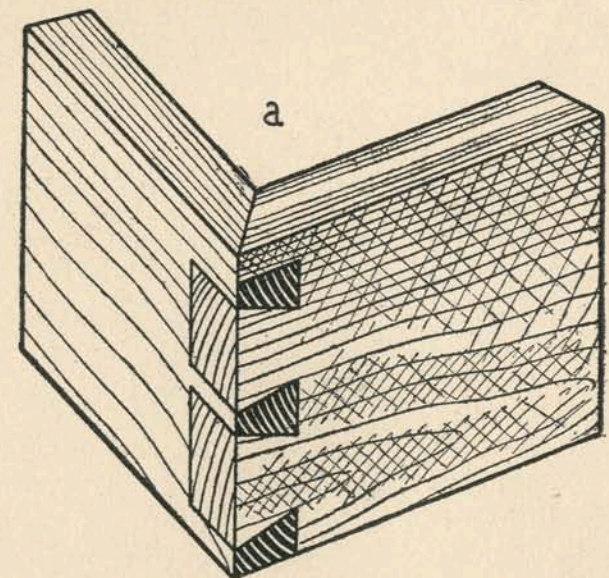
Rys. 78. a. — prawidłowy sposób sklejenia desek;
b. — nieprawidłowy.

Wiązanie na wczepy pletwowe odkryte w pełnym sztorcu. Stosuje się je, kiedy połączenie ma być silne i może być widoczne jako ornament, lub też zakryte grubą okleiną czy listwami i ozdobnymi gzymsami. Wiązania tego nie stosuje się na długo deski. (Rys. 79).



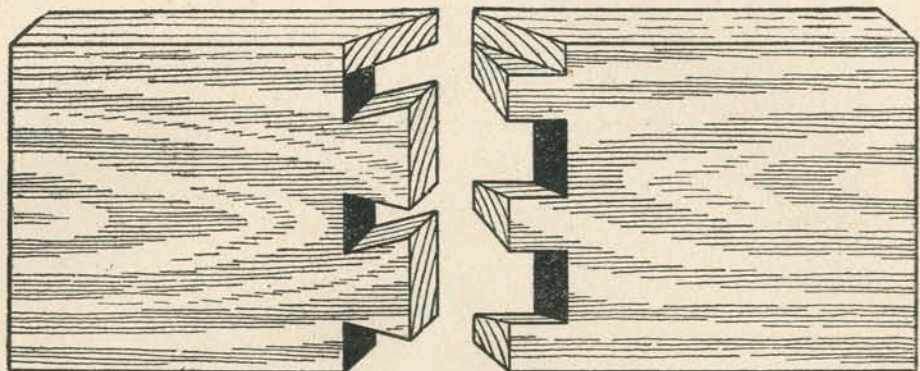
Rys. 79. Odkryte wczepy pletwowe.

Wiązanie wczepowe odkryte w narożniku uciosowym. Stosuje się je wtedy, kiedy górne ścianki krawędziowe oskrzyni mają być niezakryte, a ozdobne, np. w skrzynce na noże i widelce i t. p. (Rys. 80-a i b).



Rys. 80-a.
Wiązanie wczepowe
w narożniku
uciosowym.

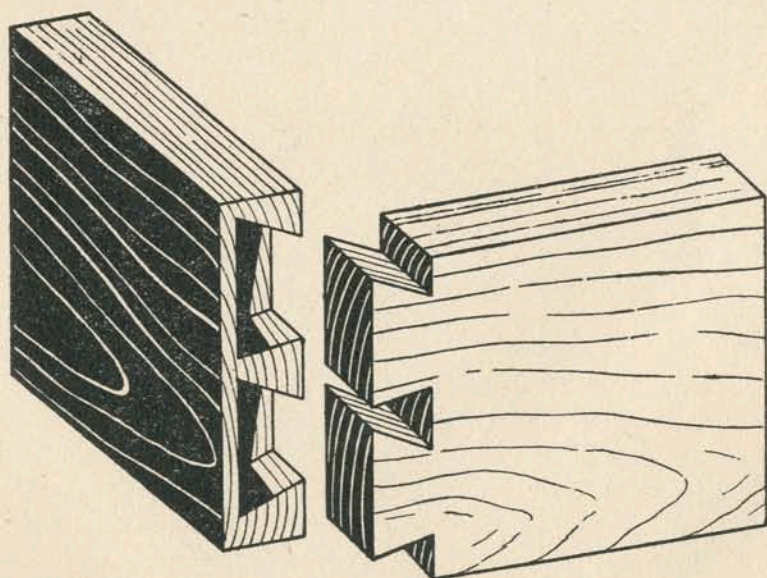
b



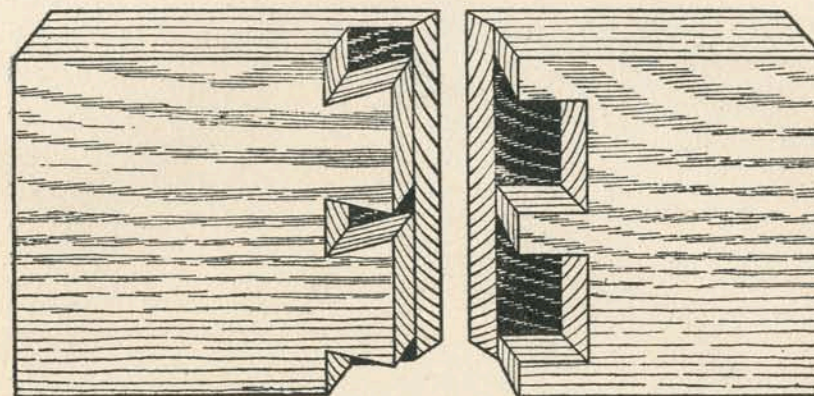
Rys. 80-b. Rozłożone wiązanie wczepowe w narożniku uciosowym.

Wczepy półkryte. Stosuje się je w czołowych częściach mebla, gdzie wiązanie nie powinno być widoczne, np. w suwnicy. (Rys. 81).

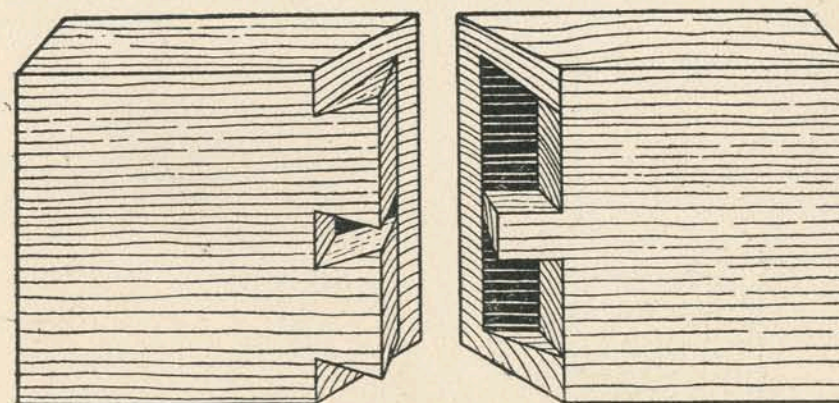
Wczepy kryte. Po złożeniu narożnika niewidoczne są wczepy na bokach, a widoczne na podłużnych ściankach krawędziowych górnych i dolnych, które mają być przykryte. (Rys. 82-a). Wczepy niewidoczne z żadnej strony. Stosuje się je wtedy, kiedy przedmiot jest z pełnego drzewa, a wiązania muszą być niewidoczne. (Rys. 82-b).



Rys. 81. Wczepy półkryte.

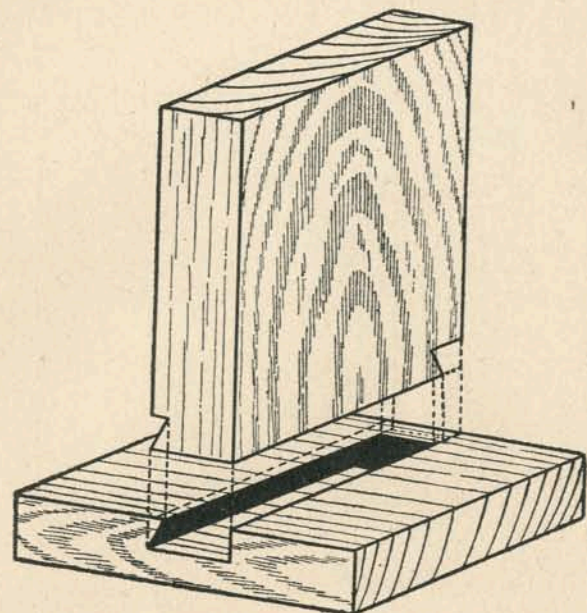


Rys. 82-a. Wczepy kryte proste.



Rys. 82-b. Wczepy kryte uciosowe.

Zasów półpletwowy klinowaty, sztorcowy, kryty. Stosuje się go wtedy, kiedy dwie deski równoległe zasuwa się w deskę prostopadłą do nich i kiedy mają one umocnienie w drugich końcach, lub w środku równoległe są pionowe, lub wewnątrz od dołu, kiedy są poziome; górny koniec deski zawsze ma nacięcia skośne nazewnątrz. Wiązanie przykryte jest w ten sposób, że z przodu ma niedoprowadzoną do końca pletwinę. Wiązanie to stosuje się np. przy wpasowywaniu półek. (Rys. 83).

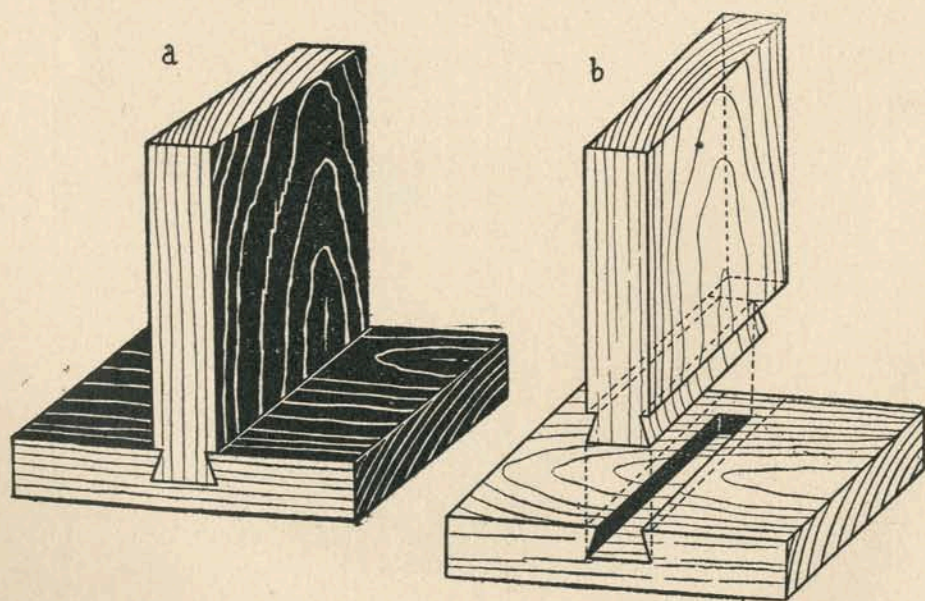


Rys. 83. Półpletwowy zasów kryty.

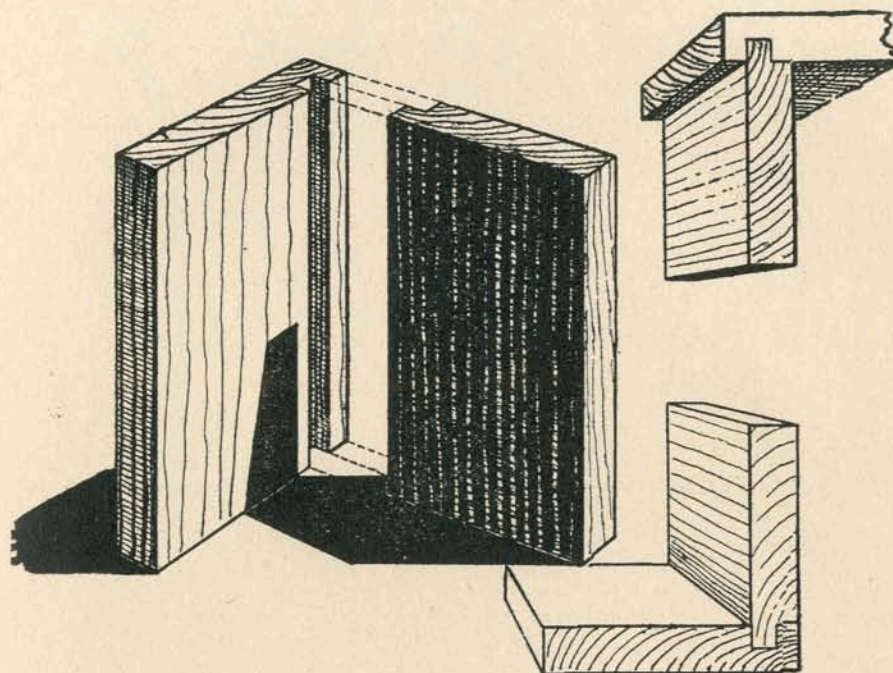
gowo wpustowa. Stosuje się ją wtedy, kiedy deseczki z wypustkami mają umocowane sztorce. (Rys. 85).

Zasów pletwowy, klinowaty, pełny, kryty. Stosuje się go wtedy, kiedy trzeba usztywnić dwie równoległe deski zapomocą poprzeczki, dzielącej długość na dwie części, a końce ich umocowane pionowymi ścianami, tak wiąże się też podpórkę z półeczką i półeczki ze ścianami pionowymi, nie mającymi oparcia w drugich końcach. (Rys. 84 a i b).

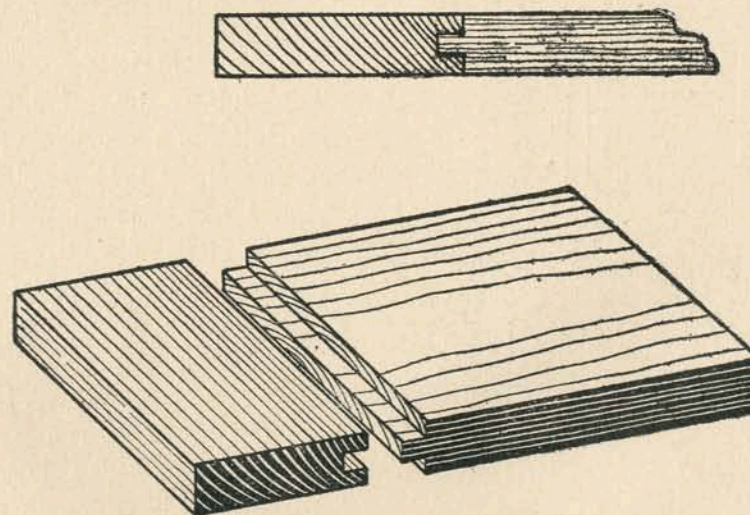
Wypustka podłużna boczna czyli wręgowo wpustowa. Stosuje się ją wtedy, kiedy deseczki z wypustkami mają umocowane sztorce. (Rys. 85).



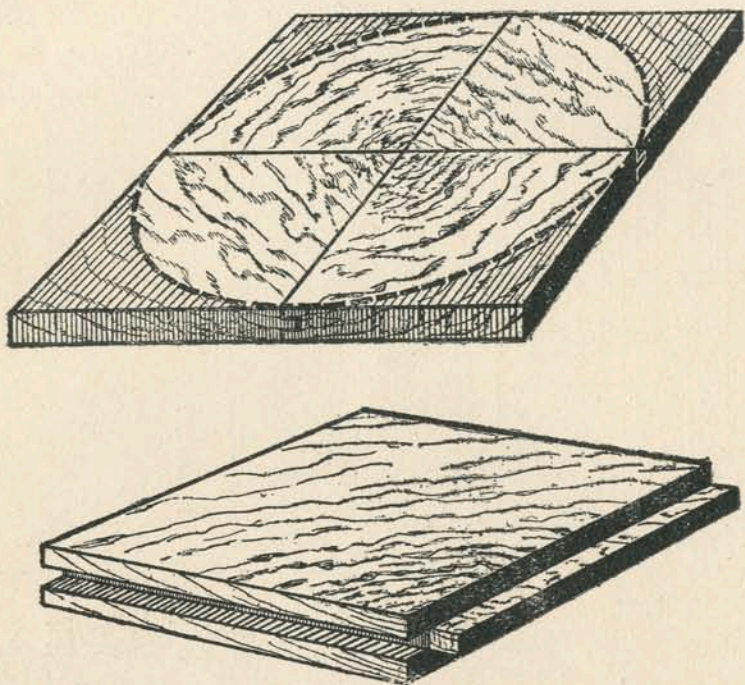
Rys. 84. Pełny zasów pletwowy kryty.



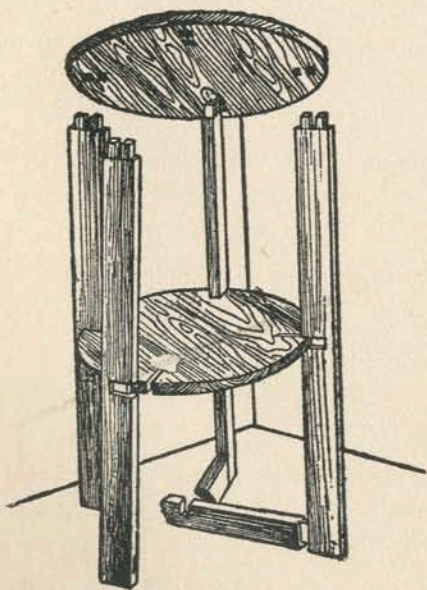
Rys. 85. Wypustka podłużna boczna.



Rys. 86-a. Wypustka sztorcowa.



Rys. 86-b. Płyta krzyżowa z wypustką sztorcową i z wpustem.

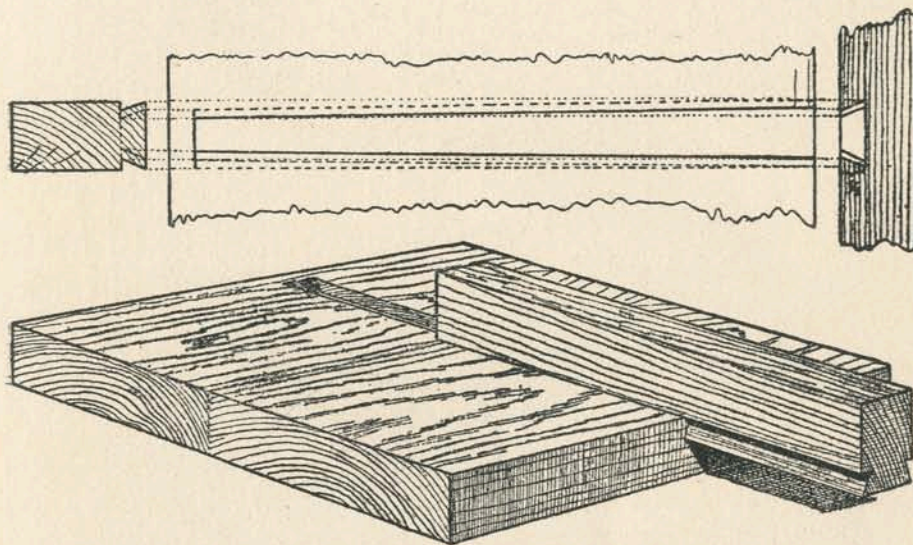


Rys. 87. Wiązanie stolika.

Wypustka sztorcowa środkowa: wypustka sztorcowa poprzeczna wpuszczana we wpust listwy podłużnej. Stosuje się ją też w deskach klejonych na szerokość lub w deskach nieklejonych, niezbyt szerokich, dla zabezpieczenia od skręcania, jak również przy wiązaniu płyt krzyżowych. (Rys. 86-a i b).

Wiązania złożone. Przykład: stolik. Nogi wpasowane w płytę górną na czopy proste, w dolną — na zasów krzyżowy. Listwy usztywniające u dołu spasowane z sobą na nakładkę krzyżową i wpasowane w nogi na czopy proste, kryte. (Rys. 87).

Zasów kryty, pletwowy, pełny w szerokości płyty. Listwa podłużna z pletwą klinową zasunięta w pletwinę poprzeczną. Listwę zasuwają się z lewej strony desek klejonych lub pojedynczych, co zabezpiecza je od skręcania. Stosuje się to w płytach stołowych zdejmowanych, rysownicach i t. p. (Rys. 88).



Rys. 88. Pełny zasów pletwowy kryty.

Narożnik ramy drzwiowej, połączony na zwidlenie czopowe. Płycina wpuszczona we wpusty ramiaków. Stosuje się to do drzwi i boków szaf i t. p. (Rys. 89).

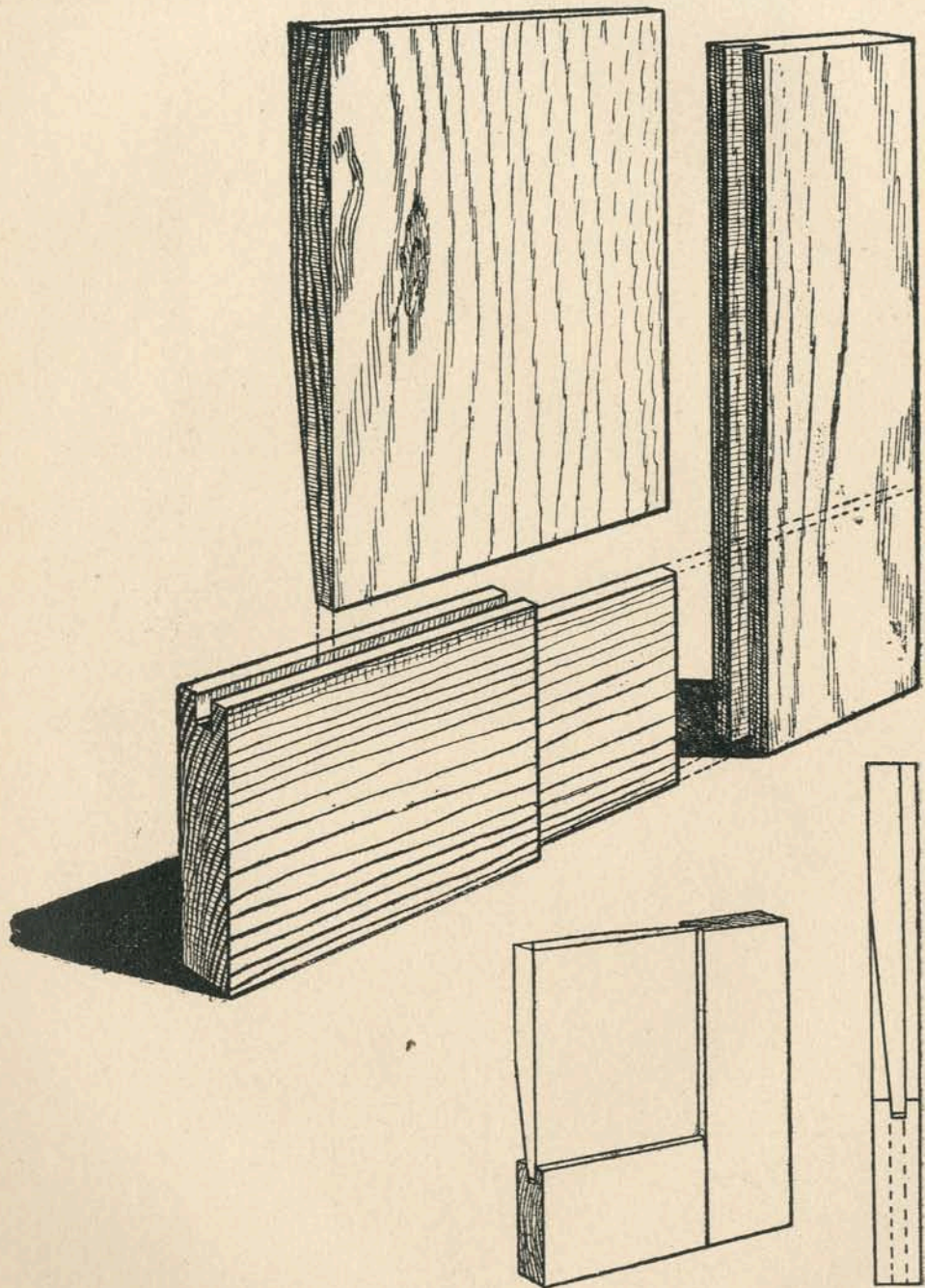
Ramiaki spasowane jak poprzednio, płycina wpasowana od wewnątrz we wręgę i zabita listewkami formowanymi i spasowanymi w narożnikach na ucios. (Rys. 90).

Ramiaki spasowane na zwidlenie dwuczopowe. Stosuje się do ram drzwiowych, czy boków szaf w tym celu, aby pod okleiną nie odznaczał się styk narożnika. (Rys. 91).

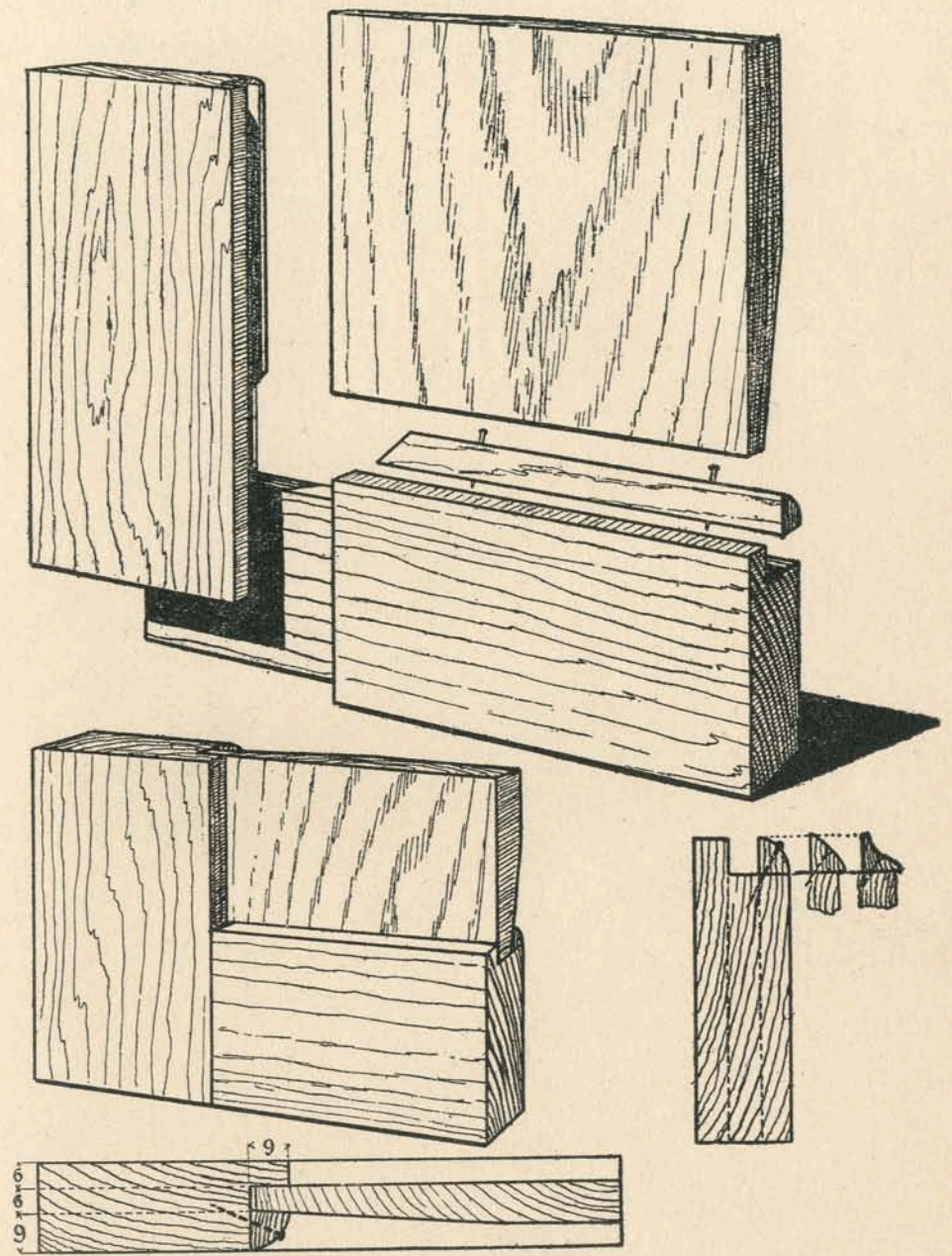
Wiązanie narożnika ramy na zwidlenie i ucios zdobinowy. Stosuje się je jak i poprzednie do ram obrazów, luster i t. p. (Rys. 92).

Wiązanie narożnika ramy z pełnego drzewa na czop i ucios. (Rys. 93).

Wiązanie narożnika ramy na czop podwójny i ucios. Kąty wewnętrzne ramy posiadają kliny do rozszerzania obwodu ramy. Stosuje się to w ramach malarskich do naciągania płótna. (Rys. 94-a, b).

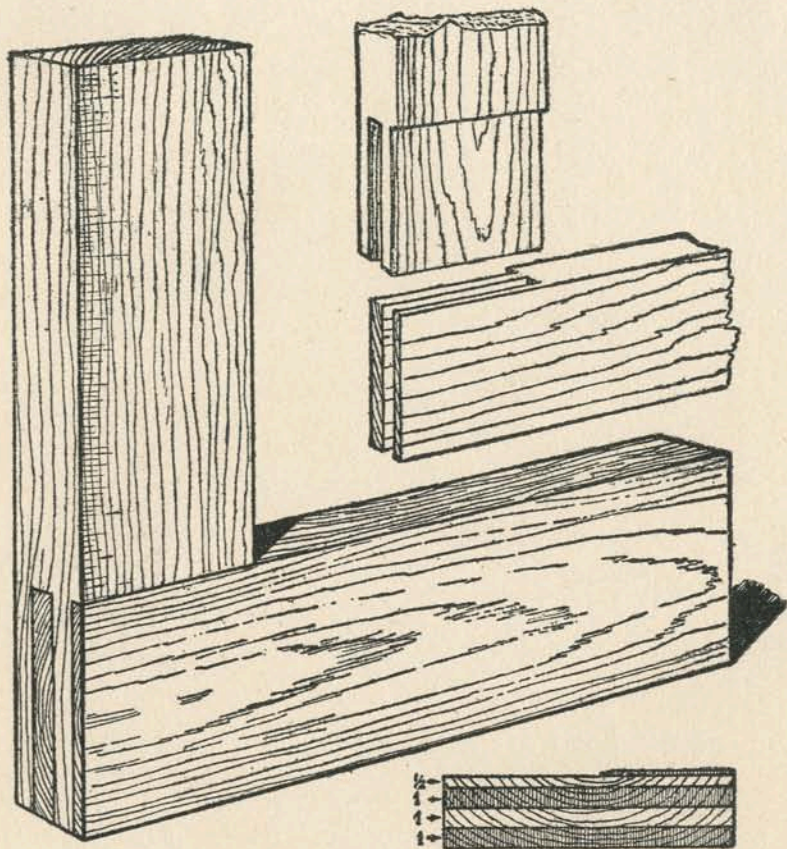


Rys. 89. Wiązanie narożnika ramy drzwiowej na zwidlenie czopowe.



Rys. 90. Wpuszczenie płyty we wręgę ramy drzwiowej i przybicie jej listewkami.

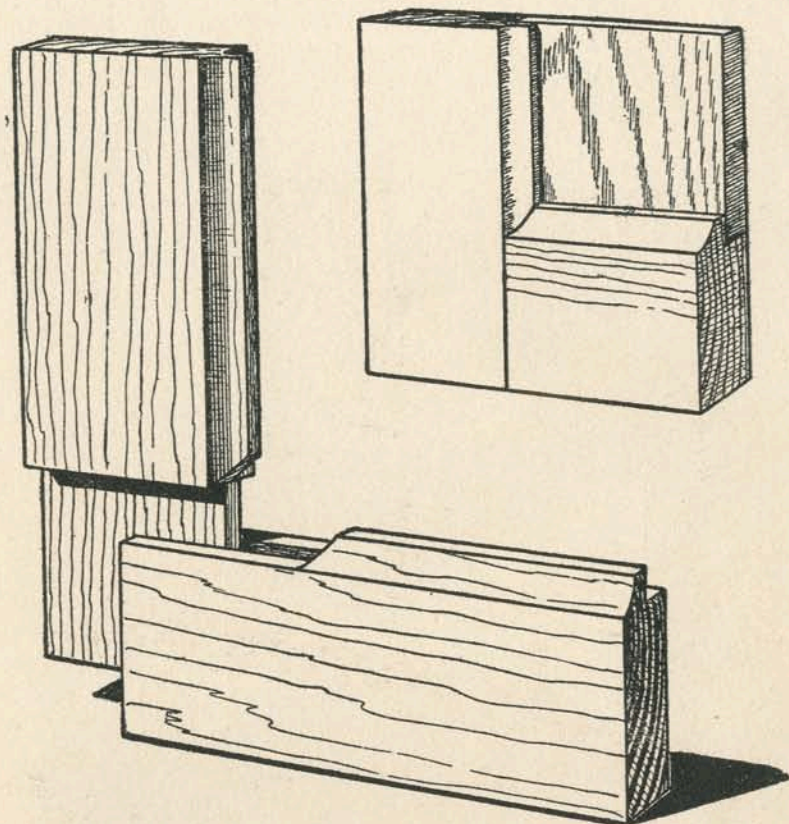
Nakładka półkrzyżowa, półpletwowa, płaska. Stosuje się ją do silnego usztywnienia dwóch równoległych listew dwoma listwami poprzecznymi do poprzednich. Wycięcia pletwowe formuje się na końcach listew od strony kątów zewnętrznych. (Rys. 95).



Rys. 91. Wiązanie narożnika ramy drzwiowej na zwidlenie dwuczopowe.

Nakładka półkrzyżowa, pletwowa, płaska. Stosuje się do usztywnienia osiowego jednej listwy lub dwóch równoległych. (Rys. 96).

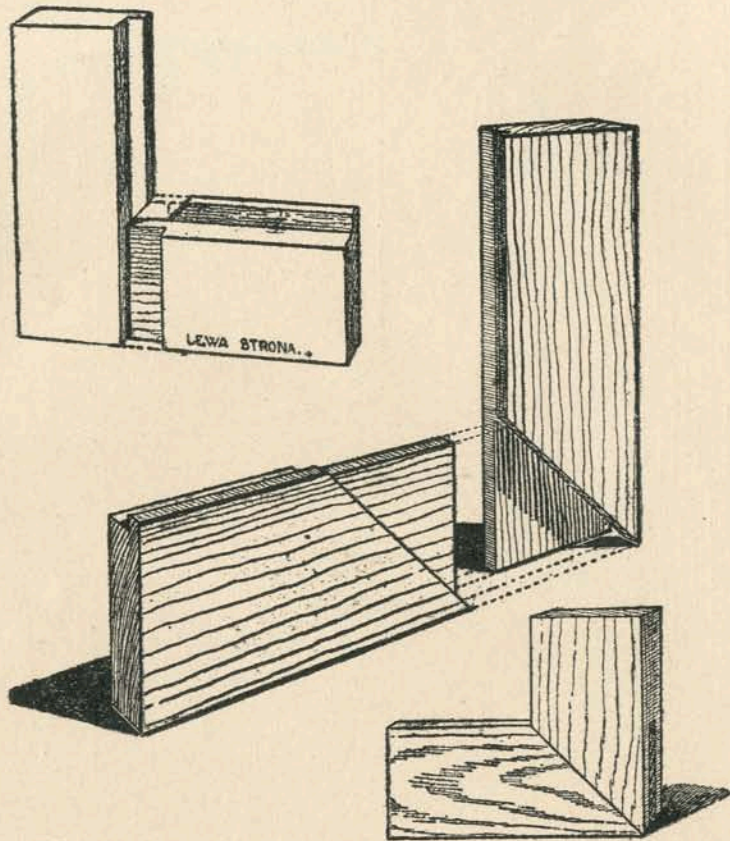
Wiązanie na wkładki pletwowe. Tego rodzaju wiązanie zabezpiecza spoiny płyt klejonych od paczenia i pękania. Stosuje się je w płytach z lewej strony do malowania obrazów oraz w płytach z pełnego i kosztownego drzewa. (Rys. 97).



Rys. 92. Narożnik ramy na zwidlenie i ucios zdobinowy.

Wiązanie na nakładkę krzyżową, graniową. Stosuje się w wiązaniach szczeblin okien. Wiązanie narożników ram okiennych i końców szczeblin na czopy graniowe zbite kołkami na klej. (Rys. 98).

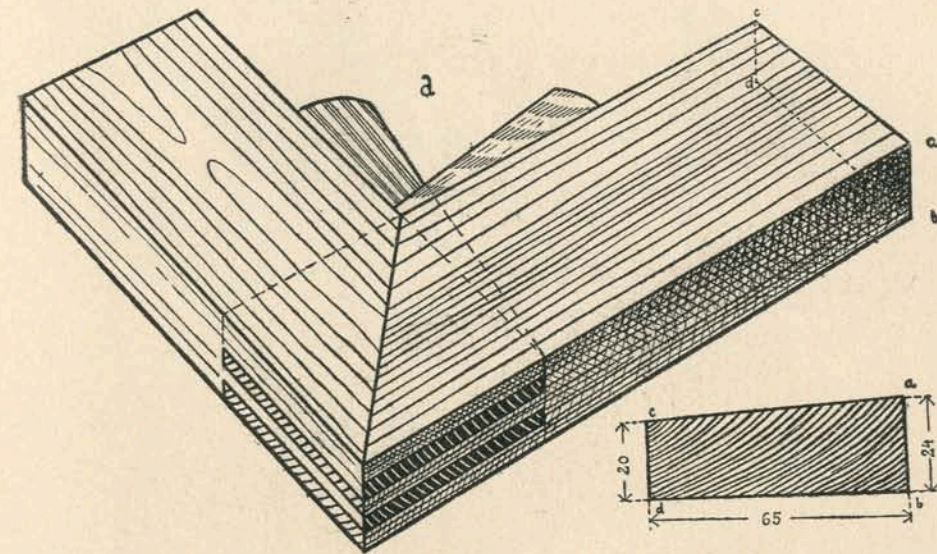
Konstrukcja stolika z suwnicą (szufladką). Narożniki oskrzyni łączy się z nogami na czopy kryte z wypustkami listwy do suwnicy wpasowuje zapomocą czopów prostych i wczepów pletwowych w nogi. Od dołu oskrzyni wpuszczone są dwie listwy, nabite jedna na drugą, jednym końcem w nogę stołu na wpust, a drugim w przednią listwę suwnicy na wypustkę, a wzdłuż przyklejone do oskrzyni. Listwy te służą jako łożysko dla suwnicy. Od wewnętrznej strony oskrzyni w tylnych narożnikach wpasowane są klocki na wypustki, do których przykręca się płytę. (Rys. 99-a). Od przodu płytę przykleja się do listwy nad suwnicą.



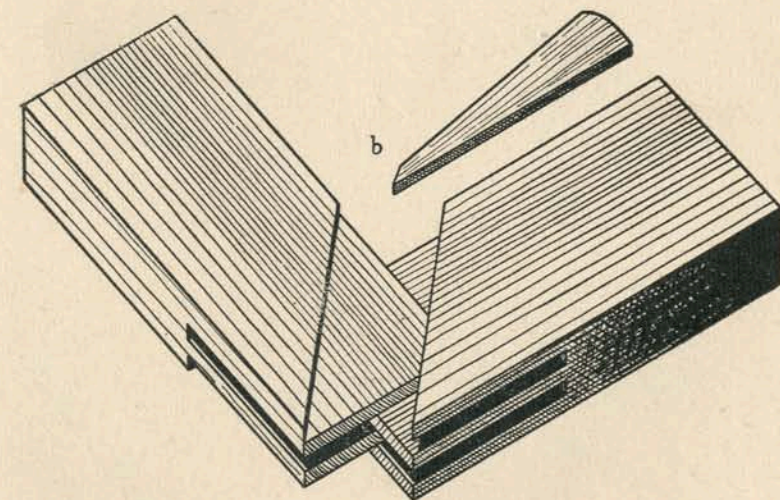
Rys. 93. Narożnik ramy na czop i uciós.

Rozłożone wiązanie oskrzyni i nóg przedstawia rys. 99-b. Wiązania suwnicy na wczepy pletwowe i zasunięcie dna we wpusty przedstawia rys. 99-c. Przednia ścianka suwnicy połączona z bocznymi na wczepy półkryte, tylna ścianka suwnicy jest węższa od pozostałych.

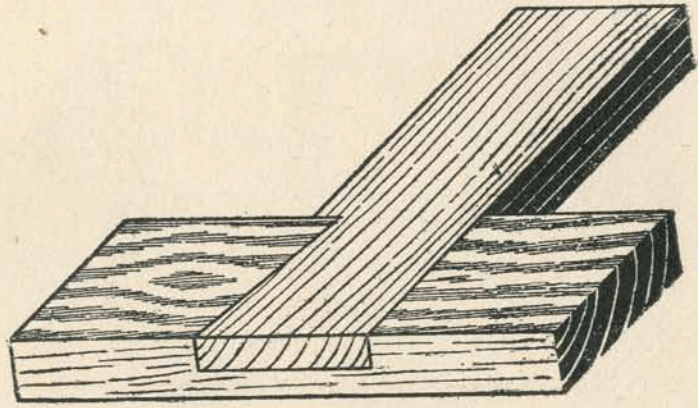
Konstrukcja szafy o bokach ramowych i jednolitych dnach. Ramy boków wiązane z dnem na wczepy pletwowe. Jest to jedyny wypadek zastosowania wczepów w drzewie podłużnym, lecz właściwa siła wiązania leży we wczepach skrajnych sztorcowych. Zaplecze składa się z kilku desek spasowanych ze sobą na wpusty podłużne, a z dnami na poprzeczne, co umacnia poprzednie wiązanie i całość. (Rys. 100-a). Zamiast den pełnych mogą być ramowe i wtedy ramy boków łączy się od góry z listwami przednią i tylną zapomocą wczepów pletwowych.



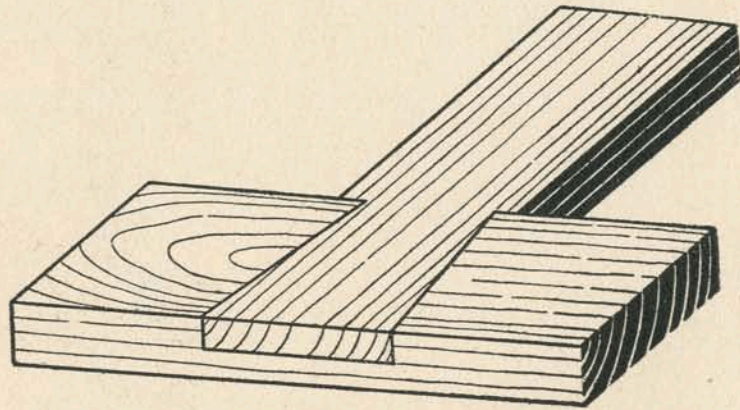
Rys. 94-a. Wiązanie dwuczopowe narożnika ramy malarskiej z klinikami.



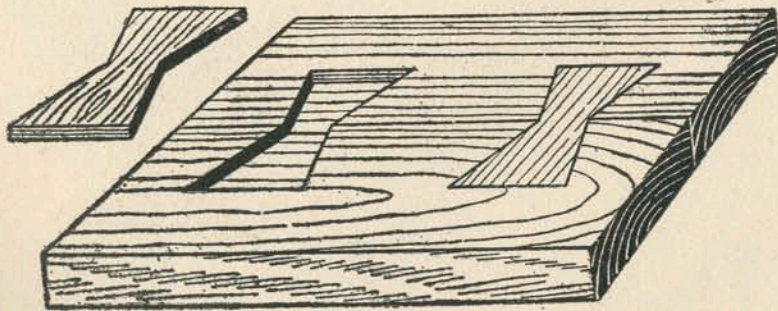
Rys. 94-b. Rozłożone wiązanie narożnika ramy malarskiej.



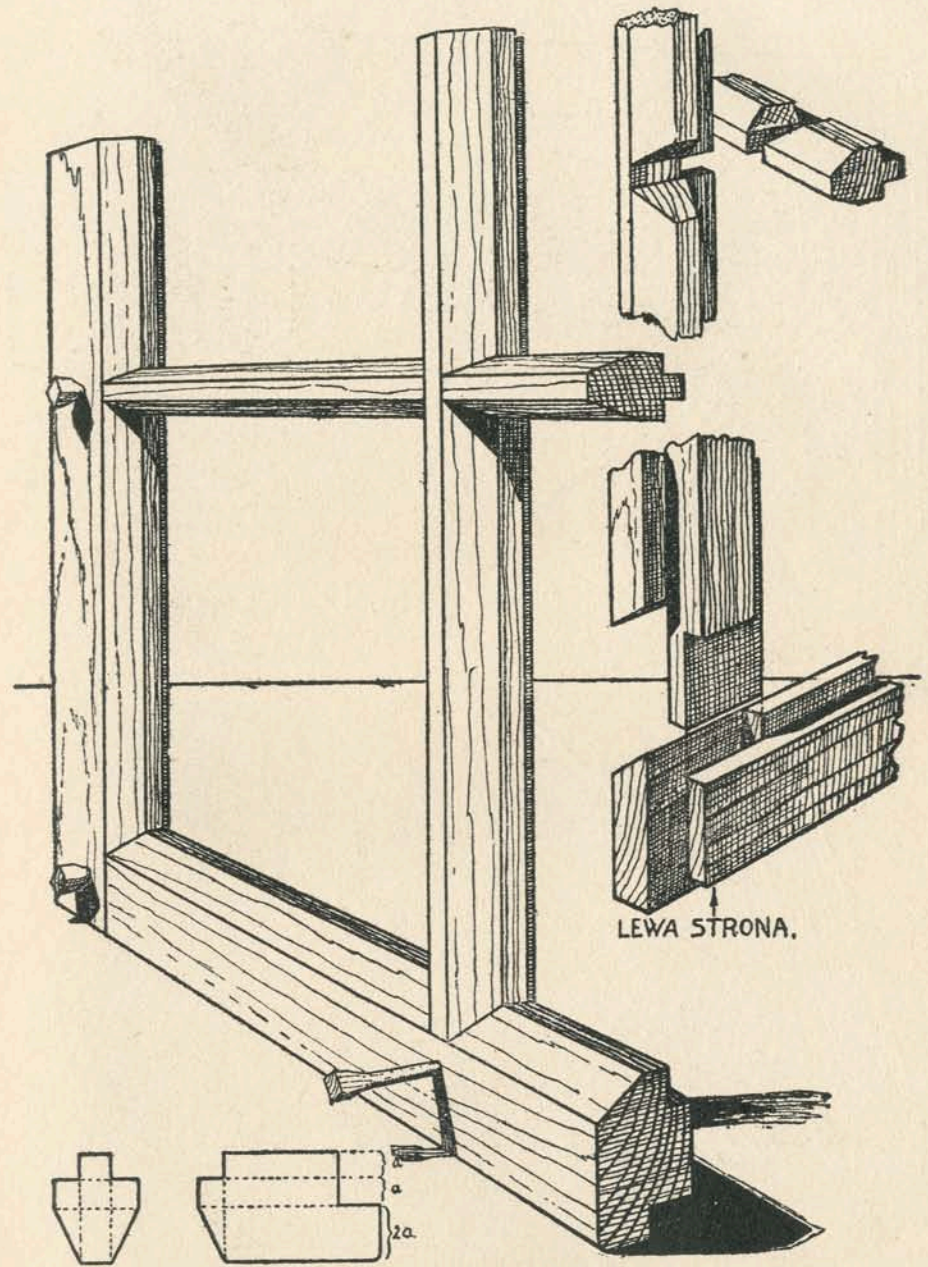
Rys. 95. Nakładka półpletwowa.



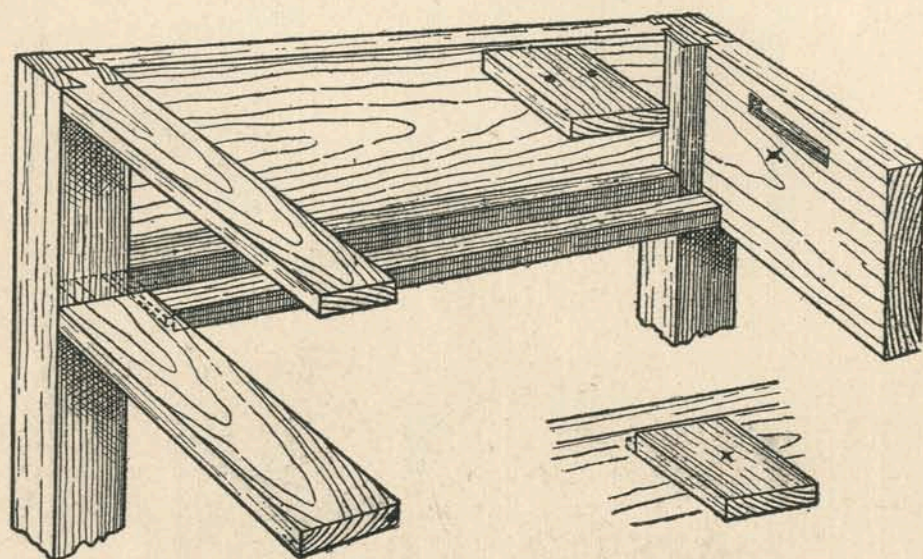
Rys. 96. Nakładka pletwowa.



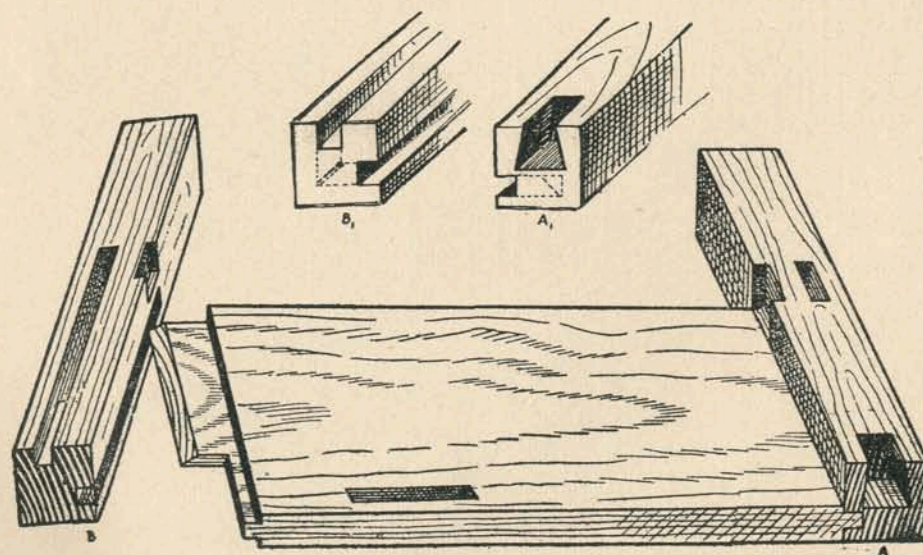
Rys. 97. Wiązanie spoin na wkładki pletwowe.



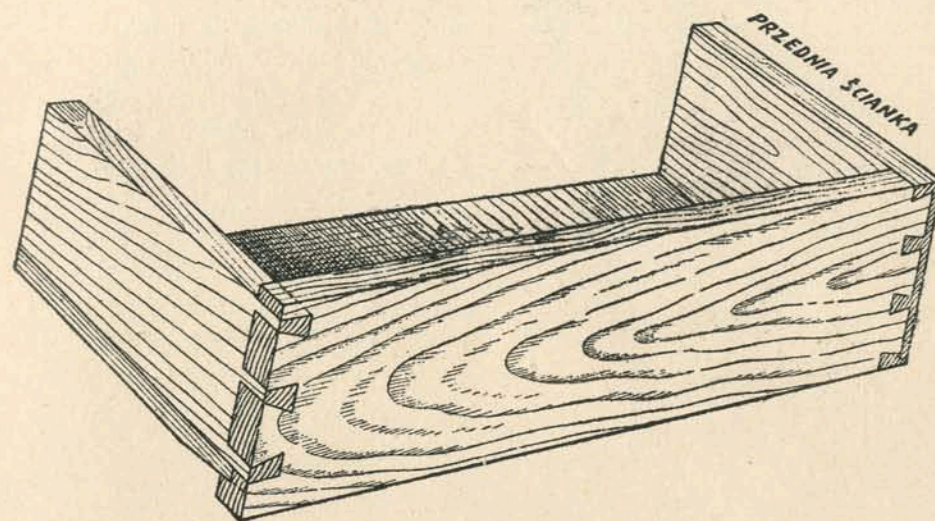
Rys. 98. Wiązanie ramy okiennej.



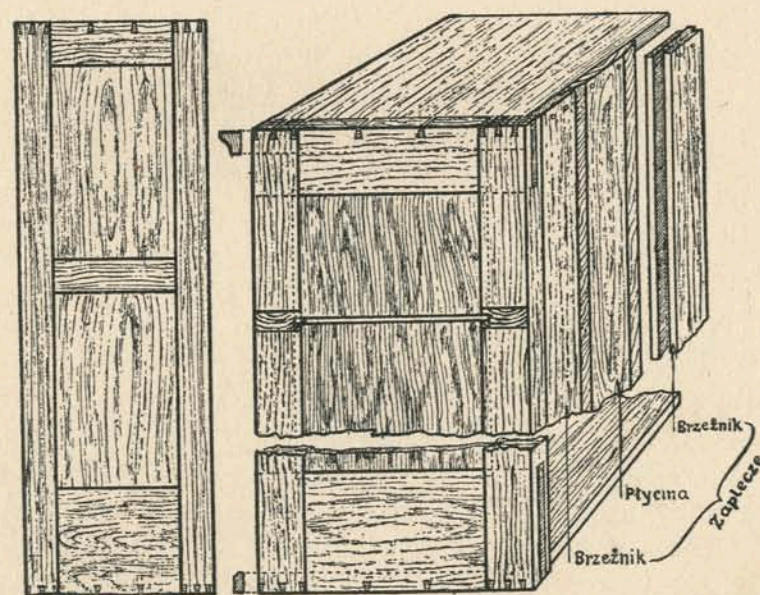
Rys. 99-a. Wiązanie narożników oskrzyni stolika z suwnicą.



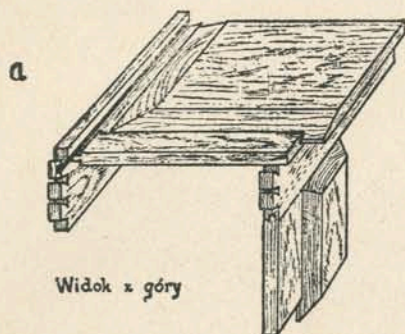
Rys. 99-b. Rozłożone wiązanie stolika.



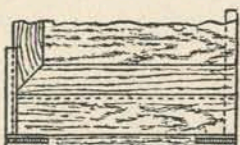
Rys. 99-c. Wiązanie suwnicy.



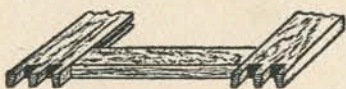
Rys. 100-a. Wiązanie szafy.



Widok z góry



Rzut z góry



Rama dolna



Widok z dołu

Rys. 100-b. Wiązania den szafy.

Wiązanie to jest widoczne, więc musi być oklejone deskami spasowanymi w narożnikach na ucios lub po nasyceniu klejem wodnistym okleina dębową. Od dołu listwy łączące boki są ustawione płasko i wiążą się z bokami na wczepy płetwowe. Przy obu końcach listw tych są wpuszczone listwy poprzeczne, połączone z poprzednimi na wypustki w ramę i przyklejone do boków. Rama tworzy łożysko na suwnicę lub służy do przykręcenia dna, jeżeli drzwi sięgają do samego dołu. (Rys. 100-b).

PRACOWNIA SZKOLNA.

Na pracownię do robót z drewna powinna być przeznaczona sala obszerna, wysoka i o dużych oknach. Jeśli pracownia czynna jest wieczorem, to wymagane jest silne światło mleczone z lamp górnych.

Tablica do rysunków powinna być długa, zawieszona niewysoko

i w dobrym świetle. Przed tablicą ustawia się nakrytą strugnicę dla nauczyciela. Strugnice dla uczniów powinny być ustawione wzdłuż światła okiennego, a odległość między poszczególnymi ma wynosić 90—100 cm.

Ze względów ekonomicznych używa się strugnic dwuosobowych o wielkości płyty 120 × 50 cm., wysokość zaś powinna być dostosowana do wieku uczniów.

Do ćwiczeń szkolnych najodpowiedniejsze są strugnice o dociskach belkowych, gdyż można na nich umocowywać deski poziomo i odrzynać prostopadle do powierzchni strugnicy, co znacznie ułatwia naukę i opanowanie narzędzi. Przy takiej strugnicy można pracować ręką prawą i lewą, co nie jest możliwe przy strugnicach skrzynkowych. Poza tem strugnice belkowe, dwuosobowe mają dostateczną odległość między pracującymi, gdyż dociski są umieszczone na jej końcach, podczas gdy w skrzynkowych dochodzą prawie do połowy, zbliżając pracujących tak, że sobie przeszkadzają. Strugnice belkowe starego systemu mają tę

wadę, że belki docisku skręcają się, gdyż są szerokie, a zatem mają odpowiednio długie belki i docisk jest źle skonstruowany.

Strugnice, używane do innych robót prócz drzewnych, powinny mieć nakrywy, które w potrzebie się nakłada.

Każda strugnica i komplet narzędzi należących do niej muszą mieć wspólny numer. Do strugnicy dwuosobowej konieczny jest następujący komplet narzędzi: 2 strugi równiacze, 1 zdiernik, 2 gładziki, 1 spustnik, 2 piły czopnice, 1/odsadnica, 1 krzywica, 2 węgielnice, 1 młotek stolarski średniej wielkości, 1 znacznik, 1 linijka 50 cm., 2 noże, 2 ołówki stolarskie, 1 kolec, 1 opornica węglowa, 1 przyrznia skrzynkowa zwykła, 1 gładzica. Przy każdej strugnicy powinna być zawieszona szczotka do omiatania z numerem kompletu.

Narzędzia do obróbki wiązań są wspólne dla całej pracowni, lecz musi ich być odpowiednia ilość. Skompletować je można, posługując się wskazówkami z części I, II i III niniejszego wydawnictwa.

Każdy komplet powinien mieć na pomieszczenie swoją szafkę lub przedział w dużej szafie. W dużych szafach dolne przedziały przeznacza się na wykonywane prace, a górne na narzędzia. W małych szafkach mieszczą się tylko narzędzia. Wskazane byłoby, aby każdy uczeń miał szafkę na swoje prace, które wykonywuje. Poza tem w pracowni musi być szafa kryta na prace wykończone i druga oszklona na prace pokazowe.

Wspólne przyrządy pracowni dopełniają: toczak, 3 klinownice różnej długości, 3 lub 4 zwornice, 6 małych i 6 dużych ścisków do klejenia, stolik z maszynką gazową o dwóch fajerkach i dwa kociołki do kleju, stolik z wanienką na płycie na marmurki i osełki, 2 duże młotki żelazne i kilka bijaków drewnianych, toporek, tarniki, pilniki płaskie, półokrągłe i jeden okrągły, i szczotka stalowa. Potrzebne są też w pracowni: mała tokarka z kompletem dłut, imadło żelazne, umocowane do grubej płyty stołu.

W pracowni musi być zachowany porządek, a narzędzia, przyrządy i przedmioty w niej się znajdujące powinny być czyste i co pewien czas odświeżane. Odświeżaniem pracowni zajmuje się nauczyciel ze starszymi uczniami.

Nowe typy strugnic dwuosobowych.

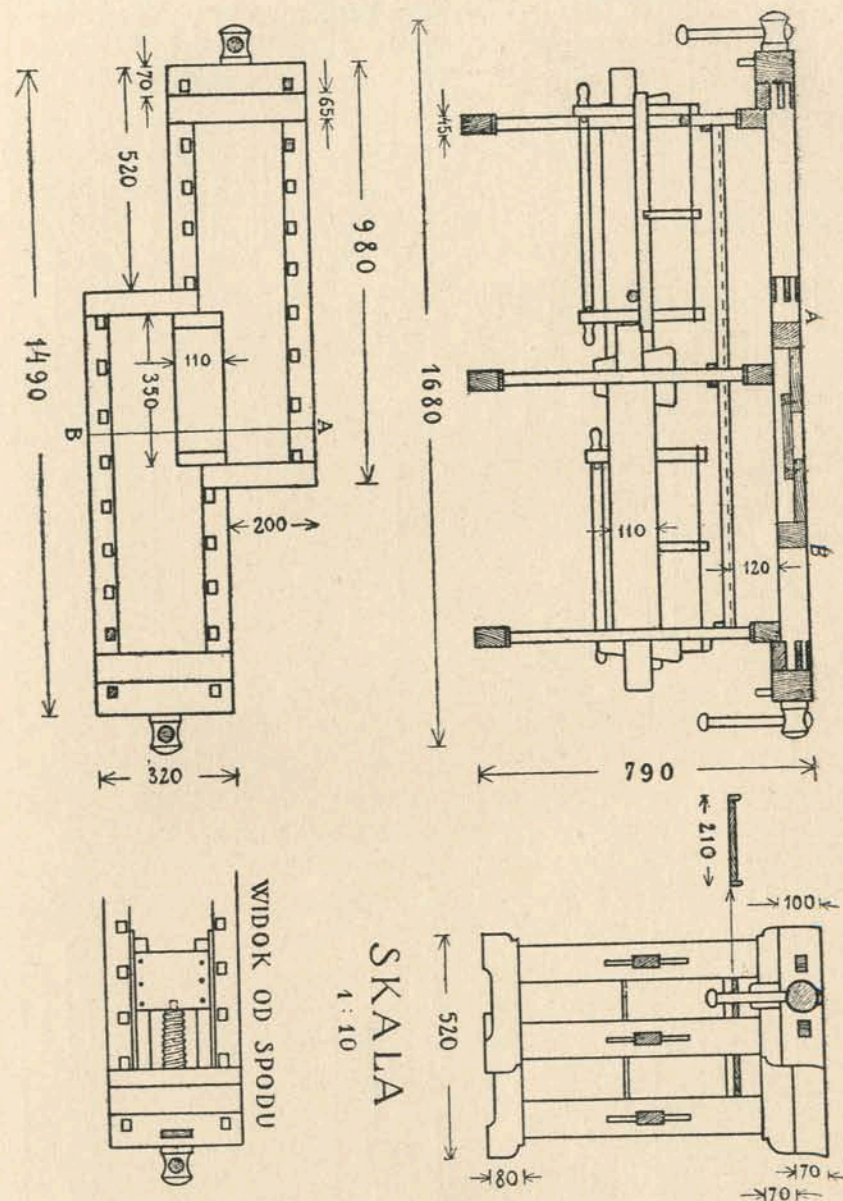
Nowe typy strugnic mają płytę rozsuniętą na boki, co pozwala swobodnie pracować dwum osobom, nie przeszkadzając im w żadnych czynnościach. Na obu końcach płyty są krótkie belki dociskowe, co zabez-

piecza je od skręcania przy dociskaniu materiału. Rozsuniecie płyty i odpowiednie ustawienie jej oraz docisków pozwala na swobodne ruchy i postawę przy ćwiczeniach prawą i lewą ręką, jak również pozwala odrywać poziomo deski w kierunku poprzecznym. W końcach strugnicy z boków są kołki do zawieszania pił ramowych, aby mieć je w każdej chwili pod ręką. Umieszczone są też odpowiednie półeczki pod płytą na narzędzia i książki. Większe strugnice posiadają na środku, po obu stronach płyty, przyżmy do strugania ścianek krawędziowych, przede wszystkim w deskach długich. Dla wyżej podanych powodów uważam strugnice te za najodpowiedniejsze do ćwiczeń szkolnych. (Rys. 101, 102 i 103).

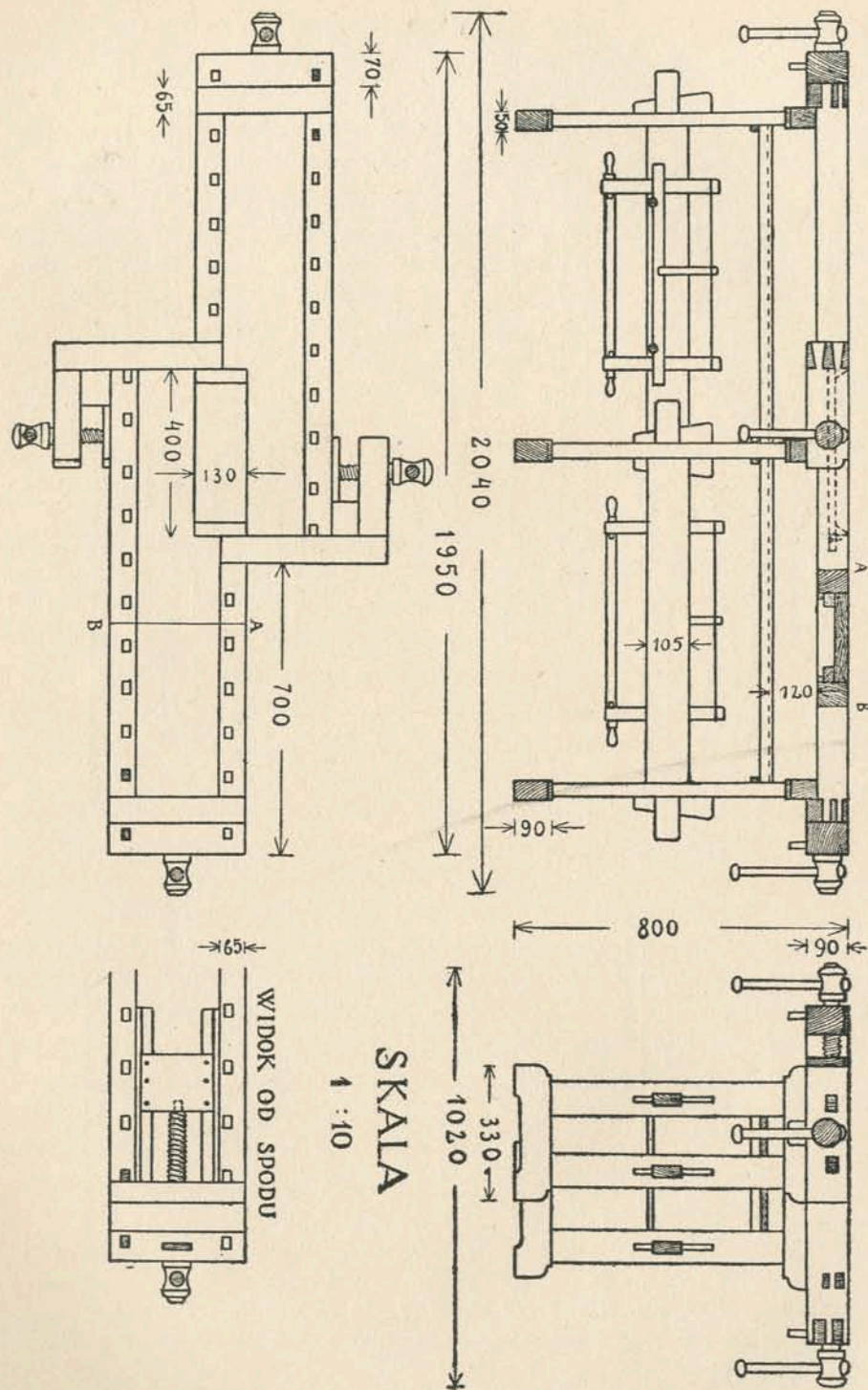
Wyprawianie i utrzymywanie narzędzi.

Narzędzia, które są kupowane w surowym stanie, a więc niewyprawione i niedopasowane, należy wyprawić i dopasować. Do takich, które trzeba przygotowywać do użycia, zalicza się przede wszystkim strugi, piły, węgielnice, znaczniki, cyrkle i dłuta.

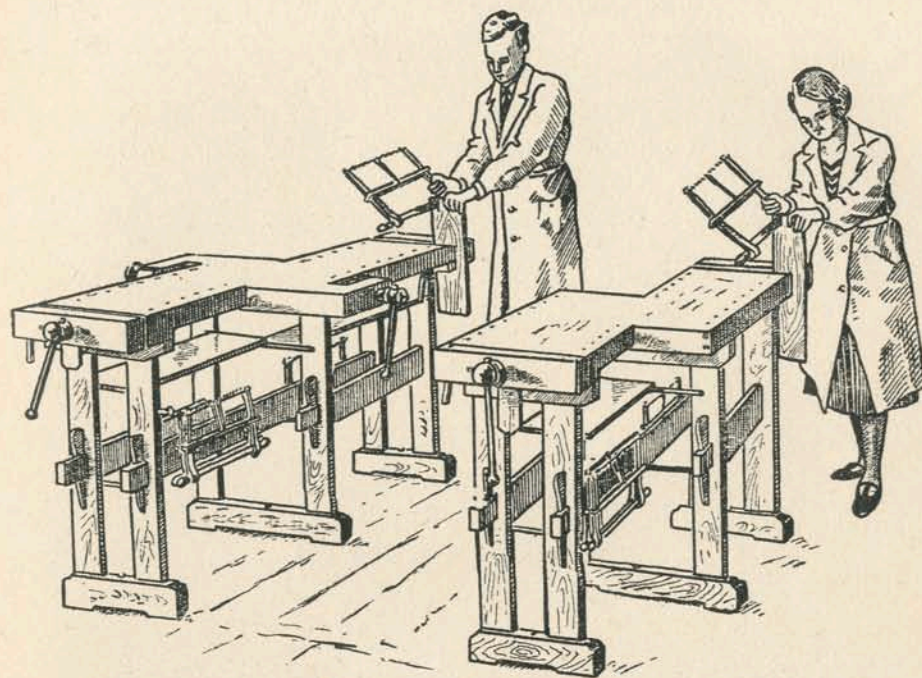
Wyprawianie strugów. W nowym strugu trzeba najpierw sprawdzić, czy jego ścianki boczne są równoległe, co zwykle jest zachowane, ale powierzchnie ich są zwykle lekko zwichrowane i należy je wyprawić strugiem amerykańskim żelaznym lub dobrze przygotowanym strugiem gładzikiem. Następnie sprawdza się, czy płoza jest prostopadła do obu ścianek bocznych i czy jest płaszczyną. Gdyby nawet wydawała się równa, należy ją lekko wyrównać gładzikiem i krawędzie delikatnie zdjąć. Następnie wpasować nóż z odchylakiem, lub, jeżeli chodzi o strug równiacz, samo żelazko w otwór oprawy tak, aby krawędź rzazu była na poziomie płozy, poczem sprawdzić, czy ostrze jest równoległe do krawędzi otworu i czy szerokość otworu jest prawidłowa (dla gładzika 2 mm., dla równiacza — 3 mm). Jeżeli krawędź ta nie jest równoległa do ostrza, trzeba ją lekko przybrać dłutem i pilnikiem płaskim. Następnie wystrugać klin do umocowania noża i wpasować go, ścinając lekko ścianki łożyska i klina tak, aby szczelnie przylegał do swego łożyska. Jeżeli końce klina wchodzą zbyt głęboko w łożysko, to należy przyciąć je skośnie, aby nie zatykały otworu. Jeżeli ścianka przednia, ograniczająca otwór w płozi, jest załamana nazewnątrz, to należy ją zciąć na prostą od strony płozy, gdyż w przeciwnym wypadku będzie zatrzymywała wióry w otworze. Kolejno ostrzemy nóż, dopasowujemy do niego szczelnie odchylak, przypilowując go pilnikiem i wpasowujemy je razem (odchylak przykręcony do noża) w otwór, sprawdzając, czy ostrze jest równoległe do krawędzi otworu. Jeżeli nie jest równoległe,



Rys. 101. Nowy typ strugnicy bez przyżm bocznych.



Rys. 102. Nowy typ strugnicy z przyżmami bocznymi.



Rys. 103. Praca przy nowych typach strugnic.

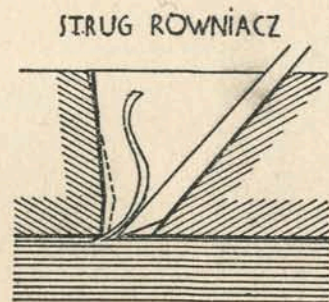
to znaczy, że ostrze nie jest prostopadłe do boków noża, więc należy je stoczyć i naostrzyć na nowo.

Przy ostrzeniu noża należy uważać, aby grań jego nie była zbyt ostro ścięta, gdyż wtedy nóż drży lub jego ostrze się kruszy. Ale nie może być też grań ścięta zbyt tępo, gdyż nóż ciężko idzie przy struganiu i ślizga się po powierzchni, nie strugając jej (patrz wyjaśnienie w części I, str. 26, rys. 37).

Kiedy otwór i nóż są wyregulowane, należy unieść nóż z odchyłakiem na 1/2 cm od płoży i umocować go klinem. Wtedy przekonać się można, że klin wygiął płożę wklęsło. Należy ją zatem lekko wyprawić, wygładzić i natrzeć pokostem lub olejem, aby przy struganiu płoża lekko się ślizgała po powierzchni deski. Wreszcie strug należy wygładzić, zapokostować i zaciągnąć politurą.

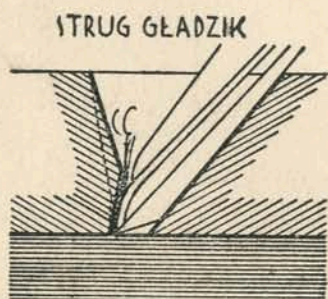
W ten sam sposób wyprawia się wszystkie strugi. (Rys. 104-a, b, c, d).

Wyprawianie znacznika. Znacznik należy rozebrać, oprawę i beleccki spasować i wygładzić, zaostrzyć gwoździki na końcach beleczek, następnie natrzeć pokostem, zaciągnąć politurą i złożyć.



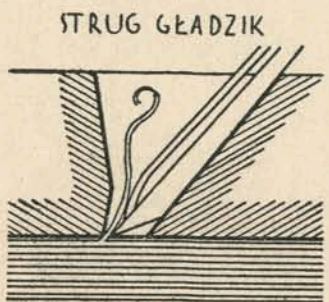
SZPORA ZA SZEROKA NÓŻ ZADZIERA

Rys. 104-a.



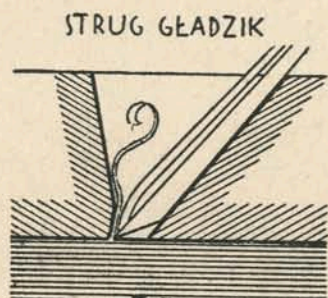
STRUG ZATYKA-ŚCIAĆ PO LINII
KREIKOWANEJ

Rys. 104-b.



OBCHYLAK ZBYT ODSUNIĘTY
OD RZAZU-NÓŻ ZADZIERA.

Rys. 104-c.



NÓŻ NASTAWIONY PRAWIDŁOWO

Rys. 104-d.

Wyprawianie węgielnicy. Jeżeli chodzi o węgielnicę drewnianą, to należy najpierw sprawdzić, czy ramiona jej są proste i czy kąt między nimi wynosi 90° . Następnie sprawdzić, czy ścianki każdego ramienia są odpowiednio równoległe i ewentualnie zestrugać ścianki kąta zewnętrznego strugiem gładzikiem, a wewnętrznego wyrównać dłutem i pilnikiem płaskim. Późem wygładzić, zapokostować i zaciągnąć politurą.

Węgielnicę metalową wyprawia się pilnikiem i przeciera pokostem, aby nie rdzewiała.

Wszystkie narzędzia metalowe, a więc węgielnice, cyrkle, gładzice i t. p. powinno się po nagraniu zaciągnąć bezbarwną politurą, gdyż wtedy ładnie wyglądają i zabezpieczone są od rdzewienia.

Wyprawianie piły. Prócz piły typu szkolnego, którą można kupić już złożoną, wszystkie inne piły kupuje się w częściach składowych. Dobiera się więc do potrzebnego brzeszczotu odpowiedniej wielkości ramę, która składa się z ramion, rozpory i rączek. Nabyte części składa

się, jak następuje: wpasowuje się rączki w otwory ramion, narzytna podłużnie końce rączek piłą i w te szczeliny wpasowuje się końce brzeszczotu i nawierca w każdej rączce dziurkę na przybicie brzeszczotu gwoździami. Następnie wygładza się ramię, zaciąga politurą i wkłada rączki w otwory ramion. Zakłada się końce brzeszczotu w rączki i przybija się je gwoździami. Potem wpasowuje się końce rozpory w ramiona, na środku ich długości tak, aby rozchylały się ku górze. Końce ramion umocowuje się w imakach strugnicy, naprężając jednocześnie brzeszczot i nawijając odpowiednio sznur. Następnie robimy prężak, naprężamy nim sznur, zęby brzeszczotu rozwieramy i ostrzemy, a brzeszczot smarujemy lekko tłuszczem.

Wyprawianie cyrkla i kołców. Końce nowego cyrkla należy zaostriżyć i nasmarować pokostem, a kolce do wiercenia otworów zaostriżyć trójkątnie, gdyż zwykle kupuje się okrągłe.

Młotek. Trzonek młotka należy wygładzić i zaciągnąć politurą. Do drzewa należy używać młotka stolarskiego, gdyż posiada podstawę wyokrągloną i w ten sposób nie kaleczy powierzchni.

Gładzica. Gładzicę nową należy naostrzyć tak, jak wskazują rys. IV, V i VI w części II.

Dłuta płaskie i przysieki. Dłuta kupuje się bez trzonek, lecz trzoneki można nabyć oddzielnie graniaste lub okrągłe, toczone. Wskazane byłoby jednak używać graniastych i własnego wykonania. W tym celu odrzynamy kawałek twardego drzewa (grabowego lub bukowego) i spiłowujemy jeden jego koniec tarnikiem, potem pilnikiem. W sztorcu spiłowanym wywiercamy otwór do obsady dłuta w miejscu przecięcia przekątnych sztorca. Otwór musi być tej wielkości, aby po włożeniu weń obsady dłuto nie dochodziło o 1 cm do sztorca. Następnie ujmujemy dłuto w kleszcze płaskie i pobijamy je młotkiem, dobijając go w ten sposób całkowicie. Jeżeli chodzi o dłuto szerokie czy też przysiek, to po włożeniu obsady w sztorc opieramy dłuto prostopadle do twardej deski tak, aby ostrze stało w poprzek włókien i pobijamy trzon, aby dłuto powoli dochodziło do jego sztorca. Następnie formujemy kształt trzonka, zważając, aby wszystkie powierzchnie boczne trzonka były nachylone pod jednakowym kątem do osi dłuta. Jeżeli ten warunek nie jest zachowany, to dłuto może się złamać. Grubość i długość trzonka musi być odpowiednia do wielkości dłuta. Szersze powierzchnie trzonu i górny sztorc powinny być zaokrąglone. Uformowany trzonek należy wygładzić i zaciągnąć politurą.

Świdry. Sposób ostrzenia świdrów patrz we wskazówkach technicznych.

Linje. Sprawdzić ścianki krawędziowe linji i jeżeli są krzywe, to zestrużyć je do prostych, poczem sprawdzić, czy szerokość linji jest wszędzie jednakowa.

Utrzymanie narzędzi.

Wszystkie narzędzia po dłuższym używaniu są czy to starte, porysowane, czy też spaczone lub skrzywione i wymagają naprawy. Naogół należy narzędzia sprawdzać dwa razy do roku, ale strugi, a przede wszystkim gładziki, wymagają częstszych sprawdzeń i naprawy, gdyż łatwiej niż inne narzędzia zużywają się.

Jeżeli strug nie funkcjonuje dobrze po naostrzeniu noża, to znaczy, że płoza jest wykrzywiona wpoprzek czy też wzdłuż. Należy ją zatem wyrównać tak, jak to jest opisane przy wyprawianiu nowego struga. Może być też, że płoza zdarła się i szpara na nóż jest za szeroka, wtedy należy wyciąć w płozie wgłębienie 6 mm w kształcie prostokąta lub języka i wpasować tam deseczkę grabową wyprawioną, grubszą niż jest wgłębienie. Po wpasowaniu trzeba przystrużyć jej koniec przy szparze tak, aby odległość między nożem a krawędzią deseczki była prawidłowa. Wtedy wklejamy nagrzaną deseczkę mocnym klejem i przyciskamy ściskiem. Po wyschnięciu należy wyprawić i wygładzić płożę. Strug działa wtedy jak nowy.

Inne narzędzia, jak: znacznik, cyrkiel, linja, węgielnica, piła i t. p., brudzą się w użyciu i mają różne uszkodzenia. Należy je zatem pokleić, oczyścić, wygładzić, naostrzyć i pozaciągać politurą, wzorując się na sposobach opisanych przy wyprawianiu nowych narzędzi. Tarniki i pilniki, zanieczyszczone opiłkami żywicznymi, należy zmoczyć wodą, nagrzać nad ogniem i wyczyścić metalową szczotką.

Płyta strugnicy ulega uszkodzeniom i spaczeniu, trzeba więc ją wyreperować, wyprostować strugiem spustnikiem, wygładzić gładzikiem i gładzicą, szklistym papierem, następnie przetrzeć pokostem i zaciągnąć politurą.

Jeżeli drewniane imaki strugnicy (kołki) są uszkodzone, to należy je zastąpić nowymi, najlepiej żelaznymi. Pożądane jest, aby w pracowni były imaki zapasowe na wypadek zepsucia się używanych.

Uszkodzonym żelaznym imakom należy spiłować główki i wyrównać ich krawędzie, a sprężyny zanitować, aby imaki podnosiły się lekko.

Szafy, stoły i stołki uczniowie powinni naprawiać sami. Naprawione należy oczyścić i odświeżyć politurą. Jeżeli przedmioty te są barwione, to uszkodzenia należy podbarwiać tą samą barwą i zaciągać

politurą. Najlepiej jest, jeżeli pierwszy raz przeciąga się mocniejszą politurą raz koło razu, cienko i szybko, zapomocą dużego pędzla. Trzeba to wykonywać w temperaturze pokojowej, aby politura nie białała. Po wyschnięciu pociągamy lżejszą politurą zapomocą gąbki z waty. Tak odnowiony przedmiot będzie miał lekki połysk.

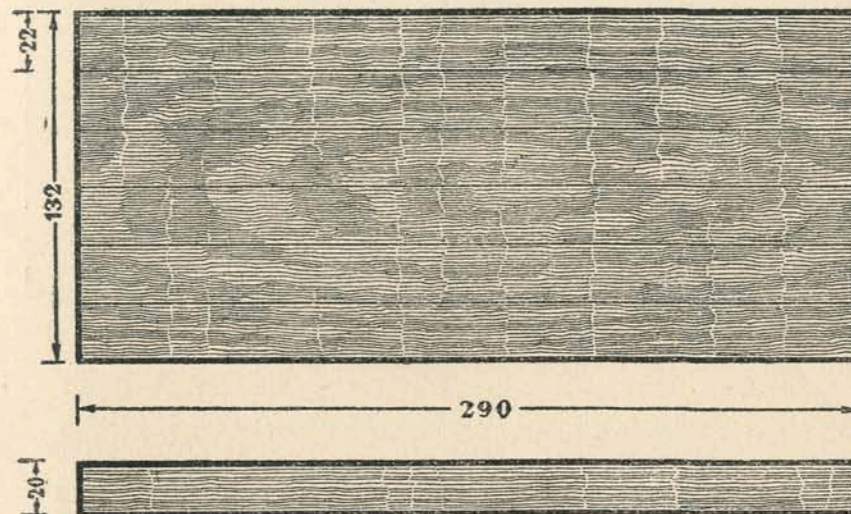
Grupa I.
PRACE WYKONYWANE PIŁĄ.

Tabela ćwiczeń i narzędzi.

Nr. ćwiczenia	Ćwiczenie	Nr. modelu	Model	Nr. porząd. narzędzi	Narzędzie
1	Odrzynanie rytmiczne wzdłuż włókien (prawą i lewą ręką)	1	Deska na beleczi	1	Piła czopnica
2	Odrzynanie w poprzek włókien i wyrzynanie narożnika	2	Deska na klocki		
		2a	Graniastosłupy prostopadłe	2	Piła odsadnica
3	Zbijanie ćwieczkami stolarskimi	3	Podstawka listewkowa	3	Przyrząd skrzynkowy
				4	Młotek
4	Odrzynanie skośne względem włókien deski	4	Kliny		
		5	Klin dwuskośny		
		6	Zakończenie żerdzi		
		7	Skrzynka kwadratowa	5	Strug równiacz
				6	Strug zdiernik
		8	Skrzynka na nasiona		
		9	Domek dla ptaków	7	Dłuto płaskie
		10	Śmietniczka		
		11	Żłobek		

PRZYKŁADY PRAC GRUPY I-ej.

Deska na beleczi.



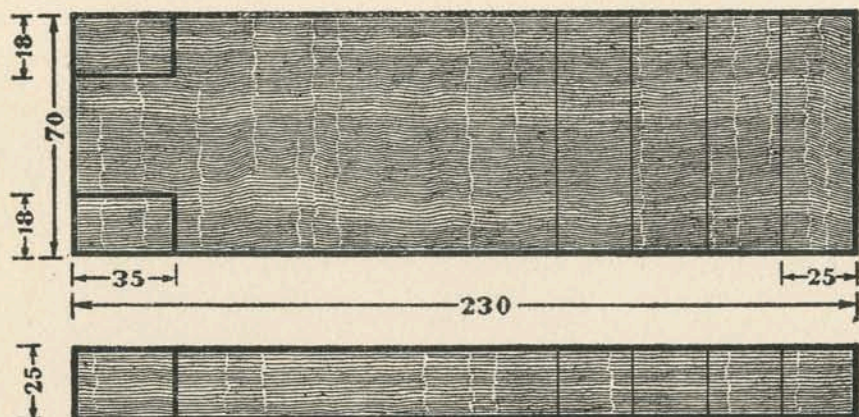
Rys. 1. Deska na beleczi.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Przyrządnąć deskę według wymiarów wskazanych na rysunku.
 2. Odznaczyć szerokość beleczi równą grubości deski za pomocą cyrkla, linij i ołówka na prawej stronie deski.
 3. Ścisnąć deskę w docisku strugnicy i oderznąć beleczkę wzdłuż linii narysowanej. Odznaczyć następne beleczi i odrzynać kolejno jedną beleczkę prawą ręką, drugą lewą. Nachylenia ścianek oderzniętych sprawdzić linją i węgielnicą.

UWAGA: Przed odrzynaniem lewą ręką należy odwrócić brzość piły na lewą stronę.

Deska na klocki.

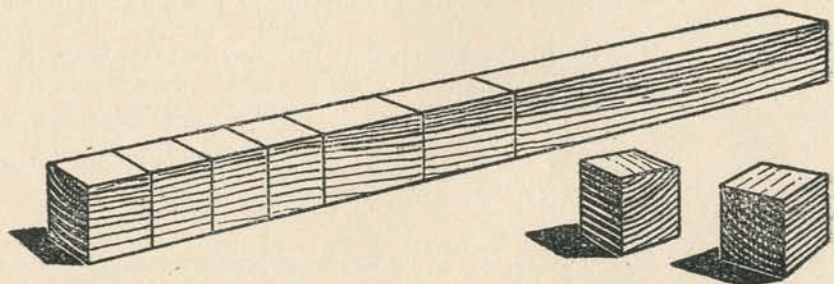


Rys. 2. Deska na klocki.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Przygotować odpowiednią deskę.
 2. Odnaczyć szerokość klocków poprzecznie na prawej stronie deski i na jej podłużnych ściankach krawędziowych prostopadle do włókien za pomocą cyrkla, linijki, węgielnicy i ołówka, i odrzynać klocki kolejno.
 3. Naznaczyć i wyrznąć narożniki najpierw wzdłuż włókien, a potem w poprzek.

Graniastosłupy prostokątne.

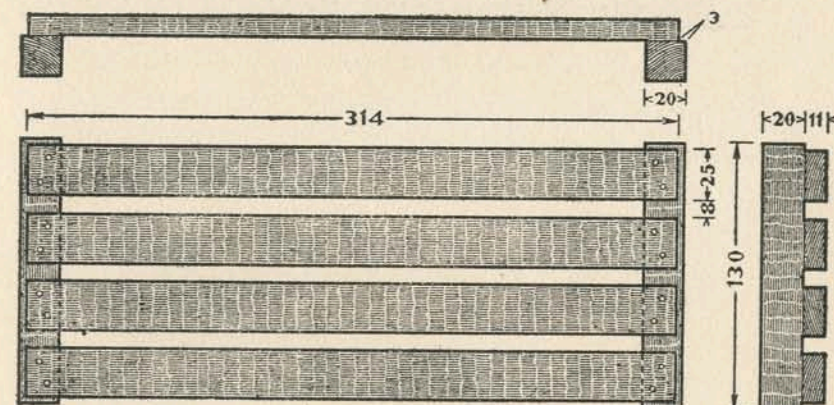


Rys. 2-a. Graniastosłup prostokątny.

- Tok pracy:
1. Beleczki oderżnięte poprzednio należy poprzeczyć poprzecznie piłą odsadnicą w przyrzni na sześciiany i graniastosłupy.
 2. Klocki dokładnie oderżnięte oczyścić z opiłek, ocierając je o powierzchnię deski surowej. Klocki te mogą służyć jako zabawki dla dzieci.

UWAGA: Jeżeli chcemy mieć graniastosłupy jednakowej długości, to od szpary przyrzni na jej dnie, odkładamy żadaną długość, prócz tego przybijamy w tym miejscu listewkę dla oparcia beleczki podczas odrzynania.

Podstawka listewkowa.

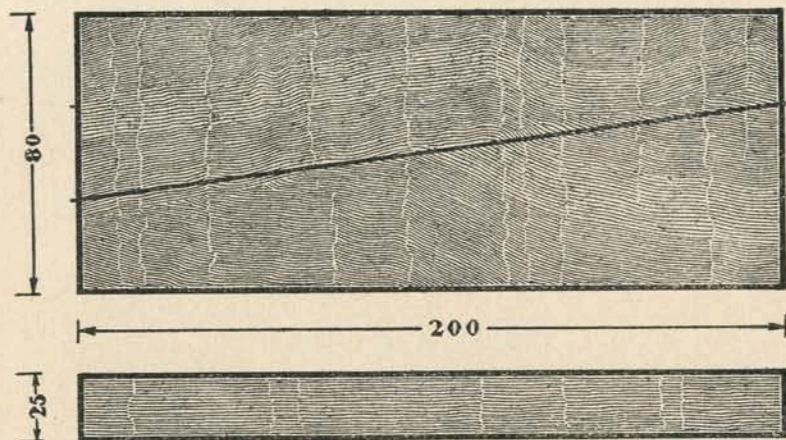


Rys. 3. Podstawka listewkowa.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Przygotować deskę obrzynaną odpowiedniej wielkości i odznaczyć na jej powierzchni szerokość listewki równą 25 mm.
 2. Oderżnąć listewkę wzdłuż linijki piłą czopnicą.
 3. Oderżnąć w ten sam sposób 5 — 6 listewek prawą i lewą ręką.
 4. Przyrznać 4 długie listewki i dwie krótkie beleczki na nóżki (poprzeczki) podstawki.
 5. Listewki złożyć w podstawkę według rysunku i zbić przy węgielnicy, zaczynając od skrajnych.

Kliny.

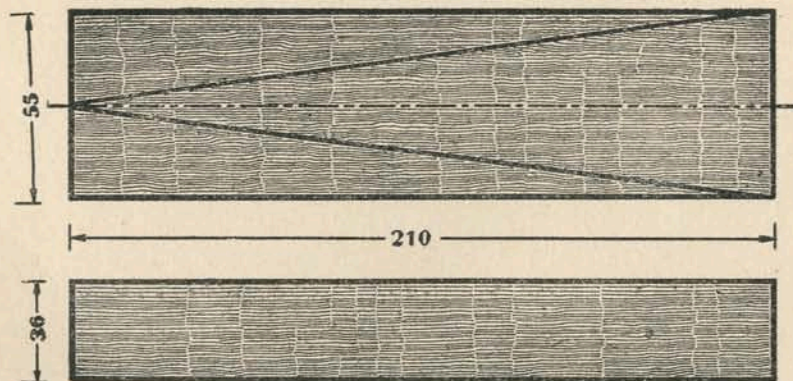


Rys. 4. Kliny.

Materiał: sosna, brzoza.

Tok pracy: 1. Przygotować odpowiednią deskę, narysować 2 kliny, jak wskazuje rysunek, i przetrząć je wzdłuż linii stycznej piłą czopnicą. Kliny takie służą do ściskania desek sklejonych na szerokość w klinownicy lub przy uszczelnianiu desek podłogi i t. p.

Klin dwuskośny.

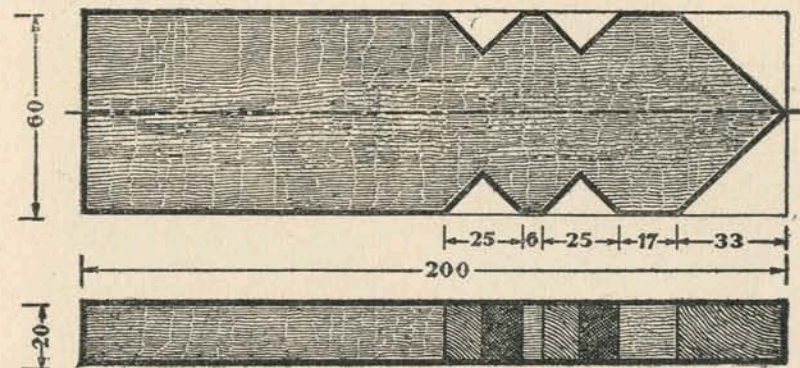


Rys. 5. Klin dwuskośny.

Materiał: brzoza, jesion lub dąb.

Tok pracy: 1. Przygotować odpowiednią deskę, narysować klin i odrzynać jego ścianki krawędziowe od wierzchołka do podstawy. Taki klin służy do łupania drzewa.

Zakończenie żerdzi.



Rys. 6. Zakończenie żerdzi.

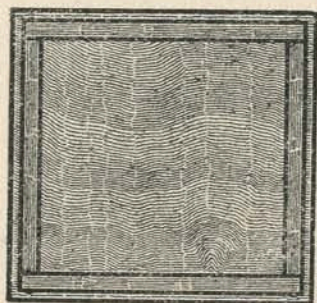
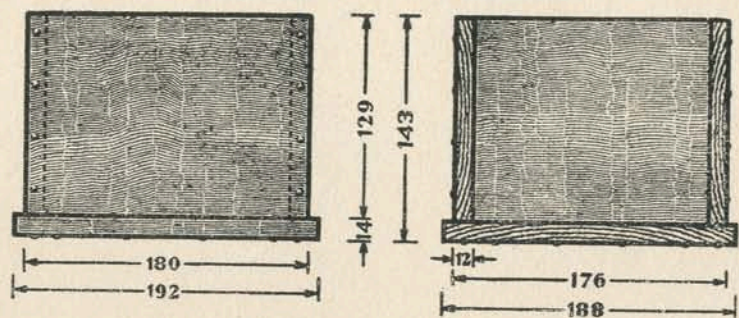
Materiał: sosna, jodła, topola, olcha.

Tok pracy: 1. Przygotować deskę prostokątną i narysować na niej kształt zakończenia żerdzi.
2. Odrzynać narożniki i wyrznąć cięcia skośne żerdzi.

Skrzynka kwadratowa.

Materiał: sosna, jodła.

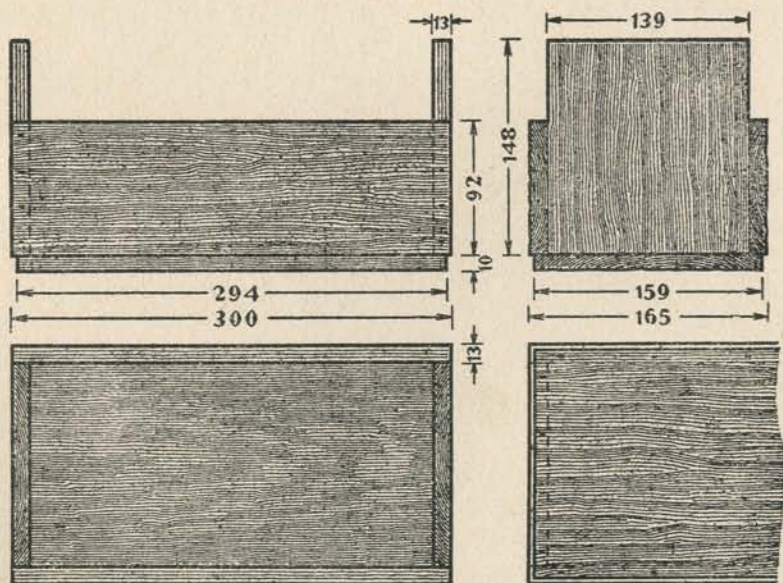
Tok pracy: 1. Przygotować boki z deski surowej, obrzynanej: dwa krótsze i dwa dłuższe. (Zwrócić uwagę na dokładne odrzynanie do szerokości).
2. Wewnętrzne strony boków i boczne ścianki krawędziowe można zestrugać zlekką strugiem równiaczem. Zewnętrzne strony zestrugać raz koło razu strugiem zdiernikiem dla ozdoby, lub zlekką równiaczem.



Rys. 7. Skrzynka kwadratowa.

5. Przygotować dno i przybić je do dolnych ścianek krawędziowych oskrzyni.

Skrzynka na nasiona.



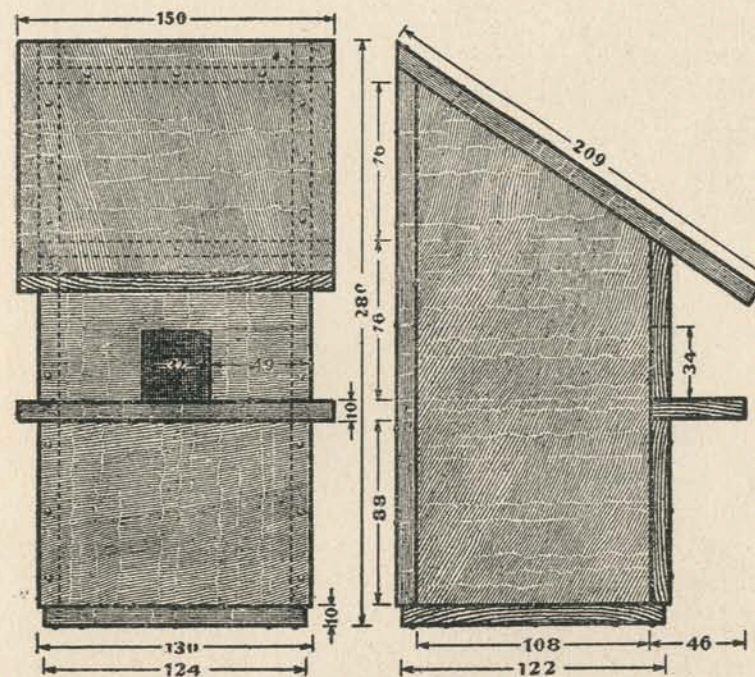
Rys. 8. Skrzynka na nasiona.

3. Odznaczyć długość boków i oderznąć je dokładnie przy linii. Sztorce po oderznieniu piłą zostawić w stanie surowym.
4. Przybić boki dłuższe do krótszych na styk w oskrzynię.

- Tok pracy:
1. Przygotować deski na boki oskrzyni. Szersze części przygotować z deski bocznej.
 2. Przybić boki długie do krótkich.
 3. Przyrznać i przybić dno.

UWAGA: Boki długie powinny być przybite do podłużnych ścianek krawędziowych boków końcowych, co umacnia wiązanie. Wystające boki końcowe są jednocześnie uchwytem.

Domek dla ptaków.



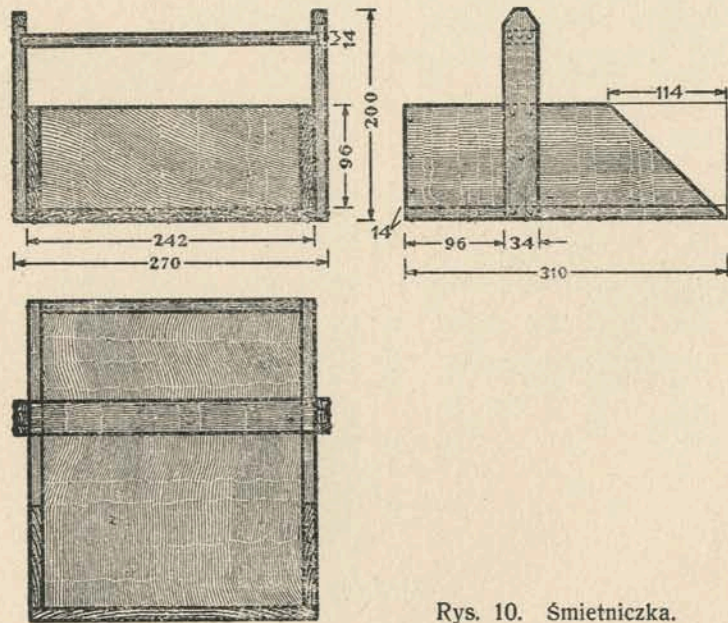
Rys. 9. Domek dla ptaków.

- Tok pracy:
1. Przygotować deseczki podłużne na ścianki: 1 tylną i 2 boczne oraz 3 deseczki poprzeczne (2 na ściankę przednią i 1 na próg).
 2. Przybić ściankę tylną do bocznych, potem dopasować i przybić próg do ścianki przedniej dolnej i tę ostatnią przybić do ścianek bocznych.

3. Narznąć otwór kwadratowy w ścianie górnej przedniej piłą odsadnicą, wyciąć podłużną ściankę dłutem płaskim i przybić.
4. Przyrznać dno, na jego przekątnych wywiercić 4 otworki o średnicy 6 mm i przybić.
5. Przyrznać i przybić daszek.

UWAGA: Deska daszku ma być przybita włóknami w kierunku jego pochyłości, aby woda łatwo z niego ściekała. Otworki w dnie są dla dopływu powietrza. Otwór wejściowy powinien być odpowiednio duży do wielkości ptaka.

Śmietniczka.



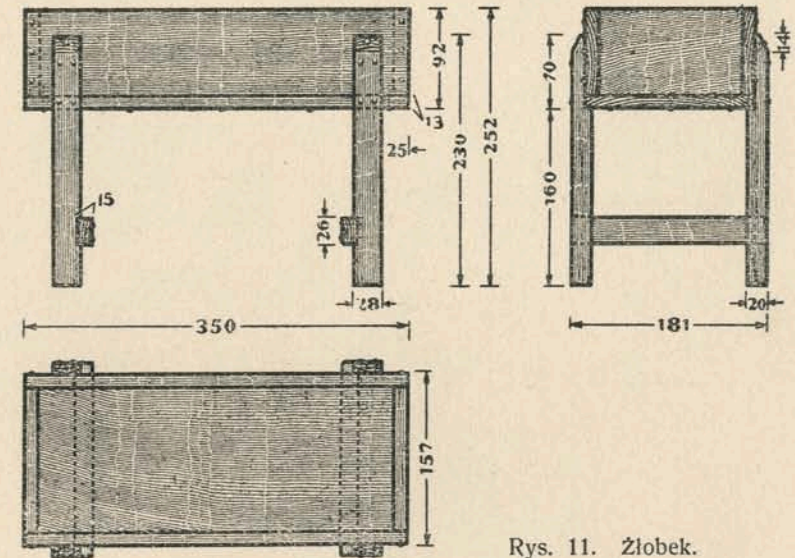
Rys. 10. Śmietniczka.

- Tok pracy:
1. Przygotować dwie deseczki na boki długie i jedną końcową na bok krótki oskrzyni, oraz 3 listewki na uchwyt i deskę na dno.
 2. Naznaczyć i oderznąć skośne ścięcia na końcach boków i dna śmietniczki, aby zmiotki łatwo wchodziły.

3. Przybić deski boczne do końcowej i do oskrzyni dopasować i przybić dno.
4. Na lewej stronie bocznych listewek uchwytu naznaczyć wpusty i wyciąć je dłutem oraz oderznąć narożniki z tychże listewek.
5. Przybić boczne listewki do oskrzyni, wpasować listewkę poprzeczną we wpusty bocznych listewek i zbić je.

UWAGA: Górna listewka uchwytu jest wpasowana poprzecznie w listwy boczne, aby przy podnoszeniu śmietniczka miała silne oparcie.

Żłobek.



Rys. 11. Żłobek.

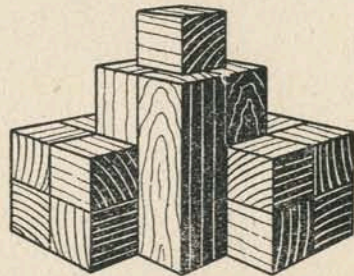
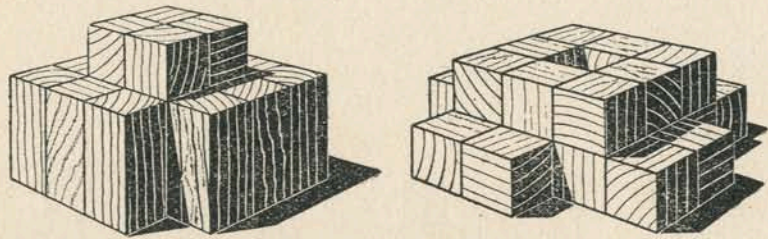
- Tok pracy:
1. Przygotować deski na dwa boki długie, dwa krótkie i na dno żłobka.
 2. Zbić boki w oskrzynię oraz dopasować i przybić dno.
 2. Przygotować listewki na cztery nóżki żłobka i dwie na poprzeczki.
 4. Narysować kształt nóżek, wyciąć u góry wpusty nakładkowe, u dołu wpusty zwykle dla poprzeczek i ściąć górne zewnętrzne narożniki nóżek.
 5. Dopasować i przybić nóżki do oskrzyni, wpasować poprzeczki we wpusty i przybić je.

UWAGA: Silniejsze usztywnienie nóżek osiągnąć można przez zastosowanie długiej listwy, łączącej poprzeczki w środku na wiązania wpustowe.

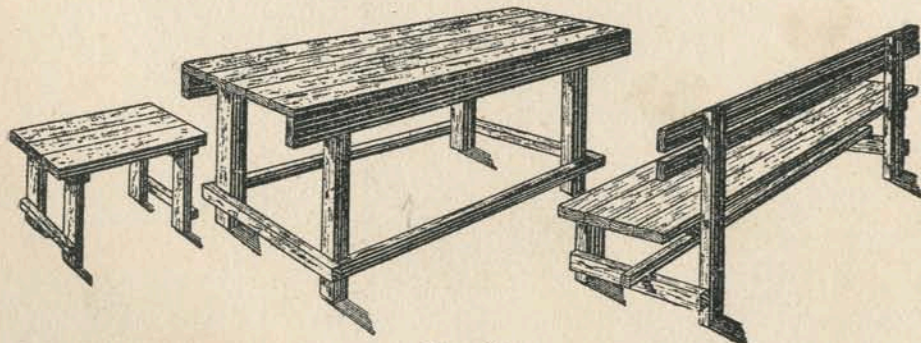
CO MOŻNA ZROBIĆ PIŁĄ I STRUGIEM.

Modele prac programowych i nadprogramowych klockowych,
listewkowych i konstrukcyjnych.

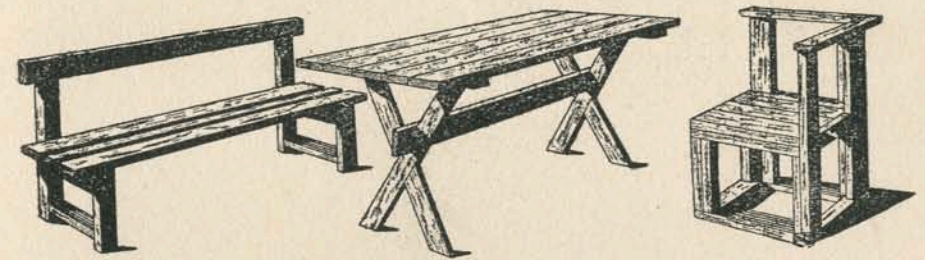
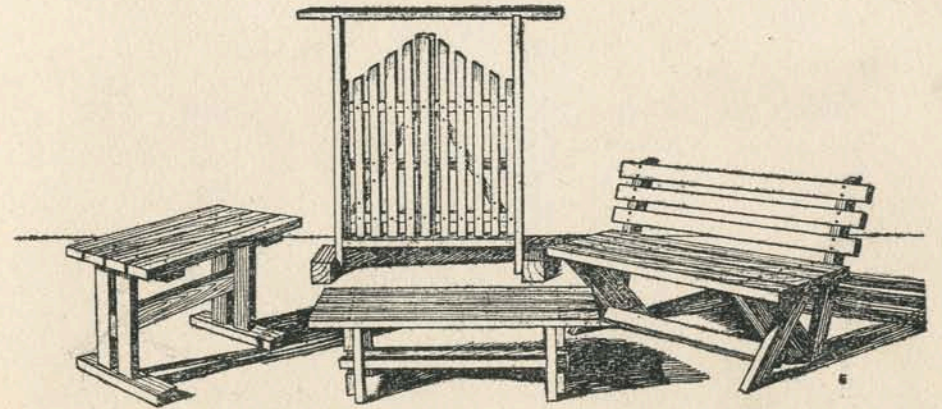
Prace te wykonane piłą i strugiem są pomysłami słuchaczy Państw. Inst. Robót Ręcz. i umieszczone są nie w tym celu, aby je koniecznie naśladować, ale jako przykłady rozwiązywania proporcjonalności brył. Są one doskonałym ćwiczeniem do kształcenia wyobraźni twórczej w kierunku rozwiązywania brył konstrukcyjnych.



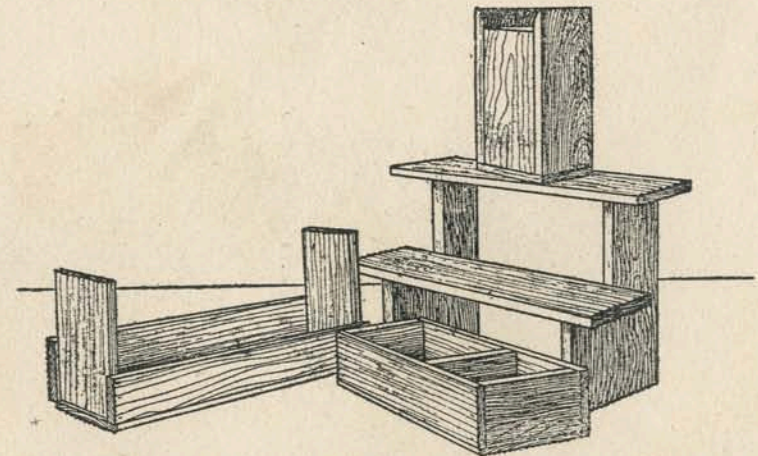
Rys. 12.



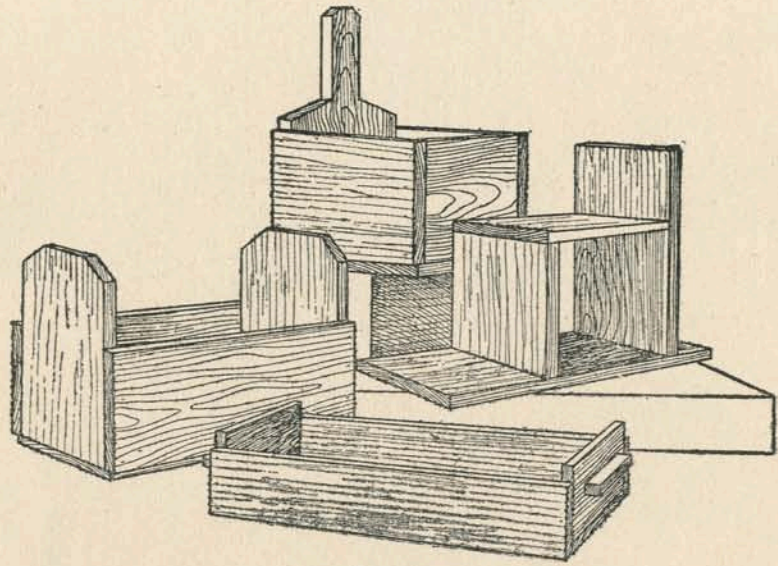
Rys. 13.



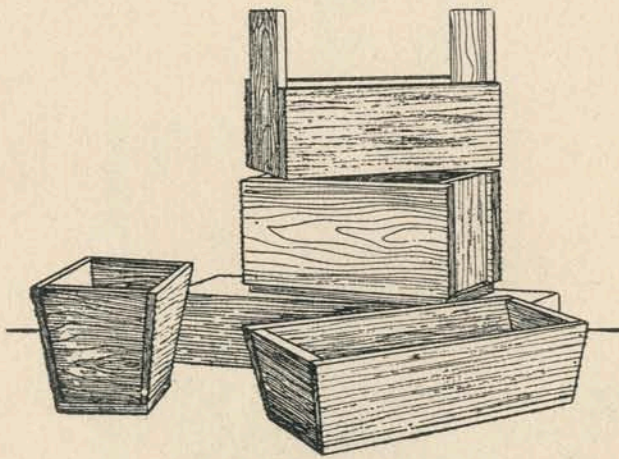
Rys. 14.



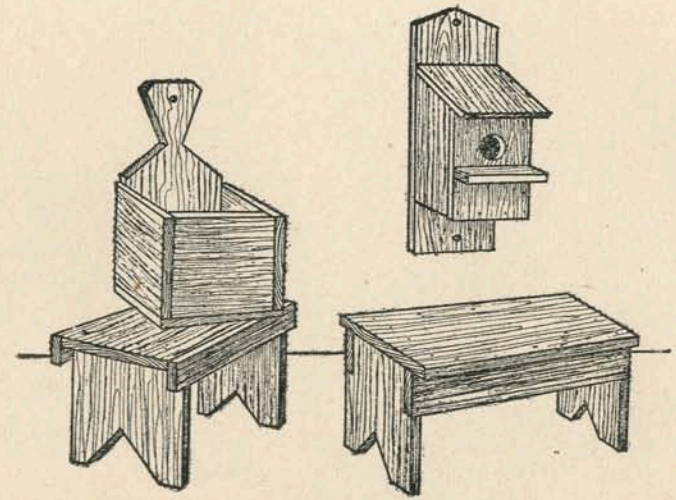
Rys. 15.



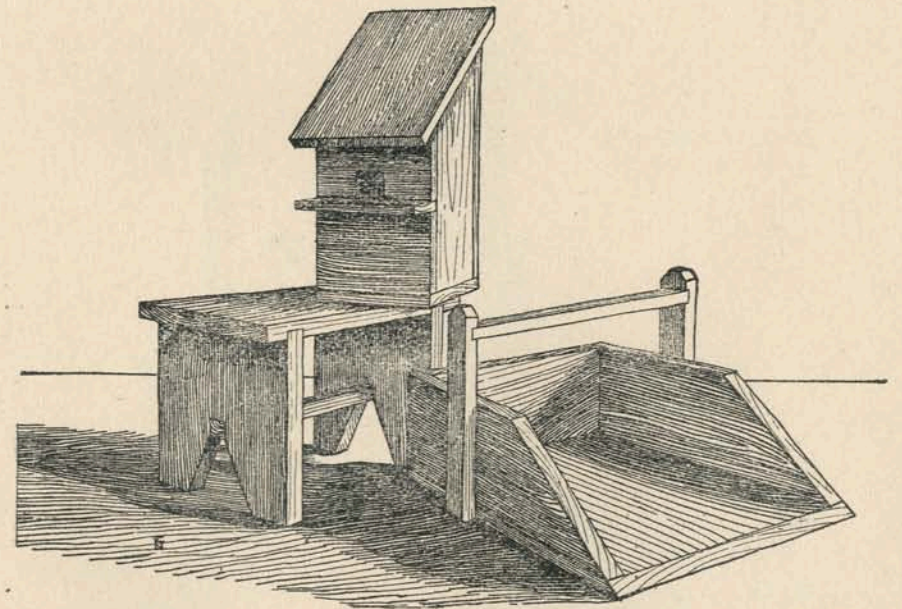
Rys. 16.



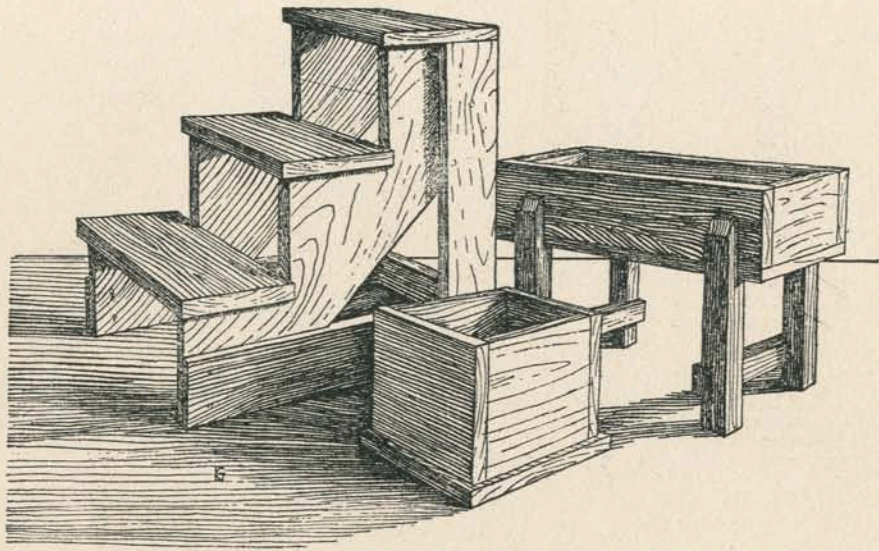
Rys. 17.



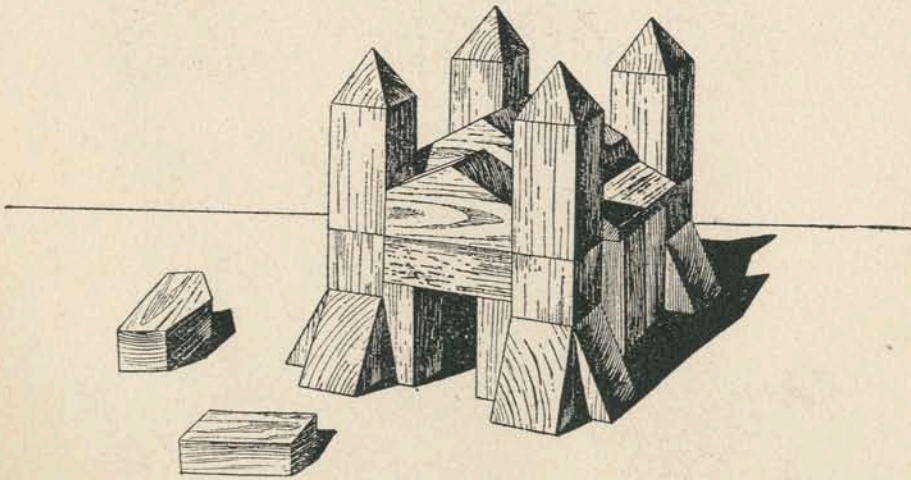
Rys. 18.



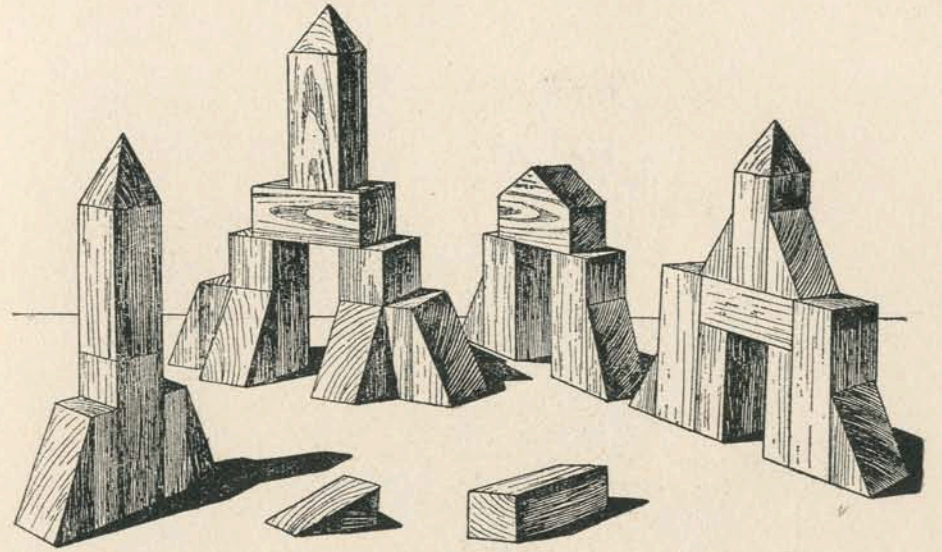
Rys. 19.



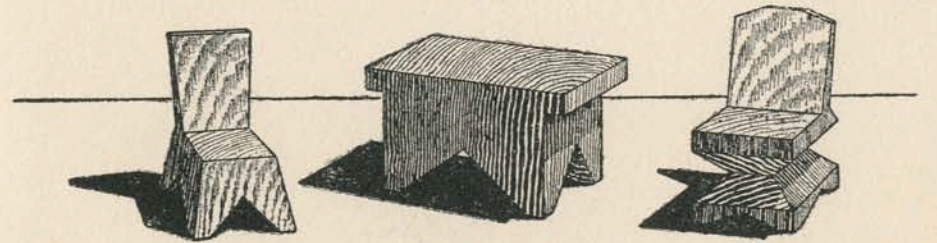
Rys. 20.



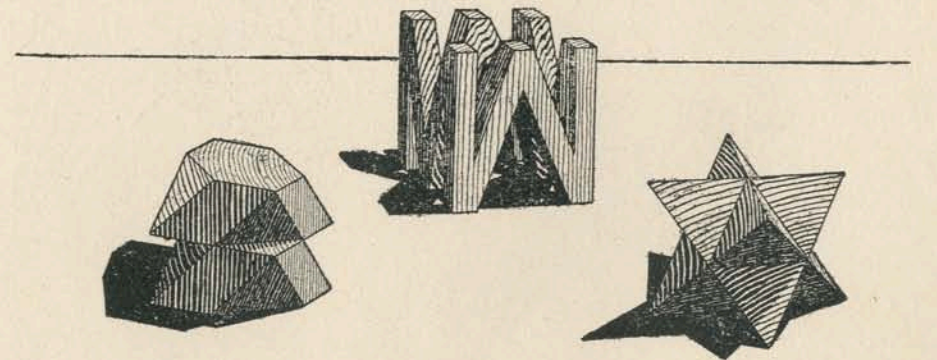
Rys. 21.



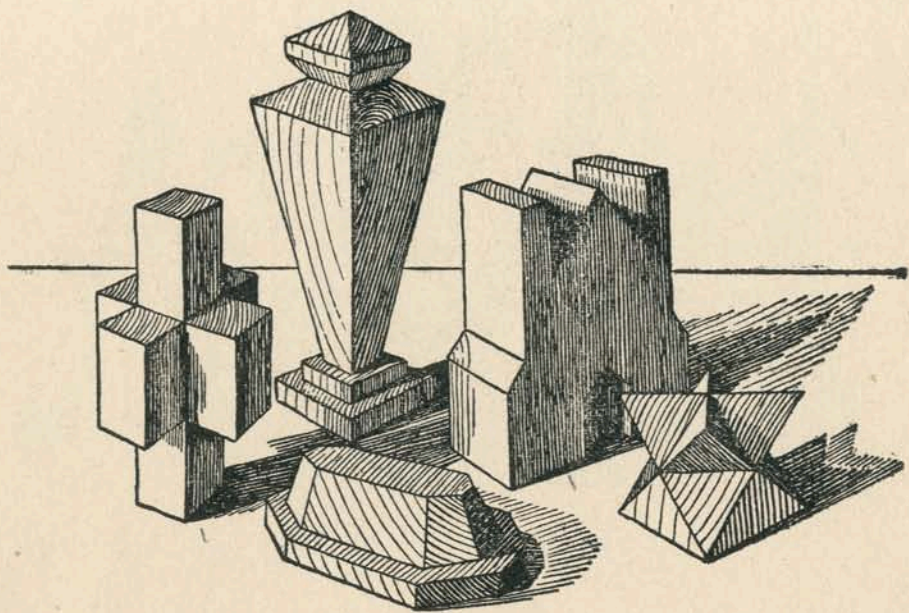
Rys. 22.



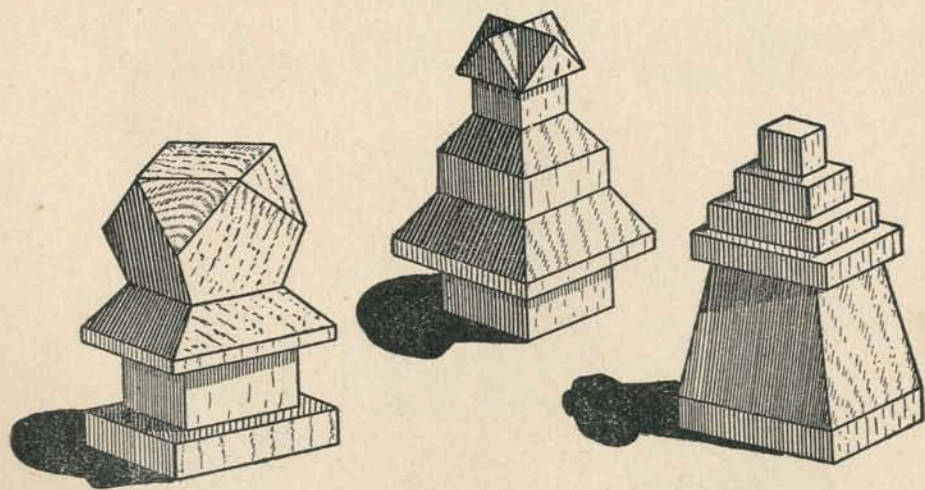
Rys. 23.



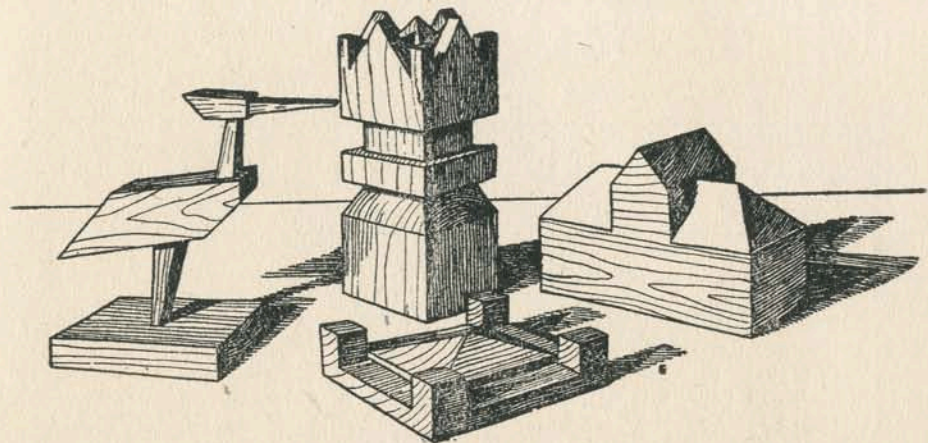
Rys. 24.



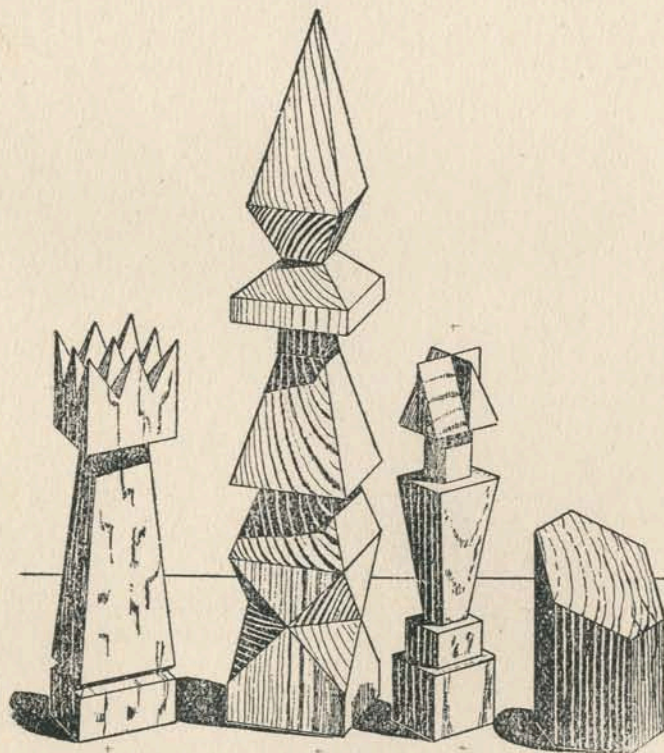
Rys. 25.



Rys. 26.



Rys. 27.



Rys. 28.

Grupa II.

**PRZYKŁADY PRAC WYKONANYCH ZASADNICZO
PIŁĄ I STRUGIEM.**

Tabela ćwiczeń i narzędzi.

Nr. ćwiczenia	Ćwiczenie	Nr. modelu	Model	Nr. porządk. narzędzi	Narzędzie
1	Struganie rytmiczne według reguły (prawą i lewą ręką)			1	Strug równiacz
2	Dalsze wyprawianie według reguły, sztorcowanie w opornicy i zbijanie ćwieczkami stolarskimi	1	Ławeczka do kaktusów	2	Strug gładzik
3	Wiercenie otworu	2	Półeczka ścienna	3	Opornica węglowa
4	Pasowanie płaszczyzn na styk podłużny i pasowanie poprzeczne ścianki krawędziowej podłużnej do płaszczyzny			4	Młotek
5	Pasowanie dna do oskrzyni	3	Pudełko		
6	Zaokrąglanie podłużnej ścianki krawędziowej	4	Skrzynka na noże i wi- delce	6	Gładzica
7	Pasowanie listewek na długość między dwa boki i przykręcanie wkrętkami	5	Skrzynka pakowa	7	Pilnik płaski
8	Wycinanie narzniętych wpustów, nakładki kątownej i wręgi sztorcowej	6	Wpusty	8	Kolec
9	Wpasowywanie grubości deski we wpust pełny, odkryty i zbijanie koleczkami na klej	7	Skrzynka z nóżkami	9	Świder amerykański
10	Wyprawianie strugiem spustnikiem, pasowanie na nakładkę krzyżową	8	Nosidełko	10	Świder stożnik
11	Wyrzynanie wzdłuż linii krzywych	9	Półeczka ścienna	11	Wkrętak
12	Formowanie krzywych ścianek krawędziowych	10	Półeczka stojąca	12	Dłuto płaskie-wci- nak
13	Wiązanie narożnika na wczep prosty	11	Stoleczek	13	Strug kątnik
14	Wiązanie na czopy proste odkryte i kryte	12	Zakończenie żerdzi		
15	Formowanie walca	13	Pudełko okrągłe		
		14	Półeczka ścienna	14	Strug spustnik
		15	Podstawka pod doniczkę	15	Piła krzywica
		16	Podstawka pod wazonik	16	Ośniczek
		17	Tacka	17	Pilnik półokrągły lub płaski
		18	Stoleczek	18	Gładzica
		19	Półeczka z wałkiem na ręczniki		
		20	Opornica węglowa		
		21	Przyrzecznia skrzynkowa		

PRZYKŁADY PRAC GRUPY II.

Reguła strugania.

- A. Wystrugać prawą stronę materiału, sprawdzając linią po przekątnej, czy płaszczyzna nie jest wichrowata, i jedną przyległą ściankę krawędziową boczną, sprawdzając ich nachylenie węgielnicą.
- B. Krawędź utworzoną przez wystrugane ścianki naznaczyć ołówkiem jako krawędź węglową (patrz cz. I, str. 107), od której odkłada się szerokość i grubość deski.
- C. Na prawej stronie deski odznaczyć szerokość jej cyrklem i znacznikiem oraz wystrugać drugą ściankę krawędziową do linii narysowanej.
- D. Odznaczyć grubość deski i wystrugać jej lewą stronę.

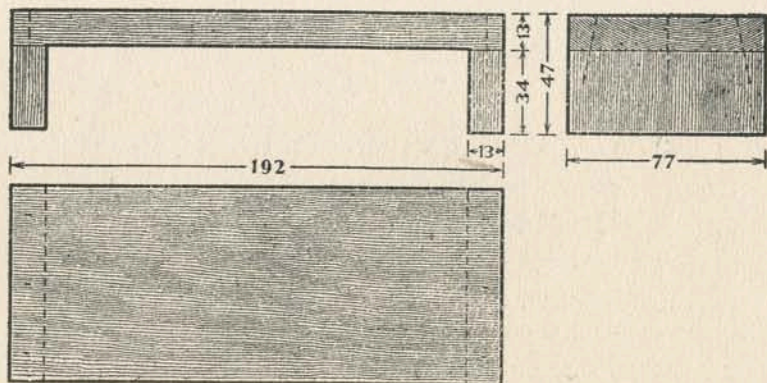
UWAGA: Do nauki strugania zastosować deskę o wymiarach $370 \times 90 \times 15$ mm, która będzie mogła być zużyta na następnym modelu.

Ławeczka do kaktusów.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Uzupełnić struganie deski do pełnej gładkości, czyli wyprawić ją strugiem gładzikiem do potrzebnej szerokości i grubości.
 2. Odznaczyć długość ławeczki i nóżek, oderżnąć materiał zbędny, zestrugać sztorce w opornicy węglowej gładzikiem, czyli zesztorcować końce, wygładzić powierzchnie podłużne szklistym papierem i zbić ławeczkę ćwieczkami, składając ją lewymi stronami do wewnątrz.
Przed zbijaniem główki ćwieczków należy spłaszczyć, a po zbiciu pogłębić je pogłębiaczem.
 3. Zabarwić płaszczyzny ławeczki np. na ciemny orzech, a ścianki krawędziowe np. na zielono.

UWAGA: Ponieważ przedmiot uciskany jest zgóry, więc nóżki podstawiamy pod ławeczkę.

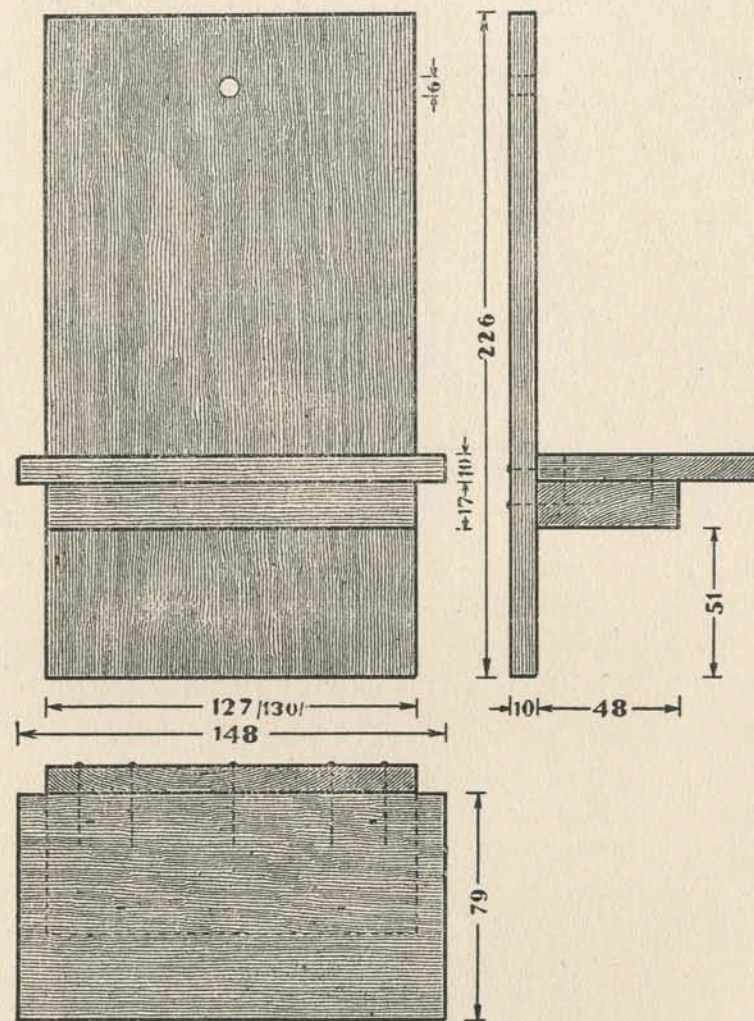


Rys. 1. Ławeczka.

Półeczka ścienna.

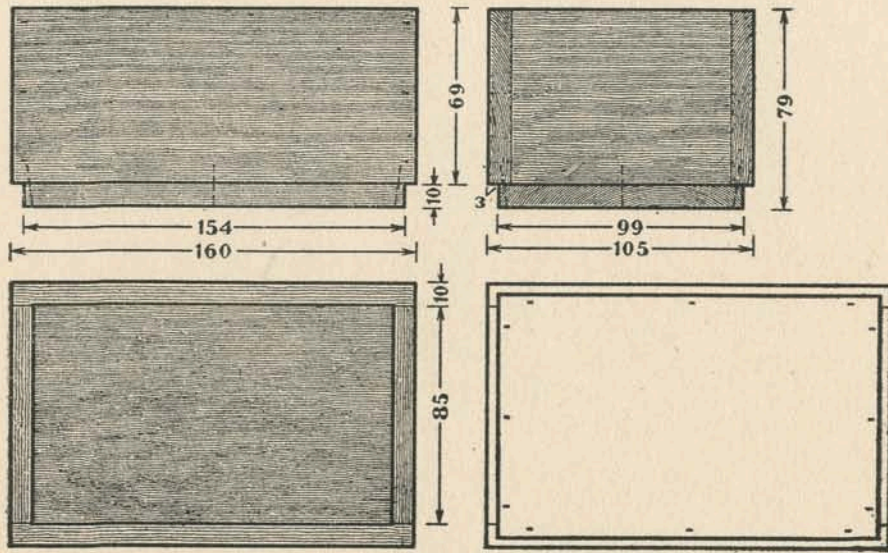
- Tok pracy:
1. Przyrznać jedną deskę na ściankę i dwie na półeczki.
 2. Wyprawić je według reguły strugania strugami równiaczem i gładzikiem.
 3. Odznaczyć długość każdej części, oderznąć i zesztorcować końce oraz dopasować do siebie deski półeczki lewymi stronami do wewnątrz.
 4. Wywiercić otwór w ściance świdrem wykrawaczem i wygładzić wszystkie części szklistym papierem lub tylko gładzikiem i wiórkami.
 5. Zabarwić szerokie płaszczyzny jednym kolorem, np. ciemno orzechowym i zaciągnąć je politurą. Ścianki krawędziowe tylnej ścianki i górnej części półki zabarwić np. na jasno żółty, a ścianki krawędziowe dolnej części na zielony.
 6. Złożyć części półeczki, zbić je od góry ćwieczkami, dopasować zbitą półeczkę do ścianki tylnej i przybić ją ćwieczkami lub przykręcić wkrętkami.

UWAGA: Dolna deseczka półeczki w zupełności zastępuje podpórkę.



Rys. 2. Półeczka ścienna.

Pudełko.



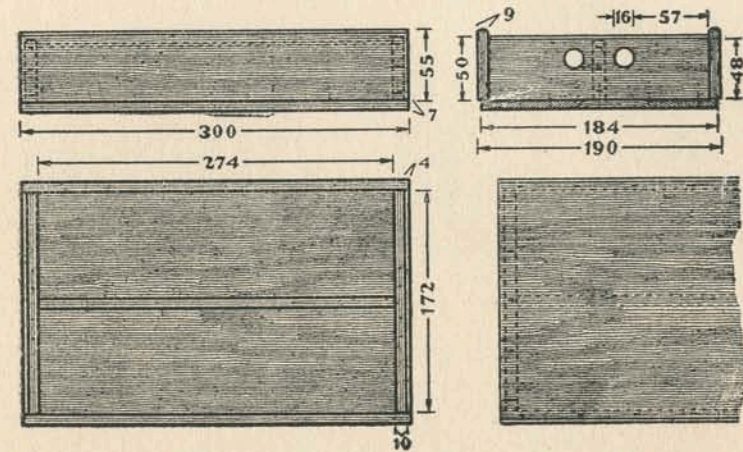
Rys. 3. Pudełko.

Materiał: sosna.

- Tok pracy:
1. Przyrządnąć i wyprawić deskę na boki oskrzyni i drugą na dno.
 2. Odznaczyć długość boków, oderznąć je i zeszlifować końce.
 3. Wygładzić wewnętrzne strony boków, zabarwić je np. ciecżą curcuma, wytrzeć wiórkami na sucho i zbić boki w oskrzynię.
 4. Wyrównać górne i dolne ścianki krawędziowe oskrzyni do równych poziomów oraz dopasować, wygładzić i zabarwić wewnętrzną stronę dna i przybić je.
 5. Wygładzić zewnętrzną powierzchnię pudełka i zabarwić ją barwnikiem, np. ciemno orzechowym, rozpuszczalnym w politurze.

UWAGA: Boki długie są przybite nazewnątrz do krótkich, przez co otrzymujemy pełną i proporcjonalną długość pierwszych, nieograniczoną sztorcami boków krótkich. Wnętrza pudełek czy skrzynek powinny być barwione jasno, gdyż wtedy wyraźnie występują.

Skrzynka na noże i widelce.



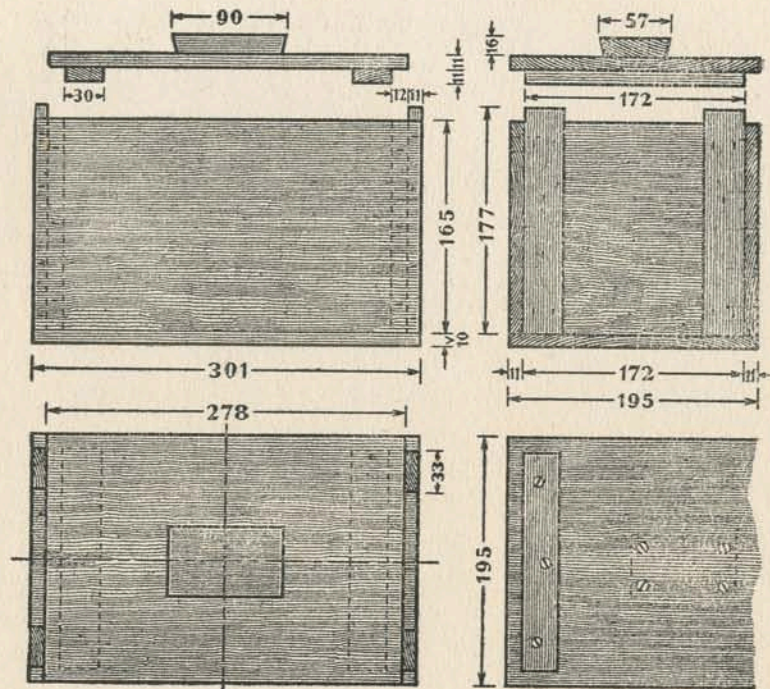
Rys. 4. Skrzynka na noże i widelce.

Materiał: sosna.

- Tok pracy:
1. Przygotować boki skrzynki i przegrodkę według reguły strugania.
 2. Odznaczyć długość poszczególnych części, oderznąć je i zeszlifować ich końce. Wywiercić otwory w krótkich bokach i zaokrąglić górne ścianki krawędziowe wszystkich części za pomocą gładzika, pilnika i szklatego papieru.
 3. Wygładzić powierzchnie wszystkich części, zabarwić szersze powierzchnie np. ciecżą curcuma, a po wyschnięciu zaciągnąć je politurą. Zaokrąglone ścianki krawędziowe zabarwić np. na zielono i zaciągnąć je politurą.
 4. Przybić boki krótkie do przegrodki, potem przybić do nich boki długie.
 5. Przygotować dno, dopasować je do oskrzyni, wygładzić, zabarwić je na żółto, z wyjątkiem długich ścianek krawędziowych, które później zabarwia się na zielono, zaciągnąć politurą i dno przybić.

UWAGA: Jeżeli boki są długie i stosunkowo cienkie, a mamy je przybijać ćwieczkami, to jest wskazane, aby wystawały poza boki końcowe, gdyż to zabezpiecza je od pęknięcia przy zbijaniu, a wiązanie jest mocniejsze.

Skrzynka pakowa.



Rys. 5. Skrzynka pakowa.

Materiał: sosna.

- Tok pracy:
1. Przygotować boki długie i jedną deskę na dwa krótkie oskrzyni.
 2. Odznaczyć długość boków, oderznąć i zesztorcować ich końce.
 3. Przygotować listwy do wzmocnienia boków krótkich i przybić je przy sztorcach. Wygładzić boki oskrzyni i wewnętrzne ich strony zabarwić i zaciągnąć politurą.
 4. Dopasować i przybić boki długie do sztorców boków końcowych i do listew.
 5. Przygotować wieczko i listewki do umocowania go, wpasować listewki między boki długie i wpasować wieczko między listwy boków końcowych.
- Następnie skrzynkę zamknąć, naznaczyć kolcem od spodu wieczka miejsca na listwy zaciskowe i jednocześnie umacniające według narożników oskrzyni, wy-

gładzić wieczko i listwy, zabarwić ich wewnętrzne strony i zaciągnąć je politurą, oraz przykręcić listwy do wieczka.

6. Przygotować dno, dopasować je, wygładzić, od wewnątrz zabarwić, zaciągnąć politurą i przybić.
7. Zrobić klocek na rękojeść wieczka, wygładzić całość, zabarwić zewnętrzne strony skrzynki, zaciągnąć je politurą i przykręcić klocek wkrętkami od wewnątrz wieczka.

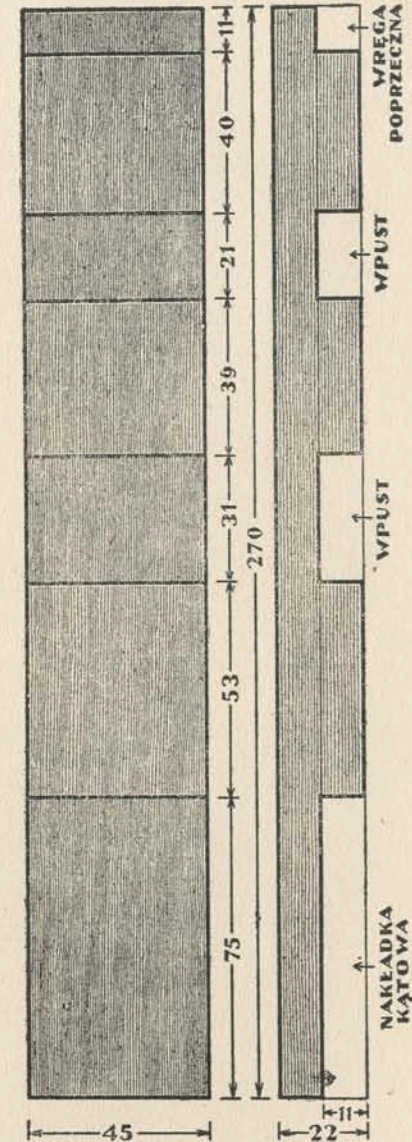
UWAGA: Listwy boczne skrzynki są dopasowane poprzecznie, co umacnia narożniki i daje jej charakter skrzynki pakowej.

Wpusty.

Materiał: sosna lub olcha

Tok pracy: 1. Przygotować deseczkę na wpusty.

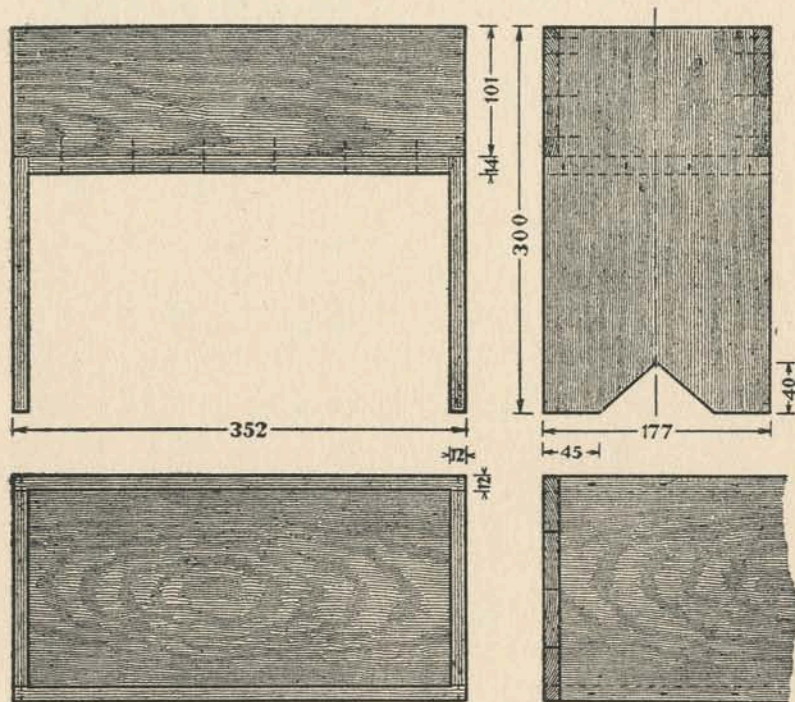
2. Naznaczyć kolcem szerokości wpustów, wręgi i nakładki kątowej na powierzchni deski, poprzecznie do włókien, według węgielnicy, oraz ich głębokość znacznikiem na bocznych ściankach krawędziowych i narznąć je piłą czopnicą od wewnątrz, przy rysie.
3. Wyciąć wpusty dłutem płaskim, zaczynając wycinanie od ścianek krawędziowych do środka deski. Wyrównać dłutem dna wpustów.



Rys. 6. Wpusty.

4. Wyrznąć nakładkę kątową i wręgę piłą czopnicą od wewnątrz przy rysie i wyrównać tak, aby dna ich były na jednym poziomie z dnami wpustów.

Skrzynka z nóżkami.



Rys. 7. Skrzynka z nóżkami.

Przykłady:

- Tok pracy:
1. Przygotować dwa boki długie, dwa końcowe i dno skrzynki.
 2. Odznaczyć długość poszczególnych części, oderznąć i zeszkorować ich końce.
 3. Naznaczyć wpusty nakładkowe na ściankach krawędziowych końcowych boków oraz narznąć je i wyciąć.
 4. Narysować, wyrznąć i przypilować zakończenia nóżek.
 5. Wpasować końce długich boków we wpusty ścianek końcowych, przypilować je do dokładnego przylegania, wygładzić wewnętrzne powierzchnie boków, zabarwić je i zaciągnąć politurą, zbić oskrzynię i wpaso-

wać dno między nóżki. Wygładzić dno wewnątrz, zabarwić je, zaciągnąć politurą i przybić od spodu do oskrzyni i z boku do nóżek.

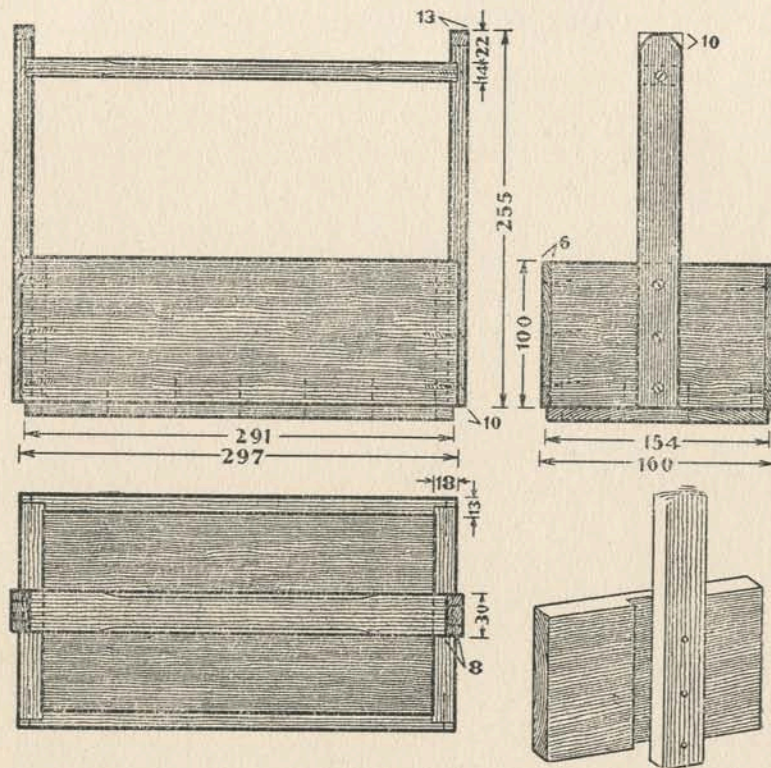
6. Wygładzić zewnętrzne powierzchnie skrzynki, zabarwić je i zaciągnąć politurą.

UWAGA: Dno umacnia skrzynkę i usztywnia jej nogi.

Nosidełko.

Materiał: sosna lub olcha.

- Tok pracy:
1. Przygotować dwa boki długie i cienkie, oraz jedną deskę na dwa krótsze i grubsze boki oskrzyni. Odznaczyć długość boków, oderznąć je i zeszkorować.
 2. Narysować i uformować wręgi w końcach boków długich.
 3. Przygotować listwy na rękojeść nosidełka, naznaczyć wpusty na bokach krótkich według listewek pionowych, narznąć je i uformować.
 4. Wygładzić wewnętrzne strony oskrzyni, zabarwić je, zaciągnąć politurą i zbić ćwieczkami na klej.
 5. Wyrównać oskrzynię od dołu i od góry, zrobić i dopasować dno, zabarwić je od wewnątrz, zaciągnąć je politurą i przybić.
 6. Wpasować listwy boczne we wpusty boków krótkich, odznaczyć długość listew, oderznąć je i zeszkorować. Naznaczyć w górnych ich końcach wpusty dla listwy poprzecznej, oraz narznąć i uformować je.
 7. Wygładzić listwy i zewnętrzne powierzchnie oskrzyni, zabarwić je i zaciągnąć politurą.
 8. Przykręcić listwy boczne do boków od zewnątrz, a lepiej od wewnątrz, wpasować końce górnej listwy we wpusty bocznych i przykręcić ją wkrętkami.



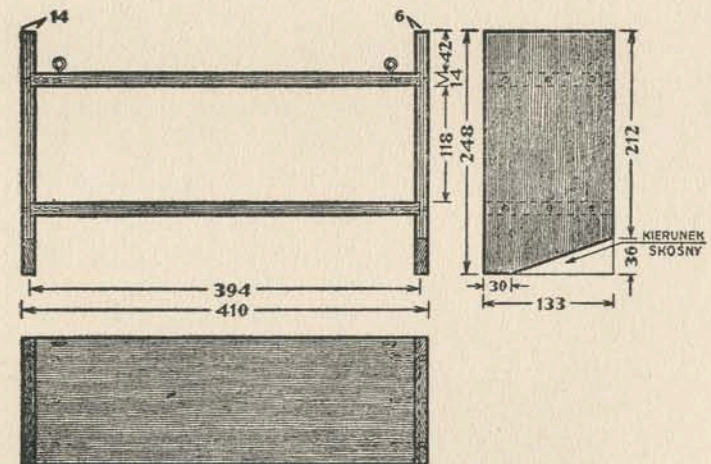
Rys. 8. Nosidelko.

Półeczka ścienna.

Materiał: sosna, jodła lub olcha.

- Tok pracy:
1. Przygotować dwie ścianki boczne i dwie półeczki, odznaczyć ich długości, oderznąć i zesztorcować ich końce.
 2. Wygładzić półki i na wewnętrznych stronach ścianek bocznych odznaczyć kolcem szerokość wpustów według grubości półeczek, ustawionych pod węgielnicę, a następnie odznaczyć głębokość wpustów znacznikiem.
 3. Narznąć i uformować wpusty oraz wpasować w nie końce półeczek.
 4. Narysować kształt dolnego końca ścianek bocznych, oderznąć je i zesztorcować narożniki do linii, strużąc je w kierunku skosu.

5. Wygładzić wewnętrzne strony ścianek bocznych i zaciągnąć je politurą wraz z półeczkami.
6. Wpuszczać kolejno końce półek we wpusty i nawiercać otwory na kołeczki świderkiem amerykańskim lub gwoździem poprzez ściankę boczną na wpustach w sztorce półeczek.
7. Zrobić kołki według opisu we wskazówkach technicznych, nagrzewać kolejno wpusty, smarować klejem gorącym wpusty i kołeczki, i wbić je. Po zbitiu półeczki sprawdzić kąty nachylenia ścianek po przekątnych linijką lub listewką. Jeżeli okazałyby się nieprawidłowe, to wiązania należy nagrzać i półeczkę ustawić.
8. Wygładzić ścianki z zewnątrz, wyrównać przednie i tylne ścianki krawędziowe, wygładzić je tak, aby krawędzie półeczki nie były zbyt ostre, oraz zaciągnąć politurą pozostałe płaszczyzny.
9. Wkręcić w górną półeczkę uszka do zawieszania.



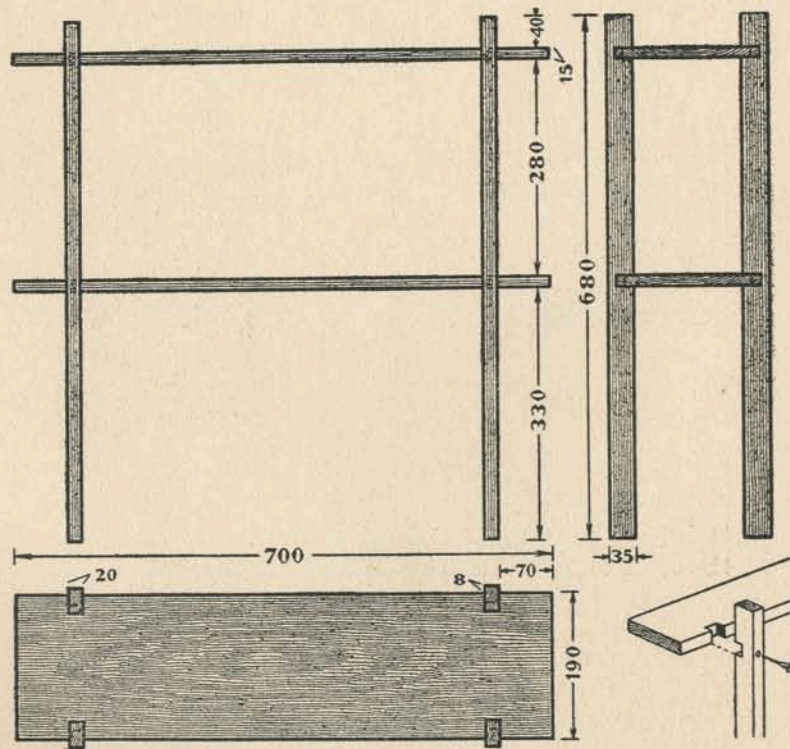
Rys. 9. Półeczka ścienna.

UWAGA: Wiązanie na wpusty wzmocnione kołkami jest silne i znosi duży nacisk.

Półeczka stojąca.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Zrobić dwie półki i cztery nogi z listew (wyprawić je spustnikiem) i wygładzić wszystkie części.
 2. Naznaczyć wpusty na bocznych ściankach krawędziowych półek według grubości nóg, następnie narznąć je i uformować.
 3. Wpasować nogi we wpusty, rozstawić półki według węgielnicy i naznaczyć wpusty na nogach według grubości półeczek.
 4. Uformować wpusty, wpasować w nie półeczki na nakładkę krzyżową i przykręcić je wkrętkami.
 5. Wykręcić wkrętki, oczyścić nogi i półeczki, zabarwić półeczkę na dwa kolory, np. na orzechowy i żółty lub zielony, następnie zaciągnąć ją politurą, złożyć i przykręcić wkrętki zpowrotem.

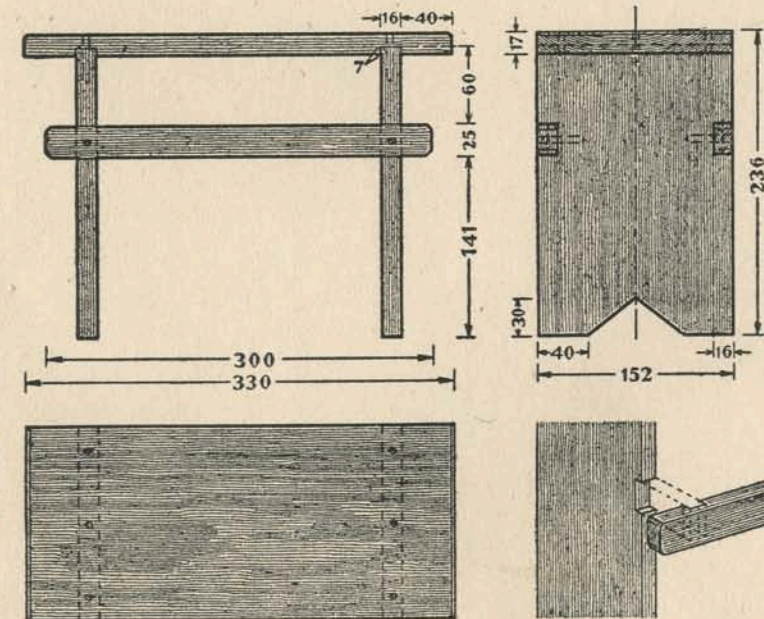


Rys. 10. Półeczka stojąca.

Stołeczek.

- Tok pracy:
1. Zrobić płytkę, dwie nogi i dwie listwy na stołeczek i wygładzić wszystkie części.
 2. Naznaczyć wpusty w płycie według grubości nóg i uformować je.
 3. Wpuścić końce nóg we wpusty oraz naznaczyć na nogach i listwach wpusty dla listew, uformować je i wpasować.
 4. Wewnętrzne płaszczyzny zabarwić lub nie, lecz zaciągnąć politurą, wpuścić nóżki we wpusty i przybić kołeczkami na klej, oraz złączyć tak samo listwy boczne.
 5. Zdjąć ścinki z krawędzi płyty i listewek, wygładzić zewnętrzne powierzchnie i wewnętrzne.

UWAGA: Wiązanie nakładkowe wzmocnione jest zbiciem kołkami na klej i jakkolwiek skręcone wkrętkami byłoby mocniejsze, to jednak mniej estetyczne.

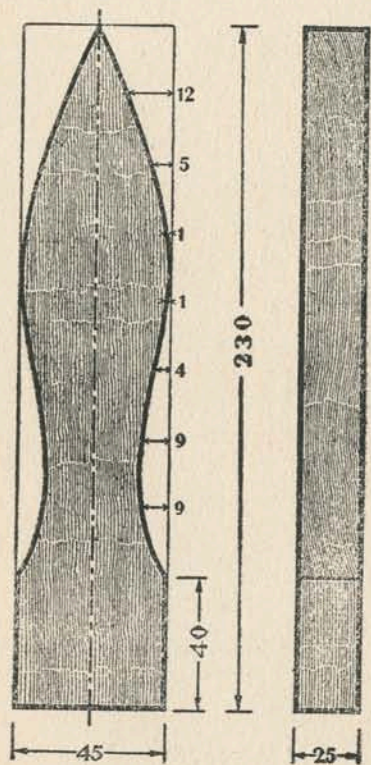


Rys. 11. Stołeczek.

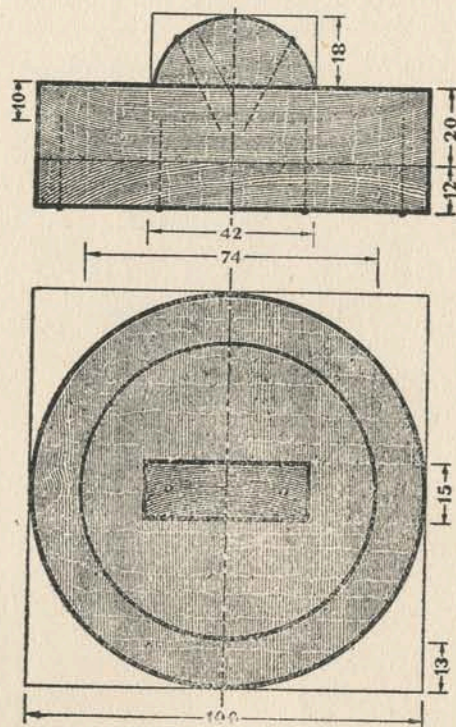
Zakończenie żerdzi.

Materiał: sosna, topola.

Tok pracy: przygotować odpowiednią deseczkę, narysować symetryczny kształt zakończenia jej i wyróżnić, prowadząc piłę prostopadle do powierzchni deseczki wzdłuż linii prawą i lewą ręką.



Rys. 12. Zakończenie żerdzi.



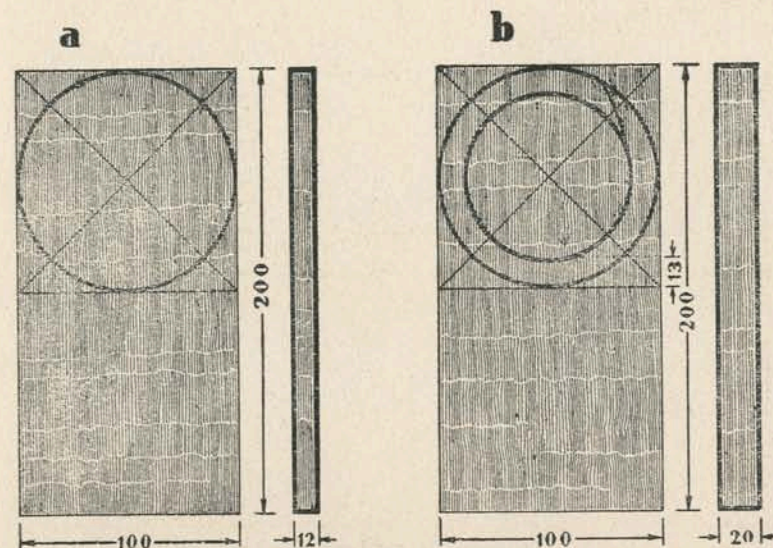
Rys. 13. Pudełko okrągłe.

Pudełko okrągłe.

Materiał: sosna, jodła lub olcha.

Tok pracy: 1. Przygotować dwie odpowiednie deseczki (rys. 13 a i b).
2. Narysować na prawej stronie cienkiej deseczki koło cyrklem żelaznym i wyróżnić je.

3. Narysować na grubszej deseczce pierścień i wyróżnić koło zewnętrzne; przerznąć pierścień piłą wzdłuż włókien od koła zewnętrznego do wewnętrznego i wyróżnić je.
4. Nałożyć pierścień lewą stroną na lewą stronę koła-dna, poprzecznie względem włókien, i przybić ćwieczkami od strony dna.



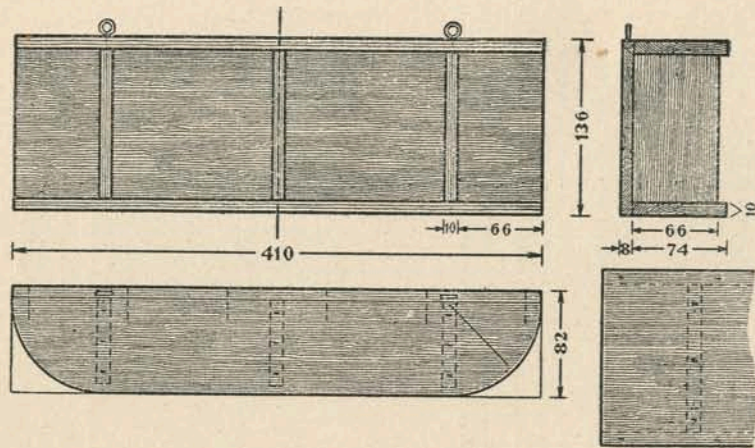
Rys. 13 a i b.

Półeczka ścienna.

Materiał: sosna, jodła lub olcha.

- Tok pracy: 1. Przygotować dwie deseczki na półki, jedną na tylną ściankę i trzy na przegródki.
2. Odnaczyć długość półeczek i na ich końcach z prawej strony desek narysować łuki cyrklem żelaznym, wyróżnić je na zewnątrz przy rysie i uformować krzywe ścianki krawędziowe, sprawdzając ich nachylenie węgelnicyą.
 3. Odnaczyć długość pozostałych części, oderznąć i zeszlitorcować ich końce, wygładzić wszystkie części i zaciągnąć politurą.

4. Wygładzić i zabarwić na inny kolor widoczne ścianki krawędziowe i zaciągnąć je politurą.
5. Przybić półeczki do przegródek najpierw końcowych, a potem do środkowych.
6. Wyrównać tylne ścianki krawędziowe zbitych części, dopasować do nich ściankę i przybić.
7. Wygładzić zewnętrzne powierzchnie półeczek, zabarwić je i zaciągnąć politurą, a do tylnej ścianki wkręcić uszka.



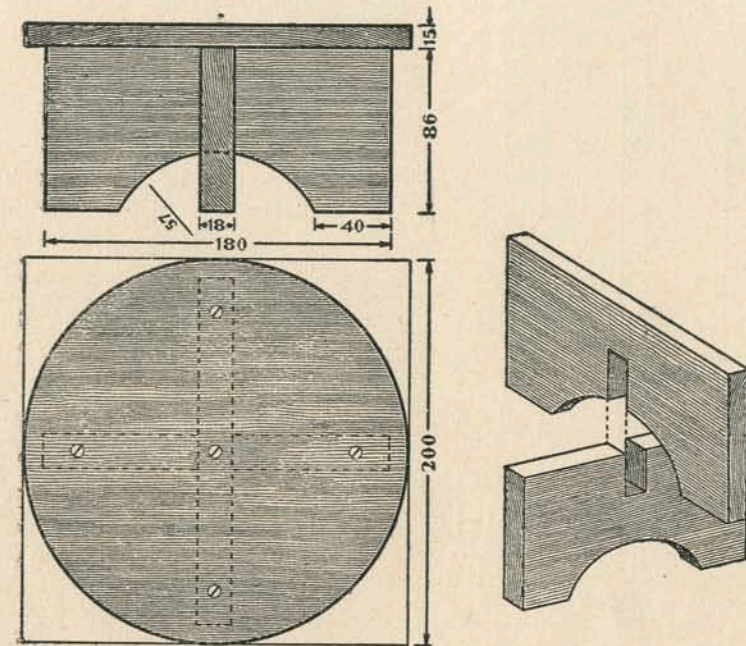
Rys. 14. Półeczka ścienna.

Podstawka pod doniczkę.

Materiał: sosna, jodła lub olcha.

- Tok pracy:
1. Przygotować deskę na płytkę i jedną deskę na dwie nóżki.
 2. Narysować na prawej stronie deski koło płyty, wyrznąć i uformować jej krzywą ściankę krawędziową, sprawdzając nachylenie węgielnicą.
 3. Odznaczyć długość nóżek, oderznąć i zeszlifować ich końce. Narysować dolne łuki nóżek, wyrznąć je i uformować.
 4. Naznaczyć i uformować wpusty nakładki krzyżowej w nóżkach, spasować nóżki, wyrównać ich górne ścianki, dopasować do nich płytkę, wygładzić wszystkie części, zabarwić je w dwu kolorach, zaciągnąć politurą i przykręcić płytkę.

UWAGA: Nakładka krzyżowa nóżek jest umocniona płytą, która zabezpiecza je od zluźnienia.



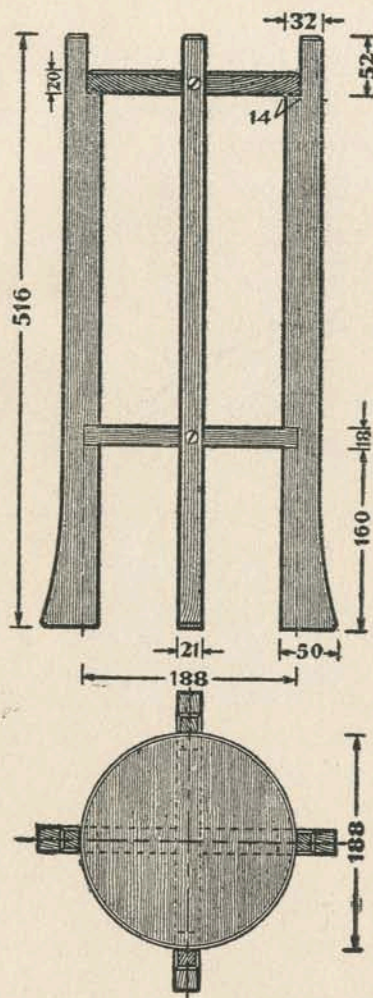
Rys. 15. Podstawka.

Stolik pod wazonik.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Zrobić cztery nóżki listwowe, jedną płytkę okrągłą i dwie listwy na krzyżak dolny. Formować najpierw jedną nóżką, a potem wzdłuż niej pozostałe.
 2. Krzyżak spasować na nakładkę krzyżową płaską, skleić go, wpasować końce w nogi i przykręcić wkrętami.
 3. Połączyć nóżki z płytką, jak w poprzedniej podstawce.
 4. Wykończyć model jak poprzedni.

UWAGA: Krzyżak jest wiązaniem głównym, umacniającym podstawkę.



Rys. 16. Stolik pod wazonik.

Tacka.

Materiał: sosna, jodła, brzoza, olcha, jesion.

Tok pracy: 1. Zrobić cztery listwy na boki tacki.

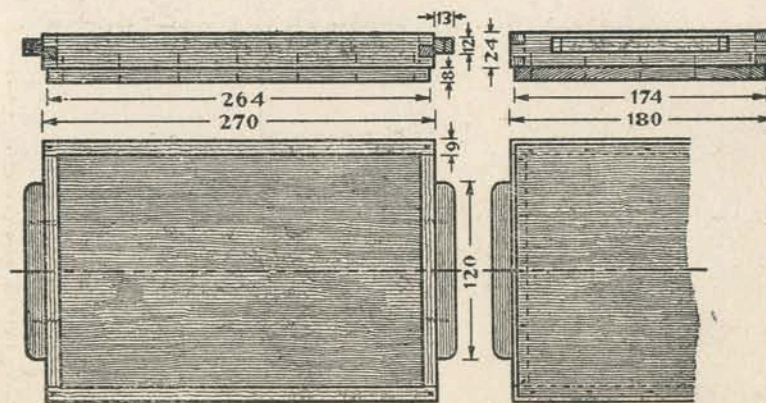
2. Narysować znacznikiem długości wczepów na końcach dłużu listew według ich grubości: na listwach krótkich narysować czopy, a na długich widlice. Grubość wczepów wynosi $\frac{1}{3}$ wysokości boków.

3. Narznąć czopy nazewną przy rysie, a widlice od wewnątrz rysy, odsadzić materiał zbędny przy czopach piłą odsadnicą, wyciąć widlice dłutem płaskim i spasować wiązania.

4. Wygładzić wewnętrzne powierzchnie listew, zabarwić je i zaciągnąć politurą, a następnie wiązanie nagrzać i skleić za pomocą ścisków.

Skleić najpierw dwa przeciwległe narożniki według węgielnicy, a potem skleić pozostałe.

5. Wyrównać boki oskrzyni od góry i od dołu, wygładzić zewnętrzną powierzchnię oskrzyni oraz zrobić dno i dopasować je.
6. Zrobić uchwyty, dopasować je i przykręcić wkrętkami, następnie odkręcić, wygładzić wszystkie części, zabarwić zewnętrzne powierzchnie innym kolorem, a wewnętrzną stronę dna tak, jak listwy od wewnątrz, i zaciągnąć politurą.
7. Przykręcić uchwyty i przybić dno.



Rys. 17. Tacka.

Rys. 18. Stoleczek.

Materiał: sosna, jodła, brzoza.

Tok pracy: 1. Zrobić płytę i przygotować deskę na dwie nóżki, o 50 mm dłuższą niż podwójna długość nogi.

2. Przerznąć deskę na połowę, przerznęte sztorce zesztorcować i narysować znacznikiem długość czopów według grubości płyty.

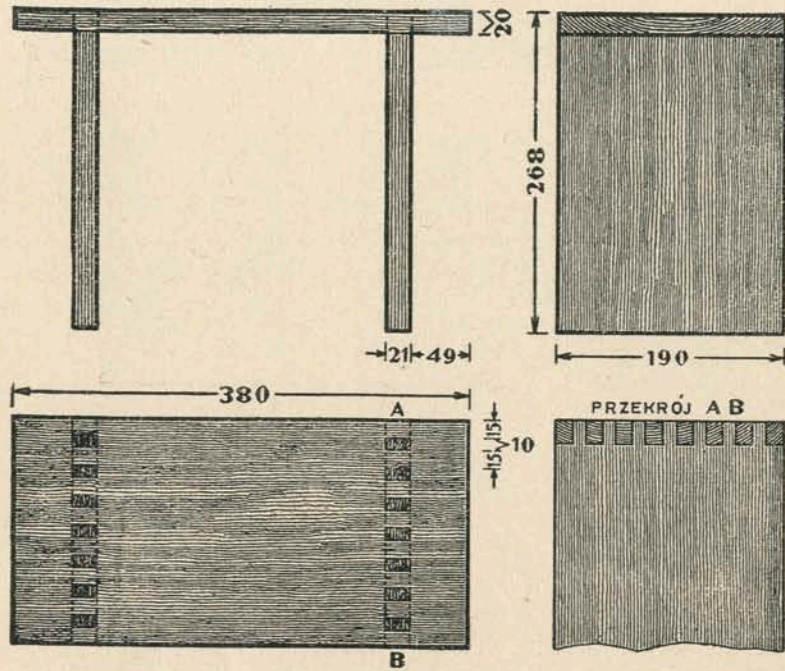
3. Narysować czopy kolcem przy węgielnicy z obu stron desek według wymiarów danych przy rysunku, narznąć je piłą czopnicą, wewnętrzne wyciąć z obydwu stron dłutem, a skrajne odsadzić piłą odsadnicą.

4. Narysować z lewej strony płyty miejsce na czopy według grubości nóg za pomocą kolca i węgielnicy. Postawić nóżki czopami na miejsce naznaczone i narysować otwory na czopy, obrysowując je kolcem. Tak samo narysować otwory z prawej strony płyty.

5. Wycinać otwory z obydwu stron do środka głębokości dłutem płaskim i spasować wiązania.

6. Wygładzić nóżki i płytę, zaciągnąć je politurą, oprócz górnej powierzchni płyty, oczyścić czopy z politory, wiązania skleić i zabić klinikami na klej, nacinając miejsca na kliniki dłutem płaskim. (Patrz wskazówki techniczne). Najlepiej jest zabijać jednocześnie dwoma klinikami przy dwu końcach czopów.

7. Po zaschnięciu wiązań wygładzić płytę i zaciągnąć ją politurą.



Rys. 18. Stoleczek.

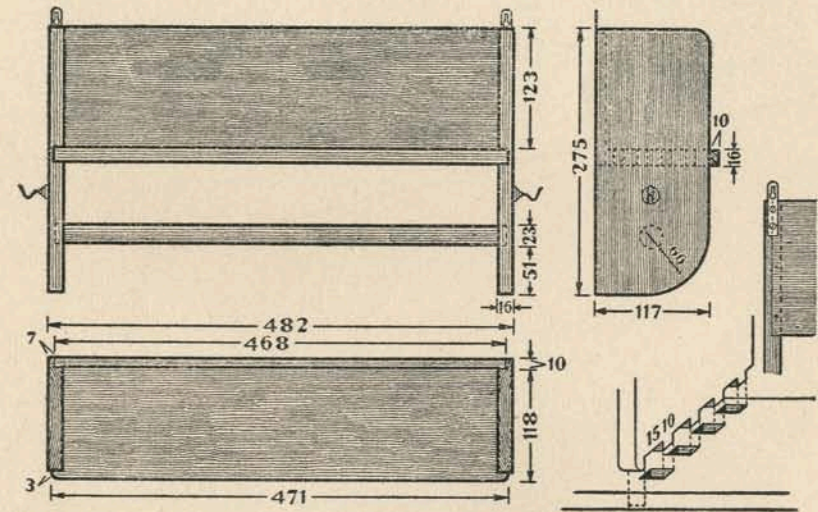
UWAGA: Czopy robi się w tej części, która narażona jest na nacisk i ciągnięcie.

Półeczka z wałkiem na ręczniki.

Materiał: sosna, jodła, olcha, brzoza, jesion.

- Tok pracy:**
1. Przygotować deski na ścianki boczne i półeczkę, odznaczyć ich długości, oderznąć i zeszlifować końce.
 2. Narysować znacznikiem na końcach półeczki długość czopów równą $\frac{2}{3}$ grubości boków, narznąć je, uformować i narysować według nich gniazda na lewych stronach boków.
 3. Wyciąć dłutem gniazda według długości czopów i spasaować wiązanie.
 4. Zrobić wałek według reguły strugania na osiem krawędzi i na okrągło i wywiercić gniazda na jego wpasowanie w bokach do połowy ich grubości.

5. Uformować wręgi w tylnych ściankach krawędziowych boków, zrobić ściankę tylną i wpasować ją we wręgi, na styk z półeczką.
6. Zaokrąglić dolne narożniki ścianek bocznych, wygładzić wszystkie części i zaciągnąć je politurą.
7. Skleić wiązania czopowe między imakami w docisku strugnicy i jednocześnie włożyć wałek w gniazda, przykręcić lub przybić na klej tylną ściankę do boków i półeczki, wyrównać przednie i górne ścianki krawędziowe i całość wykończyć.
8. W ściance tylnej wyciąć otwory na haczyki, nałożyć na nie blaszki, wpasować je oraz przykręcić i wkręcić haczyki do zawieszania ręczników nazewnątrz boków.



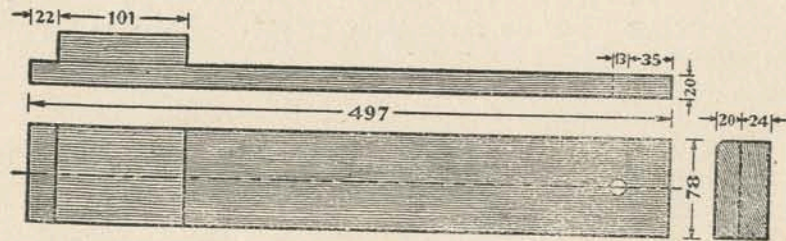
Rys. 19. Półeczka z wałkiem na ręczniki.

UWAGA: Ścianka tylna wpasowana na wręgę usztywnia połączenie półeczki z bokami na czopy kryte, które to wiązanie jest słabsze niż na czopy odkryte, zabite klinikami.

Opornica węglowa.

Materiał: sosna.

- Tok pracy: 1. Zrobić deskę na podłoże opornicy i klocek do opierania materiału. Skleić deskę z klokiem lewymi stronami, ustawiając według węgielnicy prawą ściankę krawędziową z klokiem.
2. Wygładzić długie ścianki krawędziowe, sprawdzając je węgielnicą wzdłuż i w poprzek. Zdjąć ścinę z dolnej prawej krawędzi opornicy, aby wiórki mogły tam się usuwać i wywiercić otwór na zawieszenie.



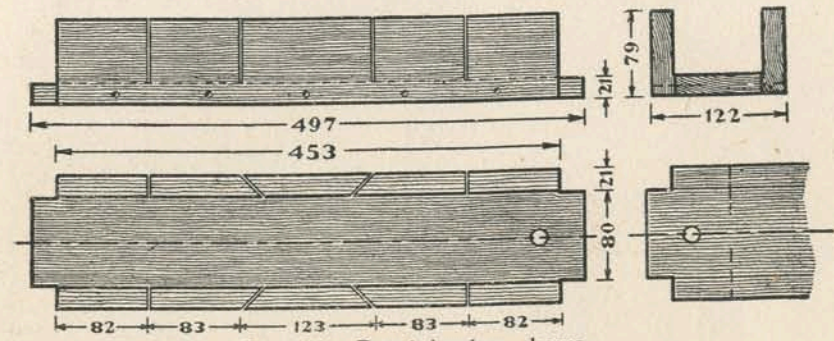
Rys. 20. Opornica węglowa.

Przyrznia skrzynkowa.

Materiał: sosna.

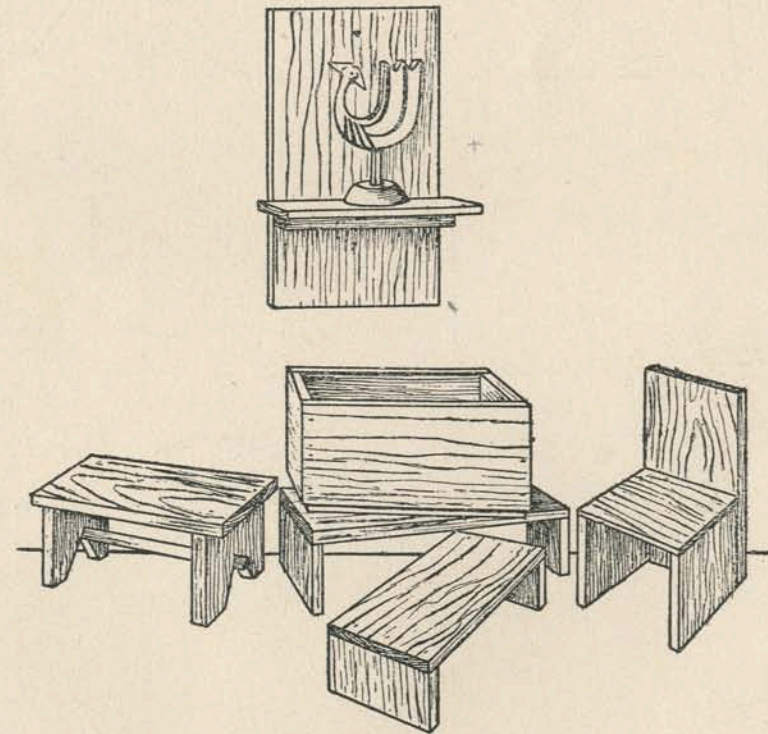
- Tok pracy: 1. Zrobić dwie ścianki boczne i dno przyrzni i wywiercić w nim otwór.
2. Dopasować boki do dna bardzo dokładnie według węgielnicy i zbić je gwoździami na klej lub skleić i przykręcić wkrętkami.
3. Narysować kolcem nacięcia poprzeczne przy obu końcach boków według węgielnicy nieruchomej, oraz nacięcia skośne według węgielnicy uciosowej i przerznąć je do odpowiedniej głębokości po rysach piłą czopnicą.

UWAGA: Oba powyższe przyrządy wymagają bardzo dokładnego wyprawiania, sztorcowania, narzynania i pasowania pod kątem prostym. Wymiary ich są odpowiednie do pracowni szkolnych.

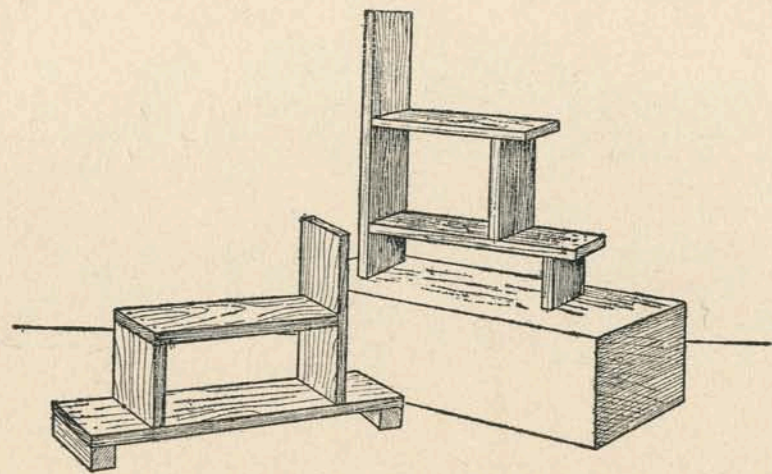


Rys. 21. Przyrznia skrzynkowa.

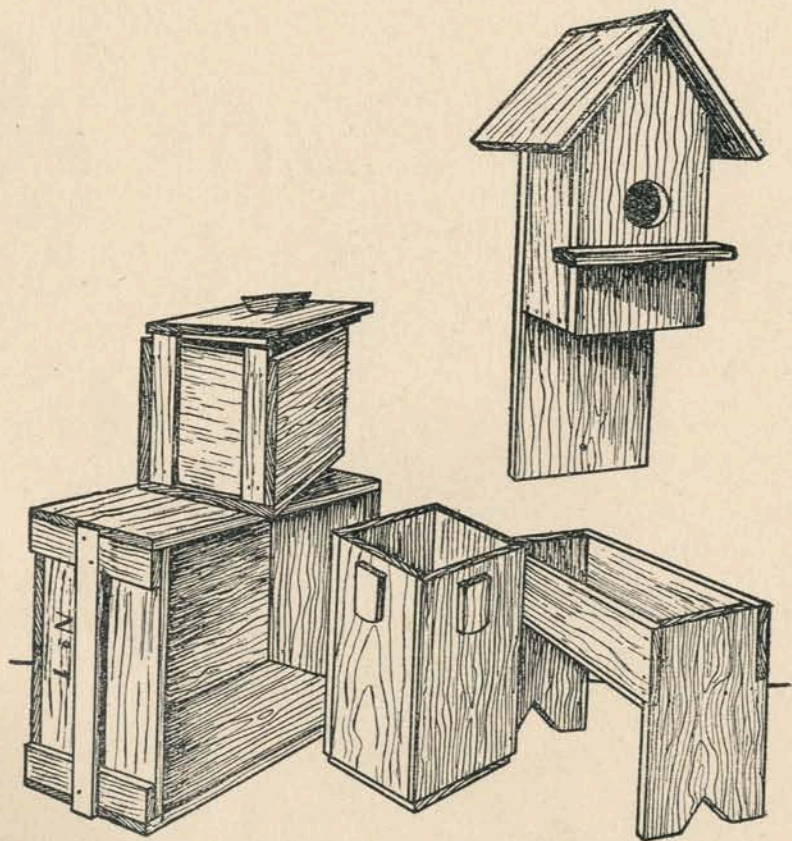
Prace programowe i nadprogramowe strugane, konstrukcyjne, wyrzynane piłą krzywicą i krzywką oraz koła wycinane świdrem.



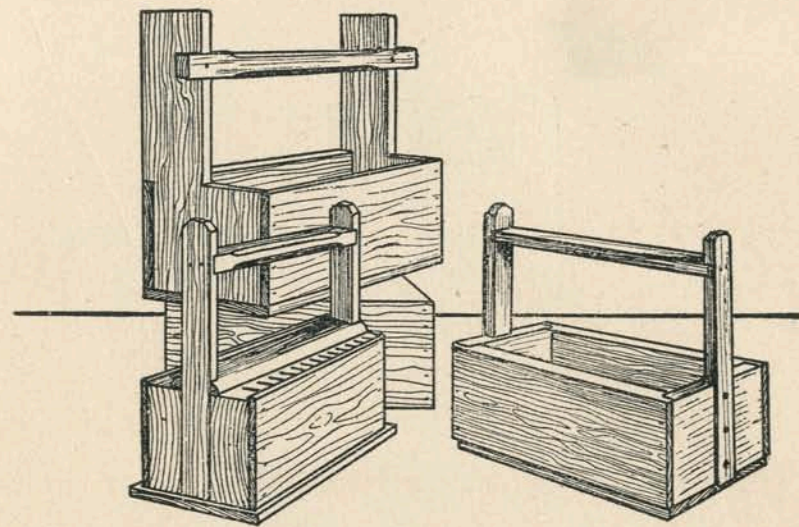
Rys. 22.



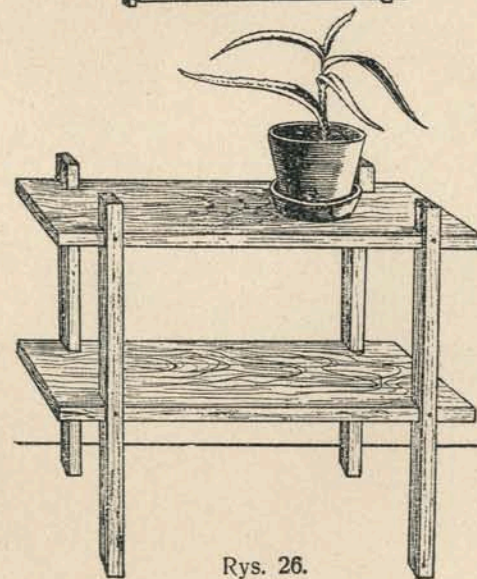
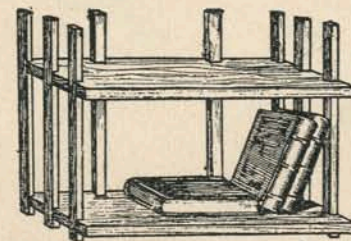
Rys. 23.



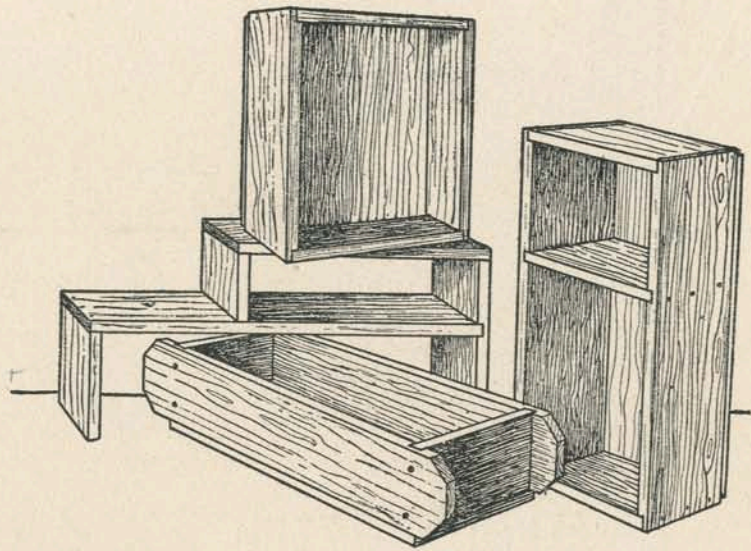
Rys. 24.



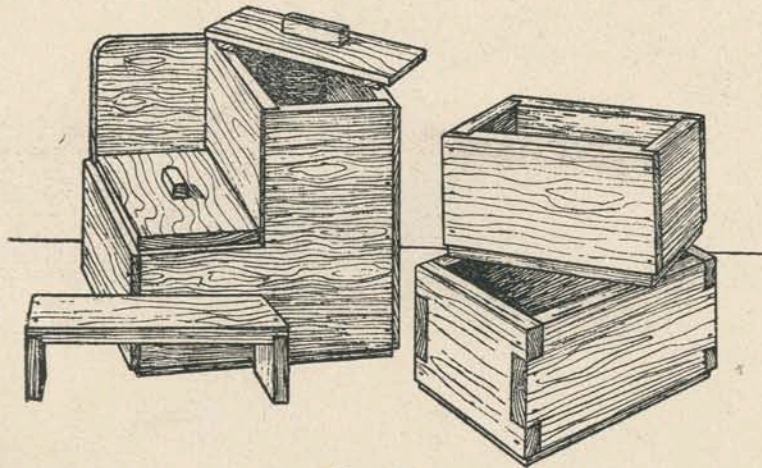
Rys. 25.



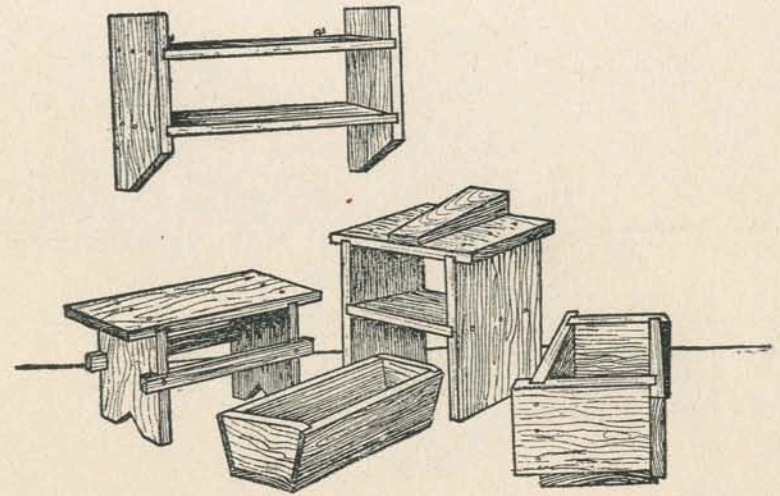
Rys. 26.



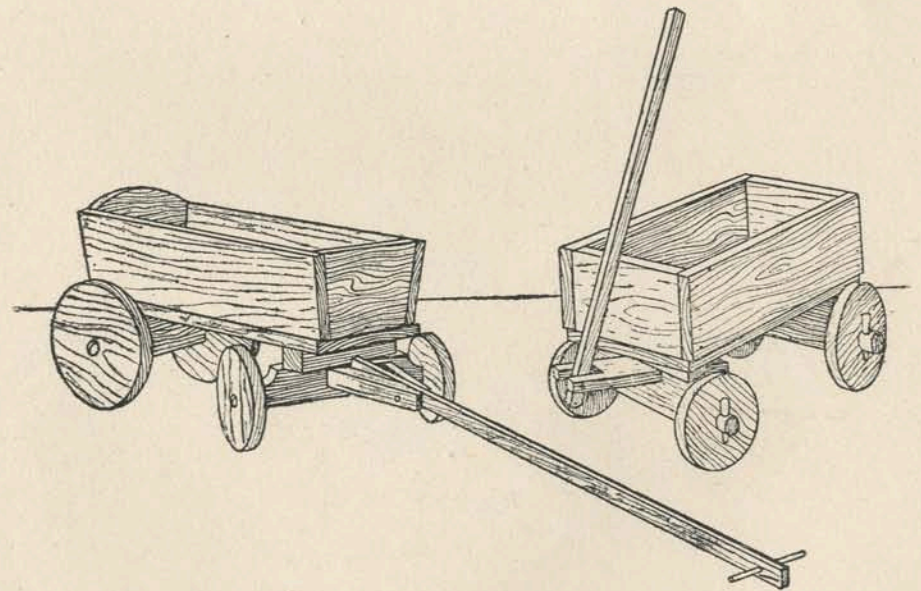
Rys. 27.



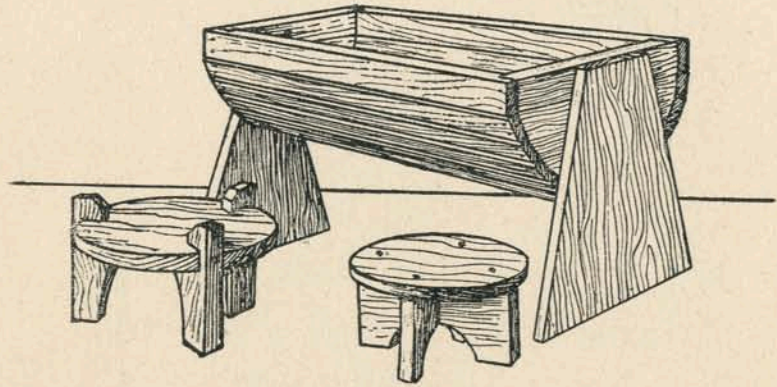
Rys. 28.



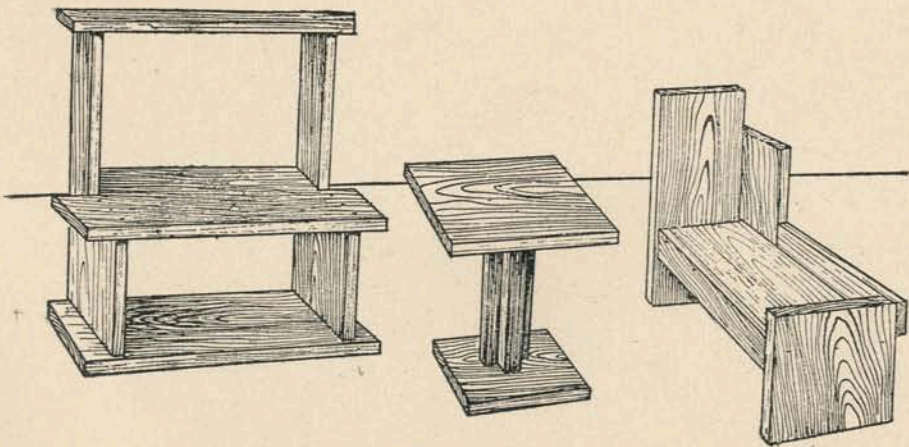
Rys. 29.



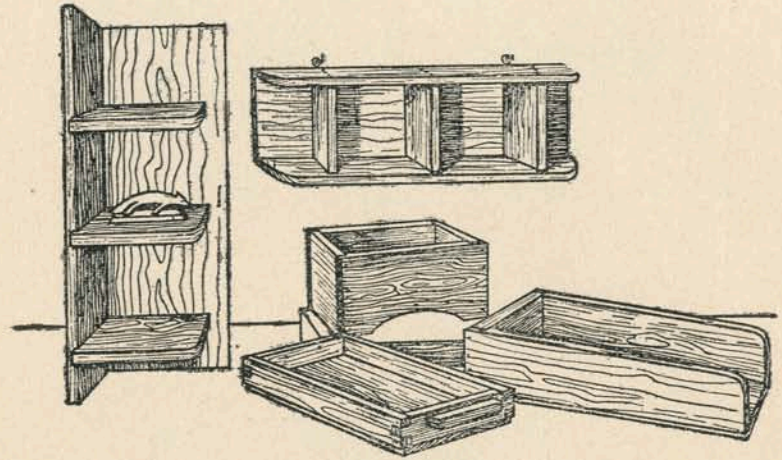
Rys. 30.



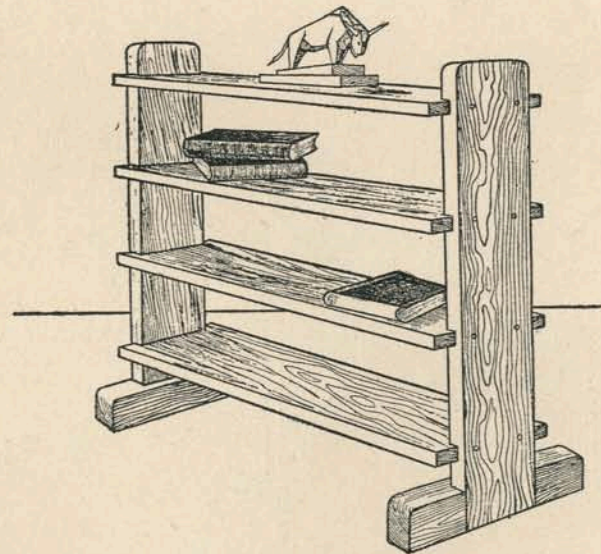
Rys. 31.



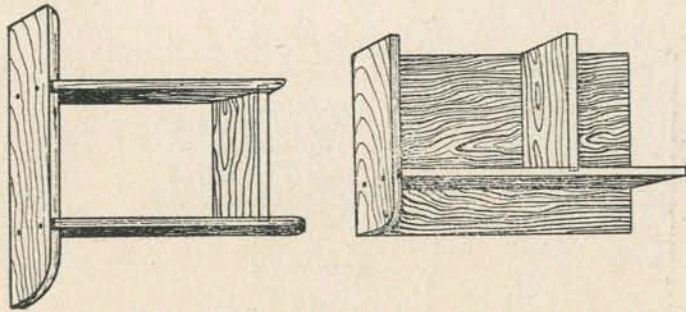
Rys. 32.



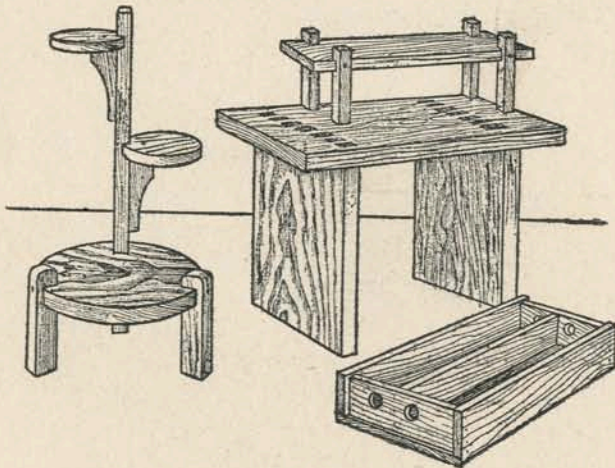
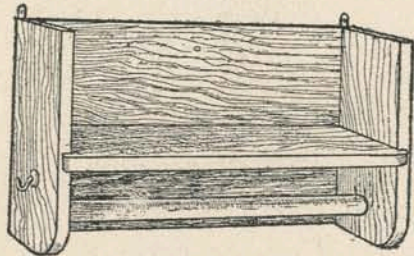
Rys. 33.



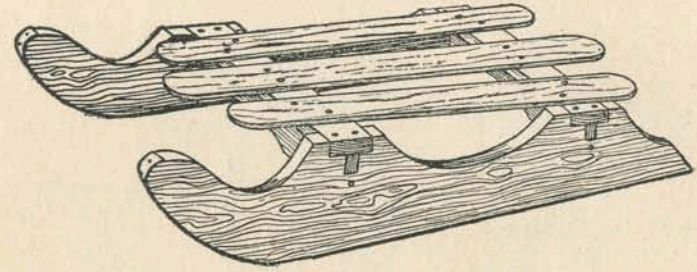
Rys. 34.



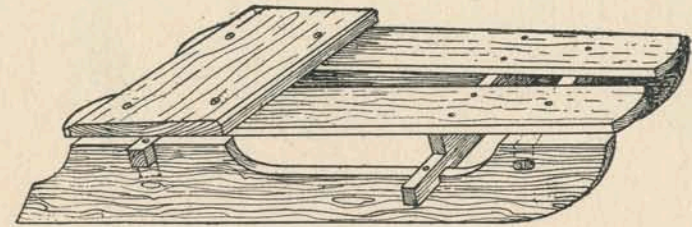
Rys. 35.



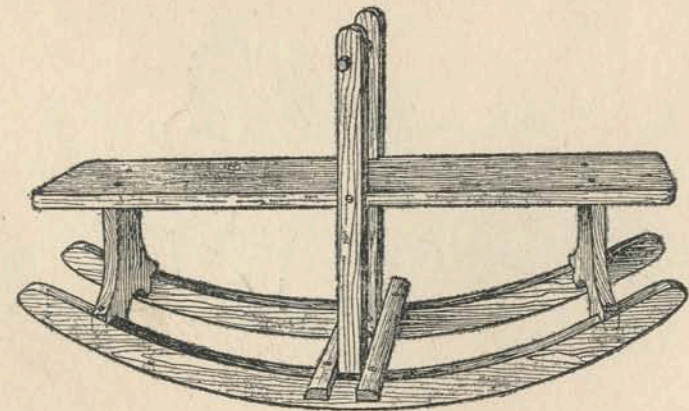
Rys. 36.



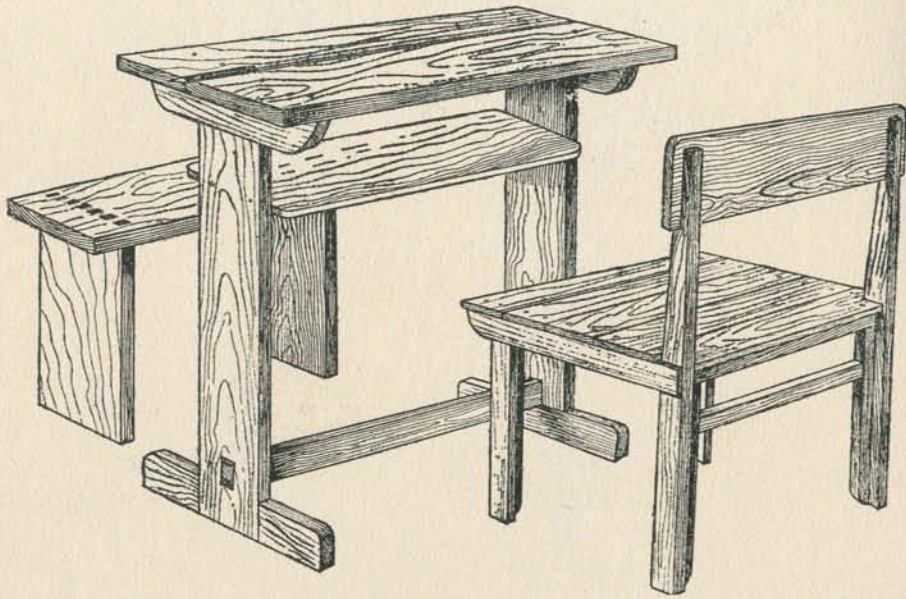
Rys. 37.



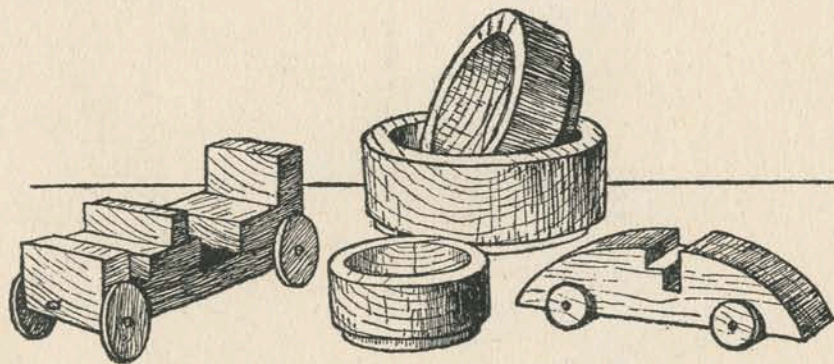
Rys. 38.



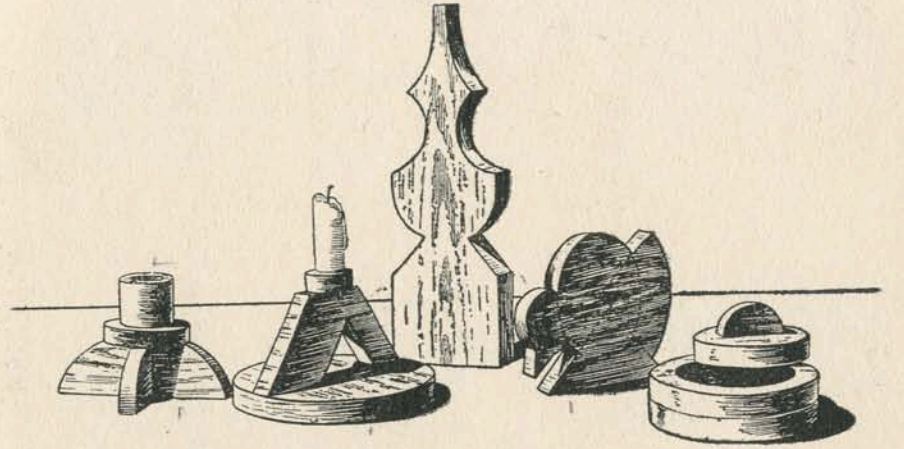
Rys. 39.



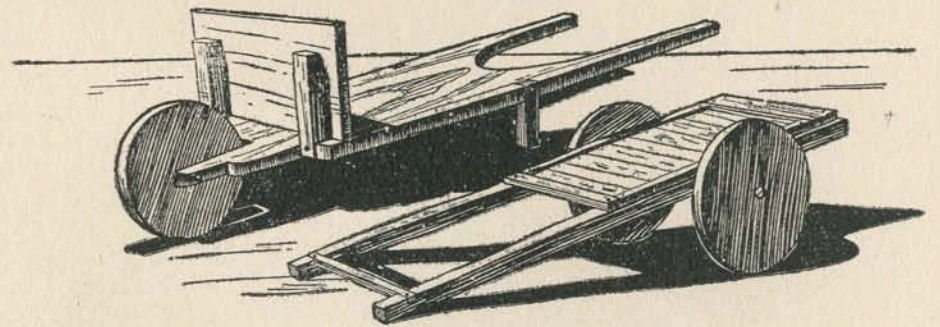
Rys. 40.



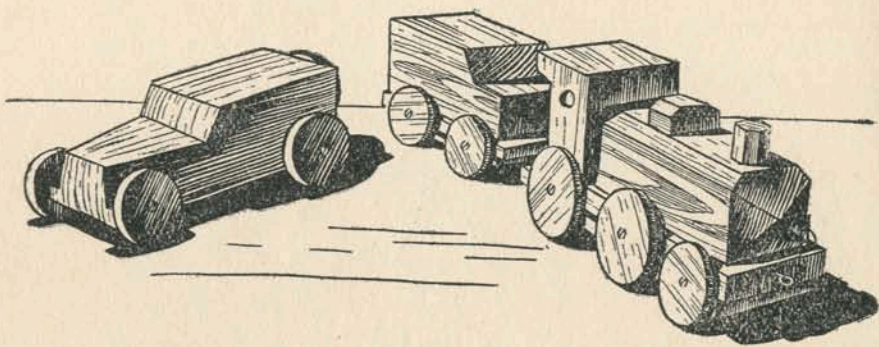
Rys. 41.



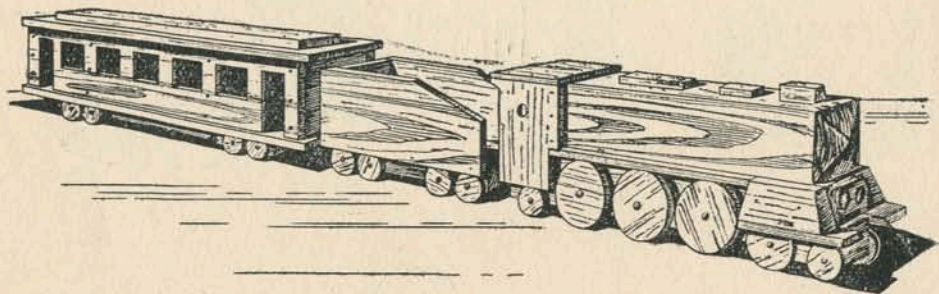
Rys. 42.



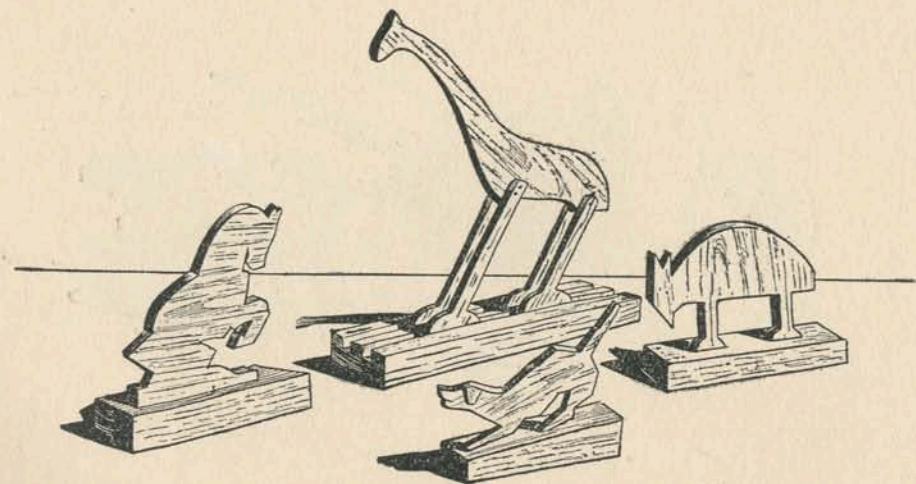
Rys. 43.



Rys. 44.



Rys. 45.



Rys. 46.

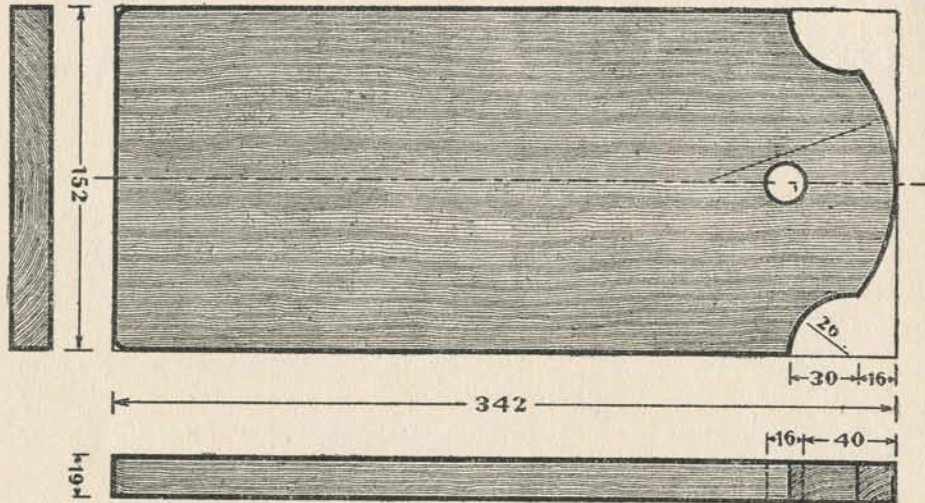
Grupa III. TABELKA ĆWICZEŃ I NARZĘDZI.

Nr. ćwiczenia	Ćwiczenie	Nr. modelu	Model	Nr. porządk. narzędzi	Narzędzie
1	Struganie deski szerokiej i jej sztorca. Wiercenie otworu i formowanie krzywej ścianki krawędziowej.	1	Deska kuchenna.	1	Dłuto półokrągłe, stolarskie i tarnik.
2	Struganie krzywej ścianki krawędziowej. Struganie strugiem drapieniem i zbijanie ćwieczkami na klej.	2	Rakieta do ping-ponga.	2	Inne narzędzia potrzebne do obróbki znane są z grupy I i II.
3	Struganie łuku wklęsłego i przykręcanie wkrętkami.	3	Ramiączko.	3	Ośniczek.
4	Pasowanie na zasów krzyżowy.	4	Półeczka ścienna.	4	Strug drapień.
5	Formowanie wpustu odkrytego i zbijanie kołeczkami na klej.	5	Półeczka ścienna.	5	Strug krzywak.
6	Formowanie i pasowanie czopa okrągłego w otwór.	6	Wieszadło.		
7	Struganie rowków.	7	Grzbietownica.	6	Strug żłobnik.
8	Wycinanie wgłębienia prostokątnego.	8	Kałamarznica.	7	Dłuto żłobień.
9	Wiązanie na wczepy płetwowe odkryte.	9	Półeczka stojąca.		
10	Wiązanie na czop prosty.	10	Stołeczek.		
11	Formowanie ostrza.	11	Nóż do papieru.		
12	Żłobienie.	12	Szufelka.		
13	Formowanie wpustu krytego i otworu.	13	Skrzynka na noże i widelce.	8	Piła narznicza.
14	Wiązanie na zasów półpłetwowy odkryty i kryty oraz pełny zasów płetwowy kryty.	14	Deska do prasowania rękawów.	9	Strug płetwownik.
15	Struganie i pasowanie spojeń w deskach klejonych na szerokość.	15	Etażerka.	10	Strug wybiornik.
16	Wiązanie na wczepy płetwowe półkryte.	16	Rysownica.		
17	Struganie wpustu i wręgi.	17	Deska introligatorska.		
18	Formowanie wypustki sztorcowej.	18	Ławeczka.		
19	Wiązanie na zwidlenie jednoczopowe, proste. Pasowanie narożnika na styk uciosowy.	19	Stołek do czyszczenia obuwia.	11	Strug wpustnik.
20	Wiązanie na czopy proste, kryte.	20	Apteczka.	12	„ wręgownik.
		21	Szafka.	13	„ kątnik.
21	Wiązanie na wczepy płetwowe kryte.	22	Taboret.		
		23	Krzesło.		
		24	Fotel.		
		25	Biurko.		
		26	Biblioteczka.	14	Dłuto przysiek.

PRZYKŁADY PRAC GRUPY III-ej.

Prace o trudniejszej obróbce i bardziej skomplikowanych wiązaniach.

Deska kuchenna.



Rys. 1. Deska kuchenna.

Materiał: sosna, jodła, lipa, olcha.

- Tok pracy:
1. Oderznąć materiał potrzebny na deskę piłą czopnicą oraz oderznąć piłą lub ociosać toporkiem jego obłe ścianki krawędziowe. Wyprawić prawą stronę materiału, sprawdzić sprawdzakami, czy powierzchnia nie jest wichrowata i wyprawić jedną podłużną ściankę krawędziową. Odznaczyć szerokość deski i wyprawić drugą ściankę krawędziową. (Patrz wskazówki techniczne).
 2. Narysować na prawej stronie kształt deski kuchennej i wywiercić w niej otwór.
 3. Wyrznąć piłą krzywicą górny koniec deski, uformować jedną jego połowę, obrysować ją na papierze i przy formowaniu drugiej połowy sprawdzać jej kształt, nakładając na rysunek pierwszej połowy.

Kształt deski należy wyrznąć w odległości 2 mm od linii narysowanej, następnie ścinać prostopadle do włókien dłutem płaskim i półokrągłem, a potem formować tarnikiem, pilnikiem i nożem, sprawdzając nachylenie ścianek węgielnicą.

4. Sprawdzić długość deski, oderznąć materiał zbędny, zaokrąglić zgrubsza nożem, zestrugać sztorc, prowadząc strug od narożników do środka szerokości, a następnie zaokrąglić narożniki dokładnie.
5. Naznaczyć grubość deski, zestrugać jej lewą stronę i całość wygładzić gładzikiem, gładzicą i szklistym papierem.

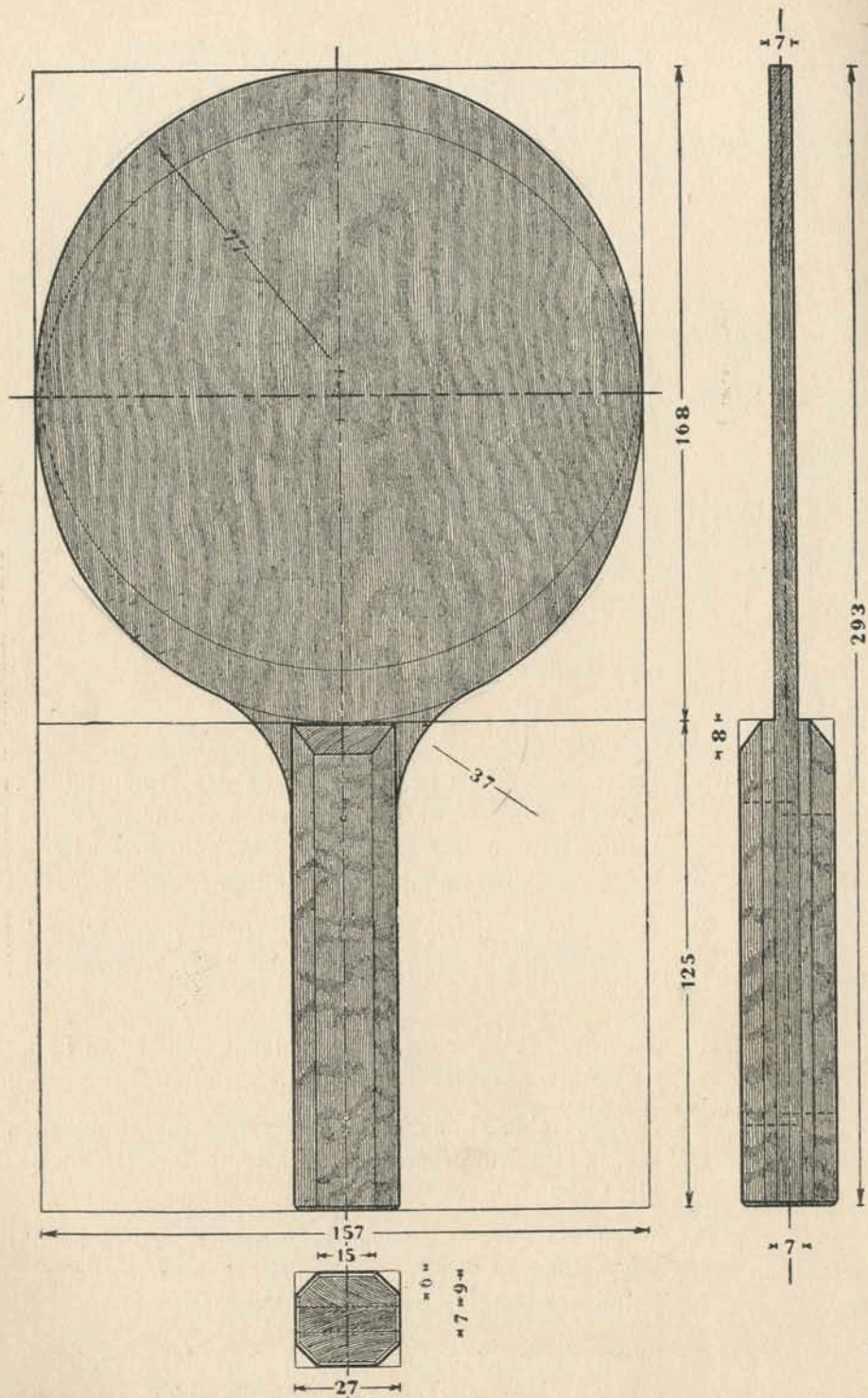
UWAGA: Kierunek strugania lewej i prawej strony deski jest omówiony we wskazówkach technicznych.

Rakieta do ping - ponga.

Materiał: lipa, olcha, brzość, jawor.

- Tok pracy:
1. Narysować oś i kształt rakiety na deszczynie lub na prawej stronie wyprawionej deski, wyrznąć ją (2 mm od linii) i uformować jej ścianki krawędziowe ośniczką, tarnikiem i pilnikiem do linii narysowanej.
 2. Przygotować listwę na dwie nakładki rękojeści, odznaczyć ich długość oraz oderznąć i zeszciorcować ich końce.
 3. Zestrugać ścinki z krawędzi nakładek gładzikiem i pilnikiem oraz wygładzić nakładki.
 4. Zdrapać obie strony rakiety i wewnętrzne strony nakładek strugiem drapieniem i przybić je ćwiczkami na klej z obu stron rękojeści.
 5. Wygładzić ścianki krawędziowe rakiety, zdjąć ścinki z krawędzi końcowych, wygładzić je oraz zaciągnąć politurą ścianki krawędziowe i rękojeść.

UWAGA: Zdrapana powierzchnia rakiety jest elastyczniejsza i matowa, więc piłka nie ześlizguje się z niej.

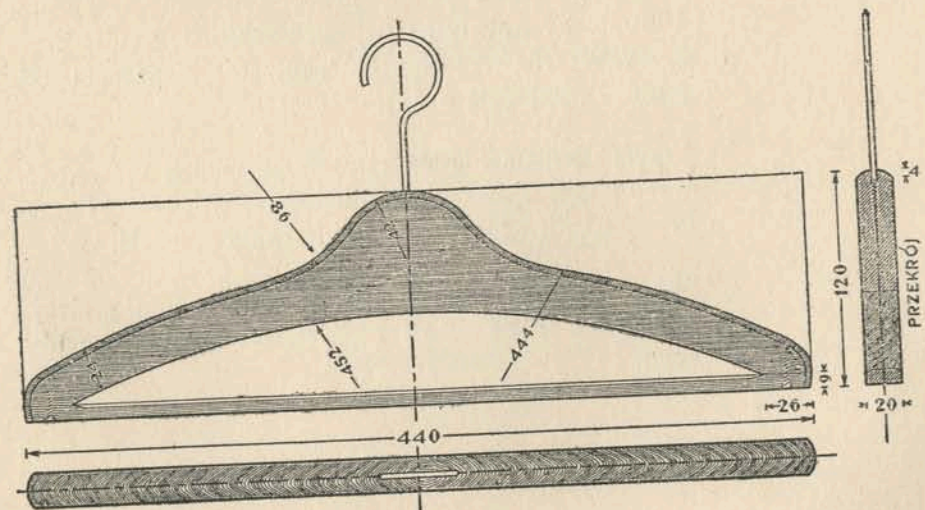


Rys. 2. Rakieta do ping-ponga.

Ramiączko.

Materiał: olcha, sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Przygotować deskę odpowiedniej grubości, narysować na niej kształt ramiączka za pomocą przyrządu do rysowania dużych łuków lub za pomocą szablonu z tektury.
 2. Wyrznąć łuk wewnętrzny (2 mm od linii) i wystrugać go strugiem krzywakiem.
 3. Wyrznąć i uformować górną, krzywą ściankę krawędziową dokładnie do rysy i pod węgielnicę; naznaczyć głębokość jej zaokrąglenia z obu stron, na powierzchni przedniej i tylnej, zaokrąglić ją ośnikiem, tarnikiem i pilnikiem, wreszcie wygładzić.
 4. Zrobić listwę dolną, zaokrąglić jej krawędzie wewnętrzne oraz wygładzić i zaciągnąć zewnętrzną i wewnętrzną ściankę listewki politurą. Przykręcić listewkę wkrętkami.
 5. Wygładzić pozostałe powierzchnie ramiączka strugiem gładzikiem, zaokrąglić końce, listewki wyrównać pilnikiem i całość zaciągnąć politurą. Wywiercić otwór i wkręcić haczyk.

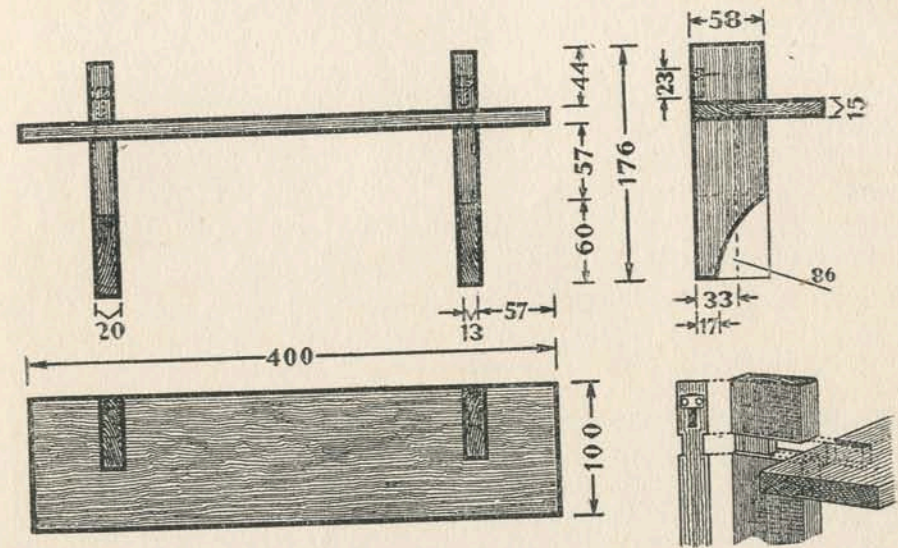


Rys. 3. Ramiączko.

Półeczka ścienna.

Materiał: sosna, jodła, brzoza, jesion.

- Tok pracy:
1. Przygotować jedną deskę na półkę i jedną na dwie podpórki.
 2. Zesztorcować jeden koniec półki, odznaczyć jej długość i zesztorcować drugi koniec.
 3. Zesztorcować obydwa końce deseczki na podpórki, narysować ich kształt, przerznąć je i zesztorcować drugie końce do długości.
 4. Złożyć podpórki na płask, ścisnąć je w docisku strugnicy i naznaczyć wpusty kolcem według grubości półeczki. Wyjąć deseczki z docisku i narysować głębokość wpustów według węgielnicy. Następnie wpusty narznąć piłą odsadnicą od wewnątrz przy rysie oraz wyciąć je i uformować dłutem płaskim.
 5. Deskę półki wsunąć we wpusty podpórek, naznaczyć szerokość wpustów na jej ściance krawędziowej i głębokość na płaszczyznach półki. Uformować wpusty i wpasować szczelnie zasów krzyżowy. Wyrznąć i uformować łukowate zakończenia podpórek i wygładzić wszystkie części.
 6. Wyciąć wgłębienia na tylnych ściankach krawędziowych podpórek wąskim dłutem oraz wpasować i przykręcić na nich blaszki do zawieszania półeczki.
 7. Wygładzić wszystkie części, zaciągnąć politurą, złożyć i wiązanie skleić mocnym klejem lub zostawić rozbieżną.



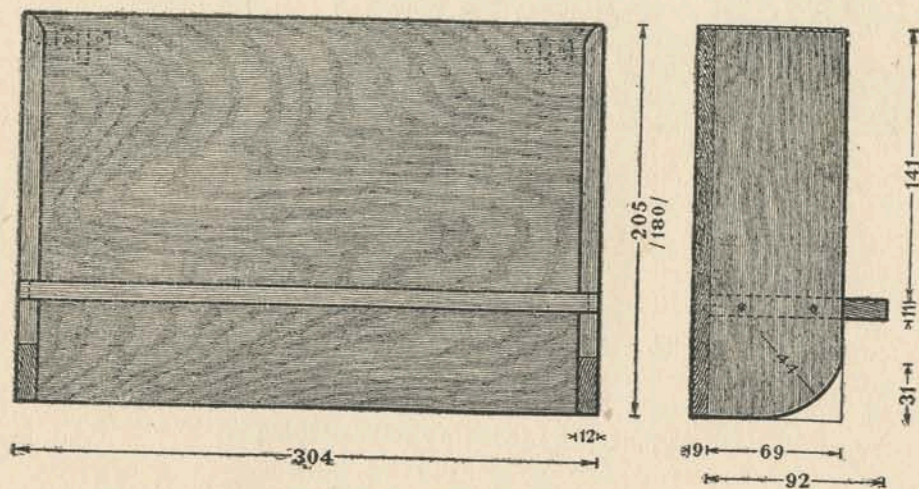
Rys. 4. Półeczka ścienna

Półeczka ścienna.

Materiał: olcha, brzoza, jesion, dąb.

- Tok pracy:
1. Przygotować dwie deseczki na ścianki boczne, jedną na półeczkę i jedną na ściankę tylną.
 2. Naznaczyć długość ścianek bocznych i półeczki, odebrać je, zesztorcować i wygładzić.
 3. Postawić półeczkę na wewnętrznej stronie ścianki bocznej, naznaczyć szerokość wpustu pełnego i uformować go do połowy grubości ścianki. Tak samo zrobić wpust w drugiej ściance bocznej.
 4. Wpasować półeczkę szczelnie we wpusty, naznaczyć na jej końcach głębokości wpustów, równe połowie grubości ścianek bocznych, wyrznąć je piłą odsadnicą i wpasować końce półeczki w ścianki boczne.
 5. Narysować kształt ścianek bocznych, uformować ich końce oraz wygładzić i zaciągnąć politurą wewnętrzne strony ścianek bocznych i półeczki.

6. Wbić końce półeczki w ścianki boczne, przykręcić półeczkę w docisku strugnicy i wywiercić otwory na kołeczki poprzez ścianki boczne w sztorcach półeczki i przybić ścianki kołeczkami na klej.
7. Dopasować ściankę tylną do boków półeczki według węgielnicy. Na jej tylnej stronie wyciąć zagłębienie oraz wpasować i przykręcić blaszki do zawieszania i zaciągnąć politurą jej wewnętrzną stronę.
8. Przykręcić ściankę tylną wkrętkami, wygładzić i zaciągnąć politurą zewnętrzne strony ścianek bocznych.



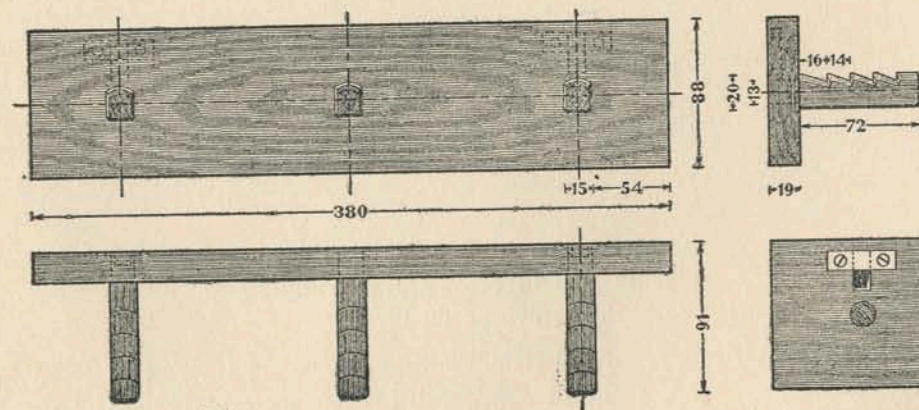
Rys. 5. Półeczka ścienna.

Wieszadło.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Oderznąć deseczkę wieszadła, wyprawić jej prawą stronę i jedną boczną ściankę krawędziową, naznaczyć szerokość deseczki i wystrugać drugą ściankę krawędziową.
 2. Zesztorcować jeden koniec ścianki, naznaczyć jej długość, oderznąć i zesztorcować drugi koniec.
 3. Naznaczyć i wywiercić otwory na czopy kołków świdrem wykrawaczem. Naznaczyć grubość ścianki wieszadła i wystrugać jej lewą stronę.

4. Przygotować beleczkę na kołki wieszadła i na jej końcu nawiercić lekko grubość czopa tym świdrem, którym wiercone były otwory. Naznaczyć długość czopa, narznąć go wzdłuż z dwóch stron i odsadzić materiałem zbędną piłą odsadnicą. Uformować czop na walec i wpasować go szczelnie w otwór, sprawdzając jego nachylenie węgielnicy. (Czopa tego nie można uszczelniać klinami, bo osłabia się wiązanie). Naznaczyć długość kółka, oderznąć i zesztorcować drugi jego koniec. W ten sposób wykonać wszystkie kołki.
5. Naznaczyć i narysować głębokości zazębienia na kołkach, narznąć je piłą odsadnicą, wyciąć nożem i uformować ich łukowate grzbiety nożem i pilnikiem.
6. Zdjąć ścinki z krawędzi kołków, wygładzić ściankę wieszadła i zaciągnąć politurą.
7. Wkleić kołki klejem spoinowym (nagrząć czop, posmarować go gorącym klejem, wbić szybko w otwór i ustawić kołek prostopadle do ścianki). Następnie pobijać lekko koniec czopa i lewą stronę ścianki przy czopie, aby kołek przy nasadzie szczelnie przylegał. Po zaschnięciu czopów lewą stronę wieszadła wygładzić gładzikiem.
8. Wyciąć zagłębienia pod blaszki na lewej stronie ścianki, wpasować blaszki i przykręcić je wkrętkami.

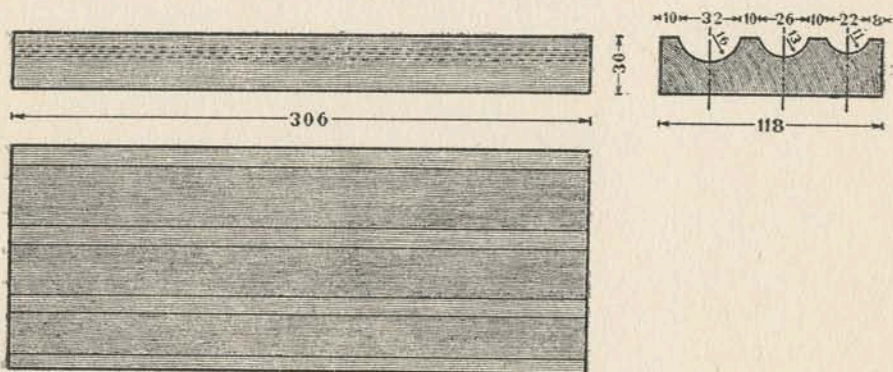


Rys. 6. Wieszadło.

Grzbietownica.

Materiał: olcha, brzoza.

- Tok pracy:
1. Przygotować deskę na grzbietownicę, odznaczyć jej długość, oderznąć i zesztorcować jej końce.
 2. Na prawej stronie deski naznaczyć znacznikiem szerokości i odległości rowków, a na sztorcach cyrklem ich głębokość.
 3. Wystrugać rowki strugiem żłobnikiem, wyrównać je pilnikiem półokrągłym, wygładzić szklistym papierem owiniętym na półokrągłym klocku, wygładzić grzbietownicę i zaciągnąć politurą.

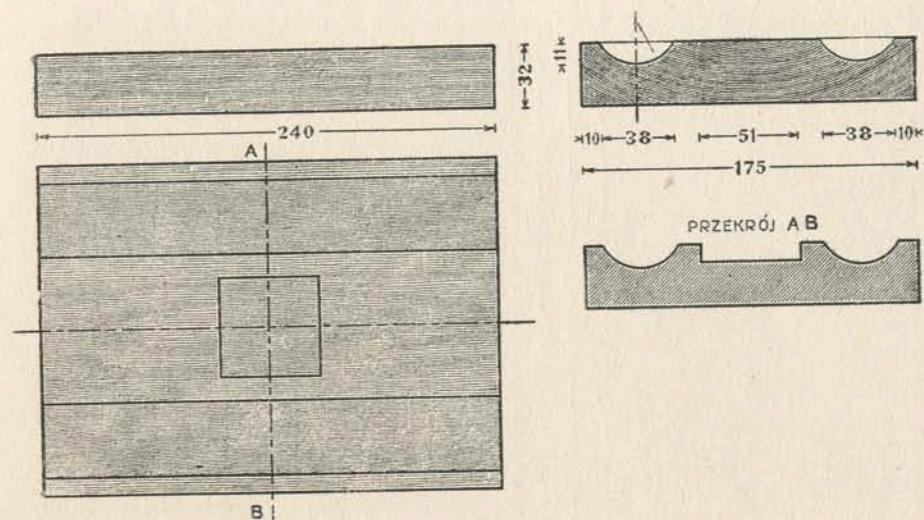


Rys. 7. Grzbietownica.

Kałamarznica.

Materiał: olcha, brzoza.

- Tok pracy:
1. Przygotować płytkę, narysować na niej i wystrugać rowki, wyrównać je pilnikiem i wygładzić szklistym papierem.
 2. Narysować według kałamarza kształt zagłębień, wyciąć je dłutem płaskim prostopadle i wpuścić kałamarz, dopasowując do niego gniazdo.
 3. Wygładzić kałamarznicę, zabarwić ją (jeżeli jest olchowa, to na orzech, jeżeli brzozowa — na mahoń) i zapoliturować.



Rys. 8. Kałamarznica.

Półeczka stojąca.

Materiał: sosna, jodła, brzoza, jesion.

- Tok pracy:
1. Przygotować dwie deski na górną część półeczki, zesztorcować w nich te końce, którymi mają być związane, ustawiając je w ten sposób, aby ograniczały kąt między nimi zawarty — pozioma prawą stronę, pionowa — lewą.
 2. Na sztorcu deski, na której mają być czopy, narysować taką ich ilość, aby sztorc był proporcjonalnie wypełniony. Następnie obliczyć je dokładnie według tabelki, a uformować według reguły wiązania.

Rys. 9. Półeczka stojąca.

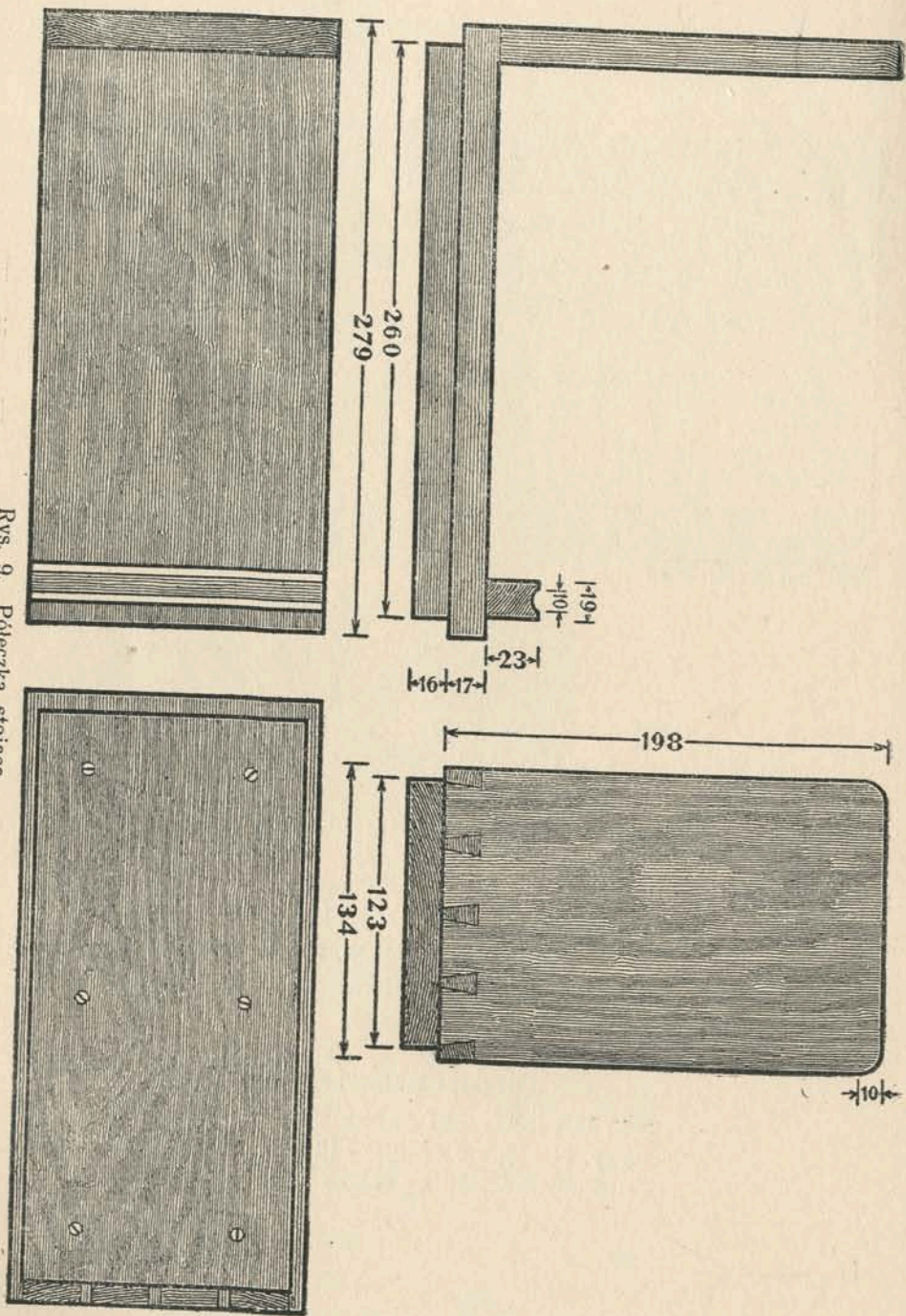
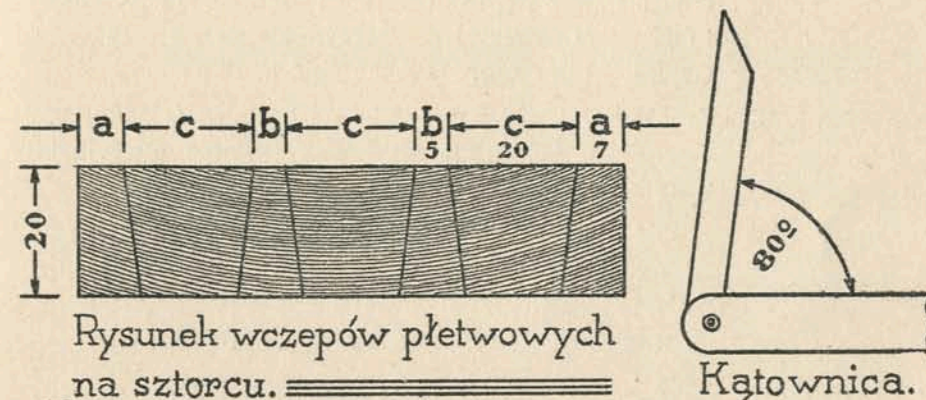


Tabela obliczeń wiązań wzepowych.

1. Grubość deski	10 _{mm}	15	20	25
2. Szerokość górnej podstawy a czopów skrajnych	5	6	7	8
3. Szerokość górnej podstawy b czopów wewnętrznych	3	4	5	6
4. Kąt przy dolnej podstawie czopa . . .	75°	78°	80°	81°
5. Szerokość wzepów c {				
minimalna	12	16	20	26
maksymalna	15	20	25	31



Rysunek wzepów pletwowych na sztorcu.

Reguła wiązania na wzepy pletwowe.

- a) Odznaczyć ostrym znacznikiem od krawędzi wystruganych sztorców na obu deskach, z obu ich stron, głębokość wiązania równą grubości desek.
- b) Na sztorcu dłuższej deski narysować kształt czopów przy kątownicy ruchomej kolcem i ołówkiem, następnie narysować kształt ich głębokości z obu stron deski do linii poprzednio naznaczonej znacznikiem i narzną czopy piłą czopnicą od wewnątrz rysów.
- c) Wyciąć dłutem płaskim miejsca na wzepy od wewnątrz ich rysów z obu stron deski do środka.
- d) Uformować czopy pletwowe, stawiając na prawej stronie drugiej deski przy wystruganym sztorcu i obrysowując wzepy kolcem według czopów.

- e) Narznąć wczepy od wewnątrz rysów i wyciąć dłutem płaskim otwory na czopy, skrajne zaś odsadzić piłą odsadnicą dokładnie przy rysach.
- f) Spasować wiązanie szczelnie.
Wczepy i czopy trzeba narzynać tak dokładnie, aby po pile pasowały szczelnie, gdyż przybieranie dłutem i pilnikiem lub zabijanie klinikami zniekształca wiązanie.
3. Odznaczyć długości obu desek, oderznąć i zesztorcować ich końce oraz zaokrąglić narożniki pionowej ścianki.
4. Wygładzić wewnętrzne powierzchnie obu ścian, zaciągnąć je politurą i wiązanie skleić, sprawdzając nachylenie ścian węgielnicą. Jeżeli wiązanie ma szczeliny, to należy je zaszmarować gorącym klejem i nagrzać, następnie sztorce czopów lekko zbić młotkiem.
5. Zrobić z listewki poprzeczkę na poziomą ściankę, zaciągnąć ją politurą i przykręcić od dołu do ścianki wkrętkami.
6. Zrobić dolną płytkę, wygładzić wiązania i zewnętrzne strony ścian związanych, zaciągnąć politurą wszystkie widoczne zewnętrzne powierzchnie i przykręcić płytę od spodu wkrętkami lewą stroną do środka.

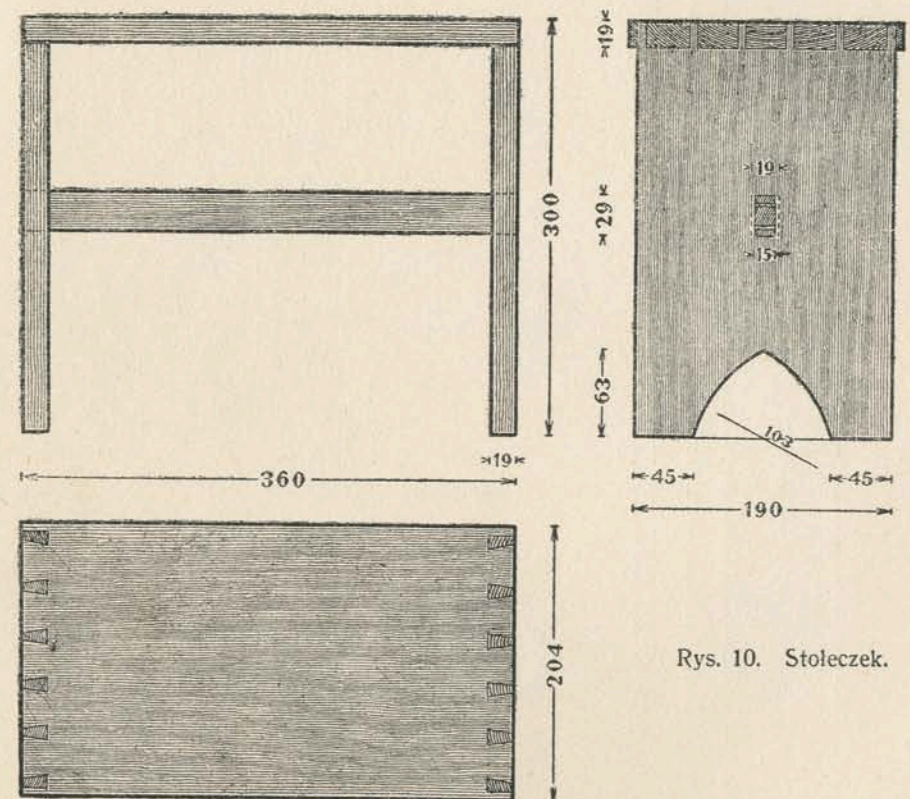
UWAGA: Jeżeli wiązanie ma być jednocześnie ornamentem, to czopy robimy na długiej desce. Ale chcąc mocniej usztywnić ścianę pionową, robimy czopy na krótkiej desce; wtedy widoczne są sztorce wczepów, które nie są tak ładnym ornamentem jak poprzednie.

Stołeczek.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Zrobić płytkę stołeczka i przygotować dwie deski na nóżki oraz jedną listwę poprzeczną.
 2. Zrobić wiązanie w nóżkach i płycie na wczepy płetwowe odkryte, odznaczyć długość nóżek, narysować ich zakończenia, oderznąć i zesztorcować je.
 3. Odznaczyć długość listwy i czopów oraz grubość czopów znacznikiem i kolcem według węgielnicy. Narznąć

- czopy piłą czopnicą i odsadzić materiał zbędny odsadnicą.
4. Naznaczyć z obu stron nóżek otwory na czopy według wymiarów, wyciąć otwory dłutem płaskim z obu stron do środka i wpasować czopy.
5. Wyrznąć i uformować zakończenia nóżek oraz wygładzić i zaciągnąć politurą listwę i wewnętrzne powierzchnie stołka.
6. Wkleić czopy w gniazda, zabić je klinikami oraz nagrzać i skleić wiązania nóżek z płytą.
7. Wygładzić wiązania i zewnętrzne powierzchnie stołeczka i zaciągnąć je politurą.



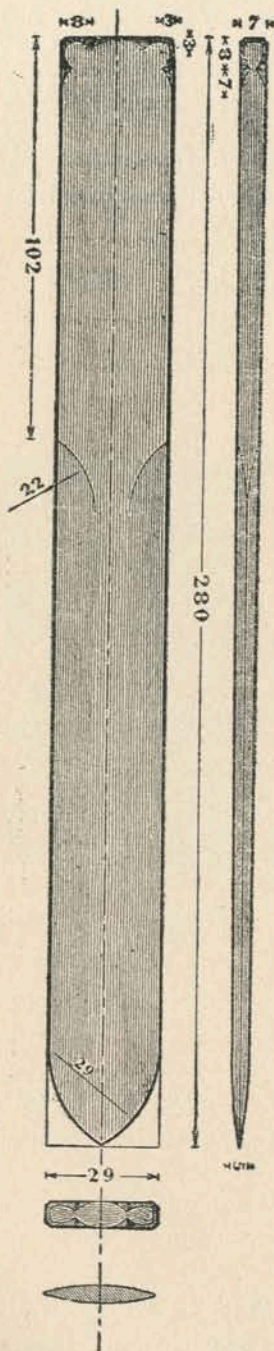
Rys. 10. Stołeczek.

UWAGA: Czopy płetwowe uformować w nóżkach, a wczepy w płycie dają dostateczne usztywnienie stołeczka, lecz listwa wpasowana na czopy proste usztywnia go jeszcze silniej.

Nóż do papieru.

Materiał: grusza, jawor, orzech satynowy lub buk.

- Tok pracy:
1. Przygotować listewkę na nóż, zważając na jej grubości dane przy rysunku i narysować na niej kształt noża.
 2. Wyrznąć koniec ostrza, uformować go, narysować na ściankach krawędziowych dłuż ostrza, uformować go do linii, potem zeszkrobać gładziwą półokrągłą powierzchnie noża i wygładzić szklistym papierem owiniętym na klocek tak, aby ostrze było ostre, ale niezbyt cienkie.
 3. Zesztorcować koniec rękojeści, narysować z obu stron kształt jej zakończenia i uformować je nożem i pilnikiem płaskim. Całość wygładzić i zaciągnąć politurą.



Rys. 11. Nóż do papieru.

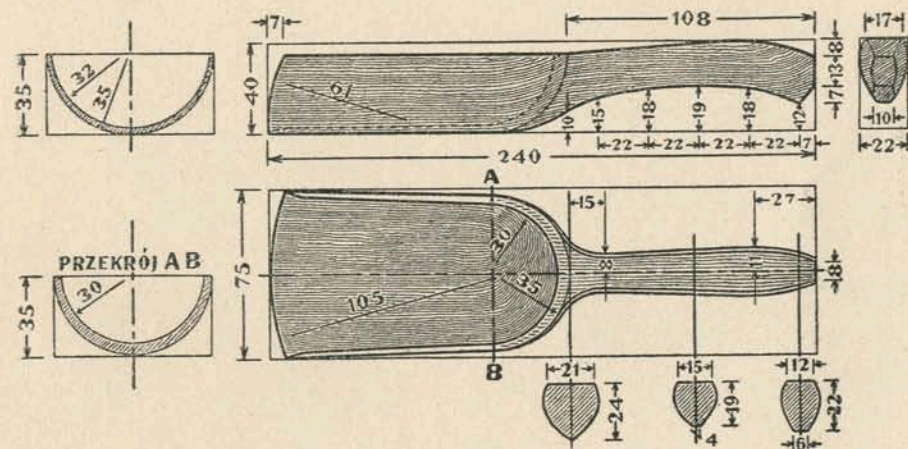
Szufelka.

Materiał: brzoza.

- Tok pracy:
1. Przygotować klocek na szufelkę i zeszkrobać jeden jego koniec. Narysować górną linię profilu szufelki na bocznych ściankach klocka i uformować ją z temi ściankami według węgielnicy.
 2. Narysować górny kształt szufelki na prawej stronie

klocka i jej zagłębienie cyrklem żelaznym na wystruganym sztorcu.

3. Wyżłobić i wyczyścić zagłębienie szufelki, sprawdzając jego głębokość, aby nie wybrać za dużo, i badając, czy dno nie ma w sobie wklęsłości.
4. Wyrznąć i uformować boczne ścianki rękojeści według węgielnicy z górną jej powierzchnią oraz narysować i uformować dolną linię profilu rękojeści według węgielnicy ze ściankami bocznymi.
5. Wystругać i uformować grzbiet szufelki według przekrojów danych przy rysunku, ściąć skośnie przedni koniec i zaokrąglić go, zaokrąglając lekko od wewnątrz. Całość wygładzić i zaciągnąć politurą.



Rys. 12. Szufelka.

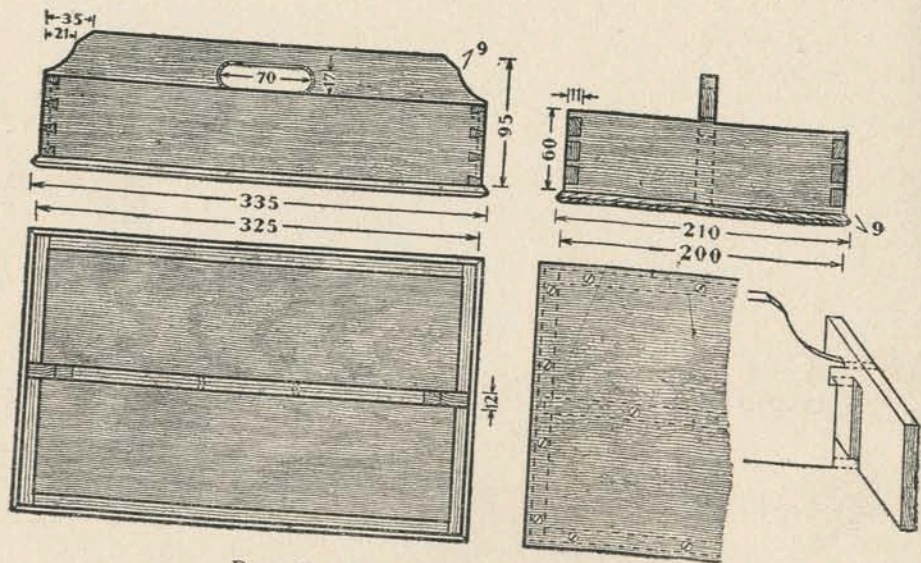
Skrzynka na noże i widelce.

Materiał: sosna, brzoza, jawor, brzost.

- Tok pracy:
1. Zrobić cztery ścianki oskrzyni i związać je na wczepy pletwowe odkryte.
 2. Przygotować deskę na przegródkę, narysować według jej grubości wpusty kryte na środku wewnętrznych stron ścianek końcowych, naciąć rowki wzdłuż linii narysowanych, narznąć je piłą narznicą, wyciąć dłutem i szczelnie wpasować w nie końce przegródki.
 3. Narysować kształt przegródki, wyrznąć go i uformo-

wać. Wywiercić w przegródce otwór do ujęcia i uformować jego ściankę wewnętrzną.

4. Wygładzić wewnętrzne strony boków oskrzyni i przegródkę, oraz zaciągnąć je politurą. Wpuścić końce przegródki we wpusty i skleić wiązania wczepowe oskrzyni według węgielnicy.
5. Po zaschnięciu wyrównać oskrzynię od dołu i wygładzić zewnętrzne powierzchnie. Zrobić dno, dopasować je do oskrzyni i uformować jego ścianki krawędziowe. Z górnych krawędzi zdjąć ścinki, a dolne zaokrąglić.
6. Wygładzić pozostałe powierzchnie i dno, zaciągnąć je politurą i przykręcić dno, jak wskazuje rysunek.



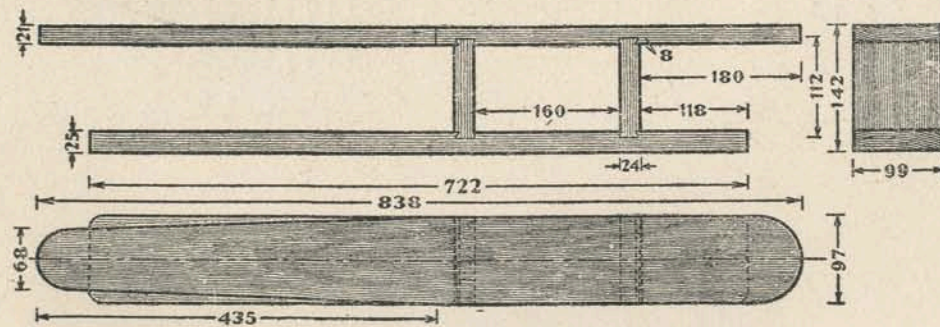
Rys. 13. Skrzynka na noże i widelce.

Deska do prasowania rękawów.

Materiał: sosna, jodła, brzoza lub brzość.

- Tok pracy: 1. Przygotować dwie deski sosnowe: jedną na podstawie i jedną na poprzeczki oraz jedną górną brzozową lub brzościową.

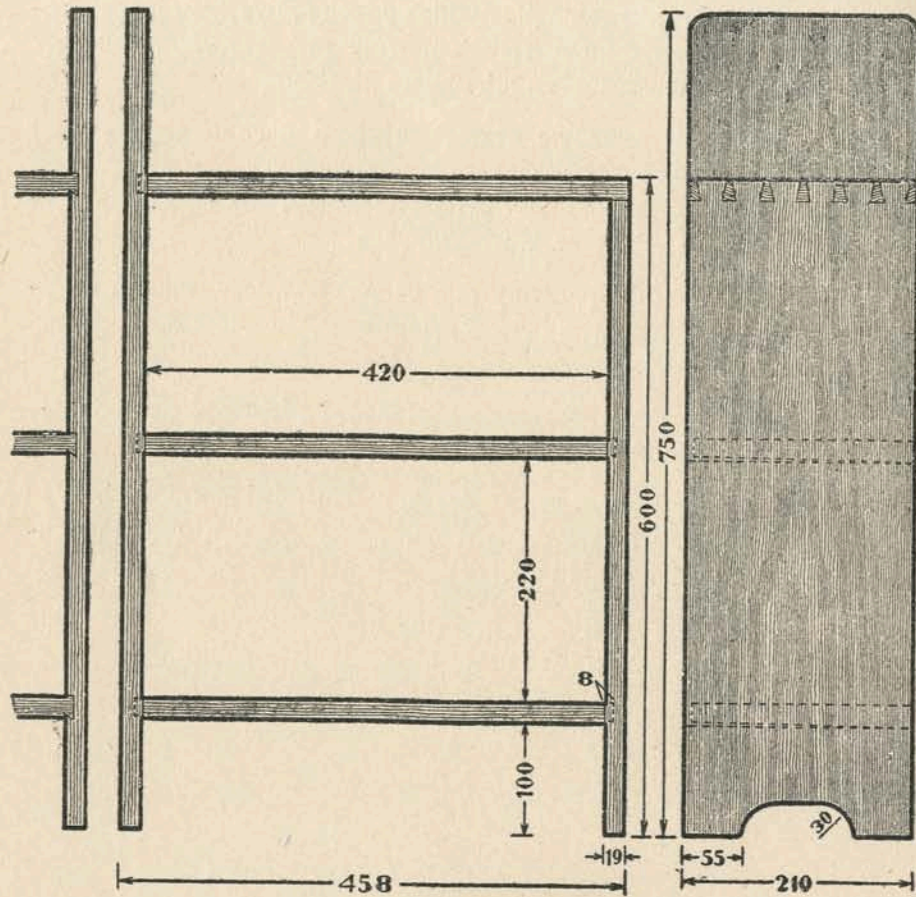
2. Odznaczyć długości przegródek, oderznąć i zeszlifować ich końce oraz naznaczyć długości desek — górnej i dolnej.
3. Przy końcach przegródek po ich prawych stronach uformować półpletwy klinowate piłą czopnicą, strugiem pletwownikiem lub dłutem płaskim.
4. Narysować na wewnętrznych stronach desek — górnej i dolnej, szerokości pletwin według pletw przegródek, a głębokość ich i kształt naznaczyć kolcem znacznikiem na ściankach krawędziowych.
5. Narznąć pletwiny piłą czopnicą, wyciąć dłutem i wystrugać strugiem wybiornikiem do oznaczonej głębokości.
6. Wpasować szczelnie pletwy i pletwiny, pobijając je młotkiem (pletwa powinna wchodzić ciasno).
7. Narysować kształt desek, wyrznąć je i uformować. Wygładzić wewnętrzne strony wszystkich części i zaciągnąć politurą.
8. Wbić pletwy w pletwiny na klej, wygładzić wszystkie ścianki krawędziowe i zaciągnąć je politurą.



Rys. 14. Deska do prasowania.

UWAGA: Wiązanie półpletwowe, zastosowane w dwu przegródkach na ich zewnętrznych stronach, działa tak samo, jak dwa zasuwki pełne.

Etażerka.



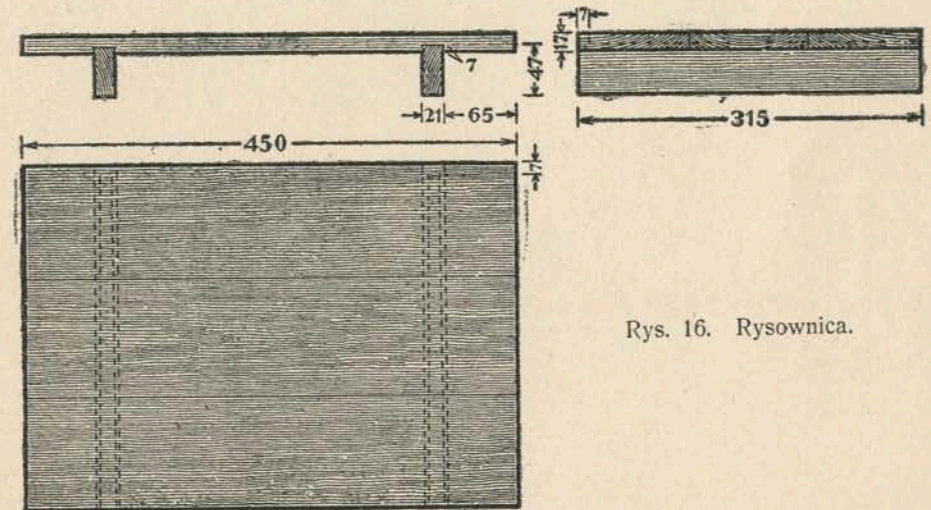
Rys. 15. Etażerka.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy: 1. Przygotować dwie deski na boczne ściany i trzy na półki.
2. Zesztorcować górny koniec boku krótszego i jeden koniec półki górnej i związać je w narożnik na wczepy płetwowe odkryte. Odznaczyć długości wszystkich części, oderznąć je i zesztorcować. Związać drugi koniec górnej półki z drugą ścianą na zasów półpłetwowy, klinowaty, kryty.

3. Związać końce pozostałych półek ze ścianami bocznymi na zasowy półpłetwowe, klinowate, kryte.
4. Narysować i uformować zakończenia nóżek oraz zaokrąglić narożniki ściany dłuższej.
5. Wygładzić wewnętrzne powierzchnie etażerki i zaciągnąć je politurą. Skleić wiązanie wczepowe, wygładzić je oraz pozostałe szerokie powierzchnie; zaciągnąć politurą i skleić zasowy płetwowe.
6. Wyrównać przednie i tylne ścianki krawędziowe i zaciągnąć je politurą.

Rysownica.



Rys. 16. Rysownica.

Materiał: sosna, lipa, olcha.

- Tok pracy: 1. Wyprawić trzy deski jednakowej szerokości, cokolwiek szersze i grubsze niż dane przy rysunku.
2. Wystrugać strugiem spustnikiem i dopasować bardzo dokładnie spojenia desek, sprawdzając linją przykładaną poprzecznie, czy tworzą one jedną płaszczyznę.
3. Deski dokładnie dopasowane skleić w klinownicach lub w imkach strugnicy. (Patrz wskaz. techn.).

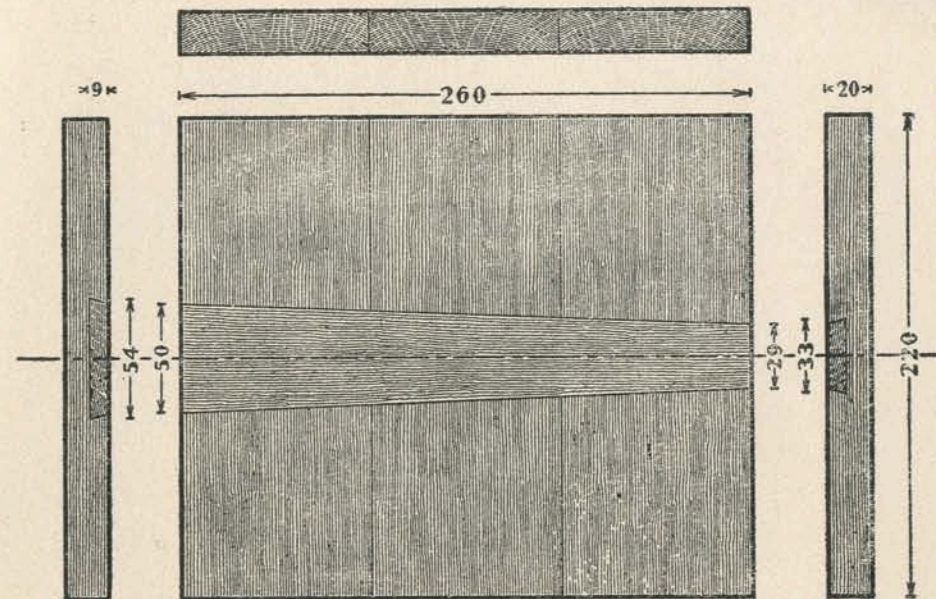
4. Zrobić dwie listwy na nóżki, dłuższe niż szerokość płyty o 2 cm, wystrugać na nich strugiem płetwownikiem lub narysować znacznikiem i uformować dłutem płetwy pełne klinowe, zwężone do przodu.
5. Wyprawić płytę rysownicy do potrzebnych rozmiarów, narysować na jej lewej stronie, w miejsca, gdzie mają być zasowy, dwie linie równoległe według grubości listew; między nimi narysować kołcem grzbiety płetwin krytych, a głębokości i kształt ich oznaczyć znacznikiem na tylnej ściance krawędziowej płyty.
6. Uformować płetwiny i wpasować listwy na zasów kryty tak, jak zasów sztorcowy.
7. Wybić listwy z płetwin, wygładzić je i płytę, poprawić ścianki krawędziowe, sprawdzając kąty płyty. Wszystkie części zaciągnąć politurą i wbić listwy, jednak nie do końca. Wystające części płetwin nasmarować gorącym klejem i dobić listwy do końca.
8. Oderznąć wystające końce listew, zesztorcować je i wykończyć płytę.

UWAGA: Wklejenie końców listew nie pozwala im wysuwać się, a niewklejanie reszty ich długości daje płycie możliwość zwężania się i rozszerzania. Przy całkowitem wklejeniu listew płyta, pacząc się, mogłaby pęknąć.

Deska introligatorska.

Materiał: buk lub grab.

- Tok pracy:
1. Przygotować trzy deski, spasować je na szerokość w płytę i skleić sposobem naciernym.
 2. Wyprawić płytę do potrzebnych rozmiarów.
 3. Zrobić listwę klinowato-płetwową i według niej narysować i uformować na lewej stronie płyty płetwinę odkrytą, wpasować ją i zasunąć, wklejając tylko szerszy koniec.
 4. Wygładzić powierzchnię płyty, sprawdzić jej ścianki krawędziowe i kąty, poprawić je i zaciągnąć politurą.



Rys. 17. Deska introligatorska.

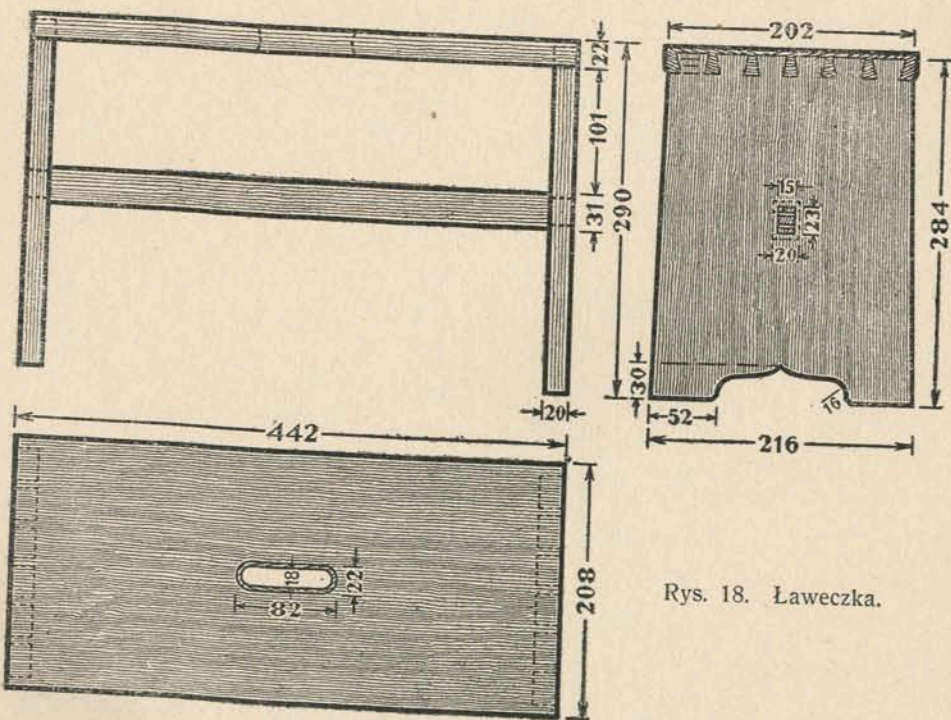
Ławeczka.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Przygotować trzy deski i jedną listwę na ławeczkę.
 2. Odznaczyć długość płyty, oderznąć ją i zesztorcować oraz zesztorcować po jednym końcu desek na nóżki.
 3. Odznaczyć znacznikiem na sztorcach płyty 3/4 jej grubości, odkładając od lewej strony i z obu stron nóżek w tej samej odległości od sztorca długość wczepów, oraz na lewej stronie płyty głębokość wiązania według grubości nóżek.
 4. Narysować na sztorcach płyty pod rysą, ku lewej stronie płyty, czopy płetwowe, narznąć je skośnie i naciąć do głębokości gładziwą. Następnie wyciąć otwory na wczepy.
 5. Postawić uformowane czopy na lewych stronach nóżek przy sztorcach i narysować kołcem wczepy według czopów. Narznąć wczepy od wewnątrz przy rysie, wewnętrzne otwory na czopy wyciąć, a skrajne

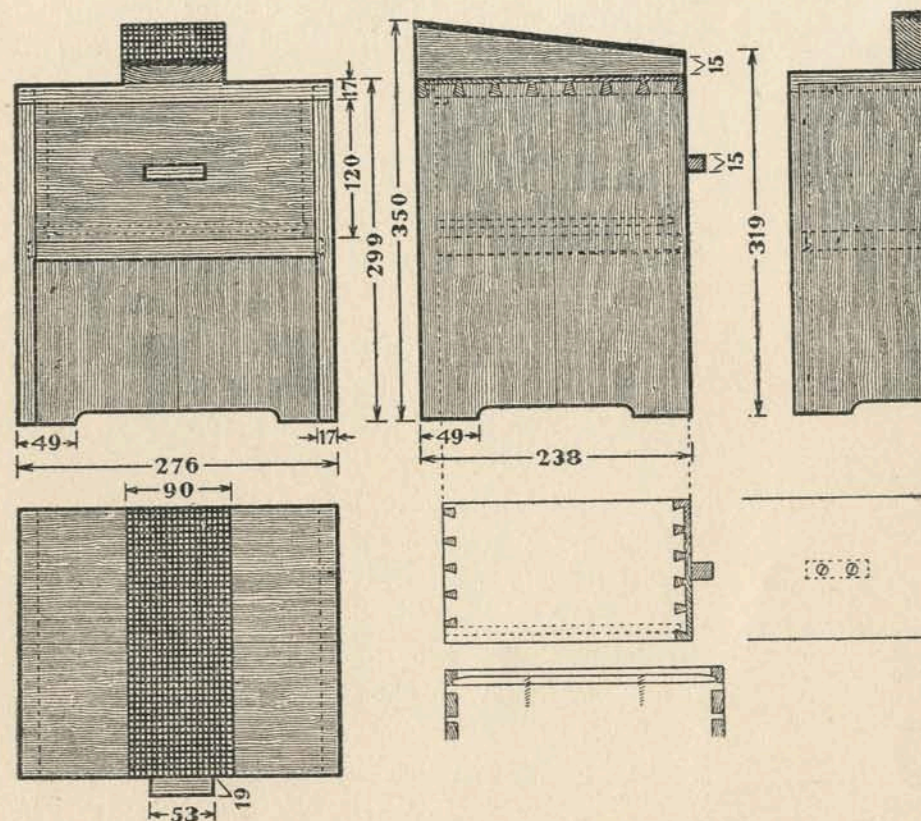
odsadzić piłą odsadnicą, oraz wiązanie spasować i złożyć.

6. Naznaczyć długość listwy wraz z czopami według odległości nóżek, oderznąć ją, narysować na jej ściankach krawędziowych grubość czopów, narznąć je i uformować.
7. Narysować w nóżkach otwory na czopy według ich wymiarów, wyciąć otwory z obu stron do środka i spasować wiązanie.
8. Narysować i uformować zakończenia nóżek i otwór w płycie, zaokrąglając jego krawędzie. Zestrugać skośne ścianki krawędziowe nóżek, zaokrąglić dolne krawędzie płyty, oraz wygładzić i zaciągnąć politurą wewnętrzne powierzchnie nóżek, płyty i listwę.
9. Skleić wiązania wczepowe i czopy listwy, czopy zabić klinikami według rysunku. Po wyschnięciu wygładzić zewnętrzne powierzchnie ławeczki i zaciągnąć je politurą.



Rys. 18. Ławeczka.

Stółek do czyszczenia obuwia.



Rys. 19. Stółek do czyszczenia obuwia.

Materiał: sosna, jodła.

- Tok pracy:
1. Wystrugać i skleić deski na ścianki stołka: dwie boczne, górną, tylną i poprzeczną środkową, każdą z dwóch desek sklejonych na szerokość.
 2. Wyprawić sklejone ścianki do szerokości i grubości; zeszlifować górne końce bocznych ścian i oba końce górnej płyty, i związać je na wczepy półkryte.
 3. Odznaczyć długość bocznych ścian, zeszlifować ich dolne końce, naznaczyć długość ściany środkowej wraz z wiązaniami, zeszlifować ją i związać z bokami na zasów półpletwowy kryty.

4. Wyrównać tylne ścianki krawędziowe stołka. Narysować znacznikiem i uformować w nich wręgi na wpuszczenie ścianki tylnej. Wręgi boczne formować strugiem wręgownikiem i kątnikiem, a górną dłutem płaskim. Zestrugać szerokość ścianki środkowej do poziomu wręg.
5. Narysować i uformować dolne końce ścianek bocznych, wygładzić wewnętrzne powierzchnie boków, płyty i ściankę środkową i zaciągnąć politurą te części płaszczyzn, które nie tworzą łożyska dla suwnicy. Skleić wiązanie wczepowe i wbić na klej zasów półpletwowy.
6. Wpasować tylną ściankę we wręgę, narysować i uformować jej dolny koniec, wygładzić dolną część strony wewnętrznej, zaciągnąć ją politurą i przybić na klej. (Przed wbiciem główki gwoździków spłaszczyć, a po wbiciu pogłębić).
7. Wygładzić zewnętrzne powierzchnie stołka, zaciągnąć je politurą, zrobić klocek skośny na oparcie stopy, zaciągnąć politurą jego boczne ścianki, przykręcić go do płyty wkrętkami i przybić do niego gumę.
8. Przygotować cztery boki suwnicy: ścianki boczne i tylną o grubości przynajmniej 12 mm (2 razy grubsze od głębokości wpustów), ściankę przednią znacznie grubszą i taką, żeby pięcioma mm swej grubości okrywała wczepy boków, a tylna była niższa od pozostałych. Wpasować szczelnie ściankę tylną długością, a przednią całym obwodem, w otwór na suwnicę tak, aby nie wchodziły w otwór całą grubością.
9. Wpasować boczne ścianki szerokością i długością w otwór na suwnicę. Wystrugać wpusty głębokości 6 mm w ściankach bocznych i w przedniej na wpuszczenie dna oraz związać ścianki boczne z przednią na wczepy półkryte, a ze ścianką tylną — na wczepy odkryte w ten sposób, aby można było wsunąć dno od tyłu i aby od góry była ona poniżej górnego poziomu ścianek bocznych.
10. Wygładzić wewnętrzne strony suwnicy, zaciągnąć je politurą i skleić jej wiązania według węgielnicy. Zrobić i wpasować dno, wspasowując je we wpust zro-

biony w kawałku klocka taki sam, jak wpusty w bokach suwnicy. Zaciągnąć politurą wewnętrzną stronę dna, zasunąć je we wpusty suwnicy i przykręcić wkrętkami od dołu do ścianki tylnej. Wpasować szczelnie suwnicę w otwór w ten sposób, aby lekko się suwała i aby ścianka przednia zagłębiała się 2 — 3 mm poniżej obwodu otworu.

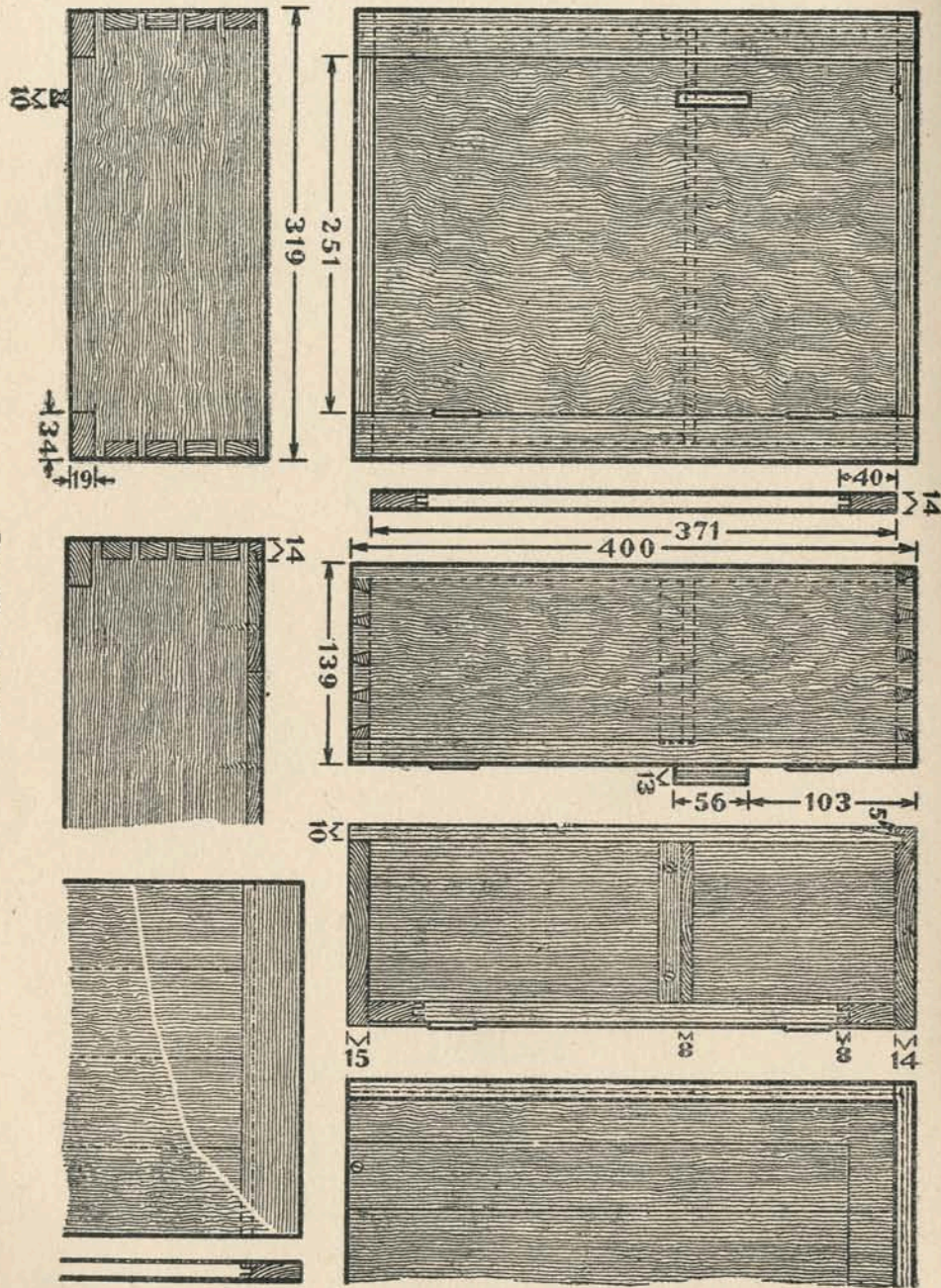
11. Wygładzić i zaciągnąć politurą zewnętrzne powierzchnie ścianki przedniej suwnicy, zrobić klocek-rękojeść do wyciągania suwnicy i zaciągnąć go politurą. Obrysować miejsce na klocek, zeszkrobać dłutem politurę z niego i klocek przykleić.

Uwaga: Ścianka tylna musi być poniżej górnych ścianek suwnicy, aby powietrze wciskane przy zamykaniu mogło szybko uchodzić przez szparę. Wpuszczenie wgłąb ścianki przedniej suwnicy pozbawia płaszczyznę czołową nieprzyjemnej jednostajności.

A p t e c z k a .

Materiał: sosna, jodła, jesion.

- Tok pracy:
1. Zrobić dwa boki oraz ściankę dolną i górną szersze niż boki i dwie listwy dopełniające szerokości boków.
 2. Wyrznąć i uformować w przednich narożnikach ścianki górnej i dolnej wpusty na listwy. Wystrugać wpusty od tyłu na wewnętrznych stronach ścianek bocznych i górnej na wpuszczenie zaplecza od dołu. Przystrugać dolną ściankę do poziomu wpustów i związać boki ze ściankami górną i dolną na wczepy płetwowe odkryte.
 3. Wygładzić i zaciągnąć politurą wewnętrzne powierzchnie ścianek oraz skleić wiązania według węgielnicy.
 4. Przygotować deseczki na zaplecze, spoić je na klej. Przygotować wąskie deseczki środkowe na drzwiczki i spoić je. Przygotować dwie listwy na wiązanie drzwiczek.
 5. Dopasować boczne listewki we wpusty, wygładzić i zaciągnąć politurą wewnętrzne strony listew i przykleić je do ścianek bocznych.

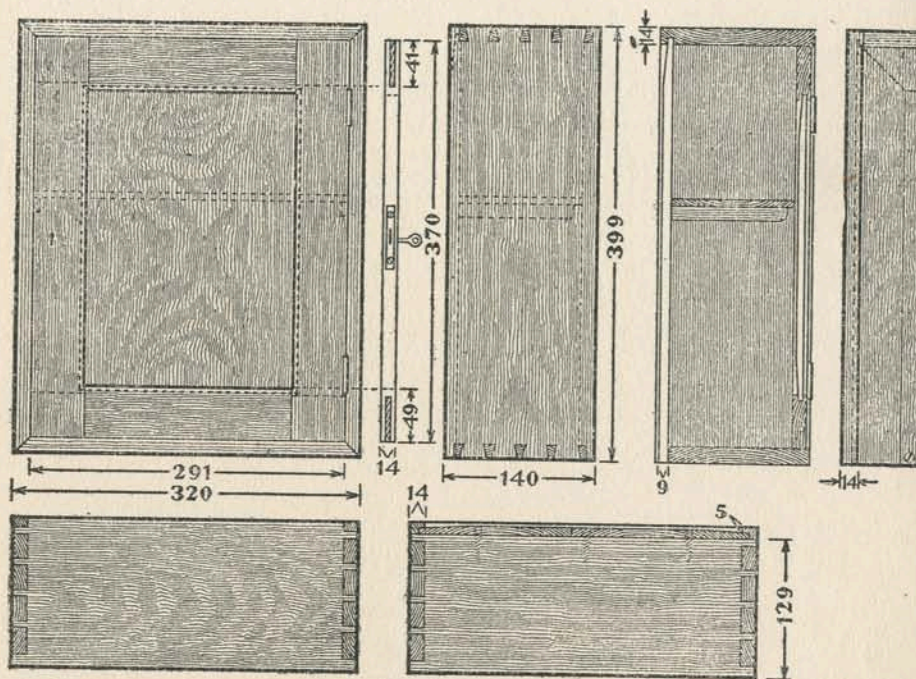


Rys. 20. Aptečka.

6. Wyprawić płytę zaplecza, wpasować ją we wpusty tak, aby nie dostawała do głębokości wpustów w bokach po 1 mm z każdej strony. Wygładzić i zaciągnąć politurą wewnętrzną stronę zaplecza, zasunąć ją od dołu we wpusty boków i przykręcić do dna.
7. Wygładzić i zapoliturować zewnętrzne powierzchnie szafki. Wyprawić płytę na drzwiczki do grubości listew, którymi ma być związana, odznaczyć jej długość i zeszlifować.
8. Wystrugać wpusty w listwach i uformować na sztorcach płyty wypustki według wpustów w listwach: narznąć je piłą czopnicą i uformować strugiem kątnikiem lub płetwownikiem i kątnikiem. Spasować wiązanie i skleić klejem mocniejszym.
9. Zrobić półeczkę i listewki na jej oparcie, wpasować listewki, zaciągnąć je politurą i przykręcić do boków. Wpasować półeczkę, wygładzić ją i zaciągnąć politurą.
10. Wyrównać obie strony płyty drzwiczek, zdrapać je strugiem drapieniem i nakleić na nie cienką klejonek z zawilej brzozy lub z sosny, albo okleinę jesionową. (Patrz: Naklejanie oklein).
11. Wpasować drzwiczki, strużąc ich ścianki krawędziowe lekko-pochyło ku wewnętrznej stronie. Wygładzić powierzchnie drzwiczek, wpasować i przykręcić zawiasy głębiej, niż tego wymaga ich grubość i tak, żeby drzwiczki wchodziły 3 mm wgłąb wnętrza.
12. Wpasować i przykręcić zatrask kuleczkowy u góry drzwi. (Kuleczka powinna być w górnej ściance szafki). Wygładzić i zapoliturować drzwiczki, zrobić listewkę z rowkiem na ściankach bocznych do otwierania drzwiczek, zaciągnąć je politurą i przykleić.

UWAGA: Zaplecze zrobimy węższe dlatego, aby miało możliwość rozszerzania się, nie rozsadzając ścian bocznych.

Szafka.



Rys. 21. Szafka.

Materiał: sosna, jodła, jesion.

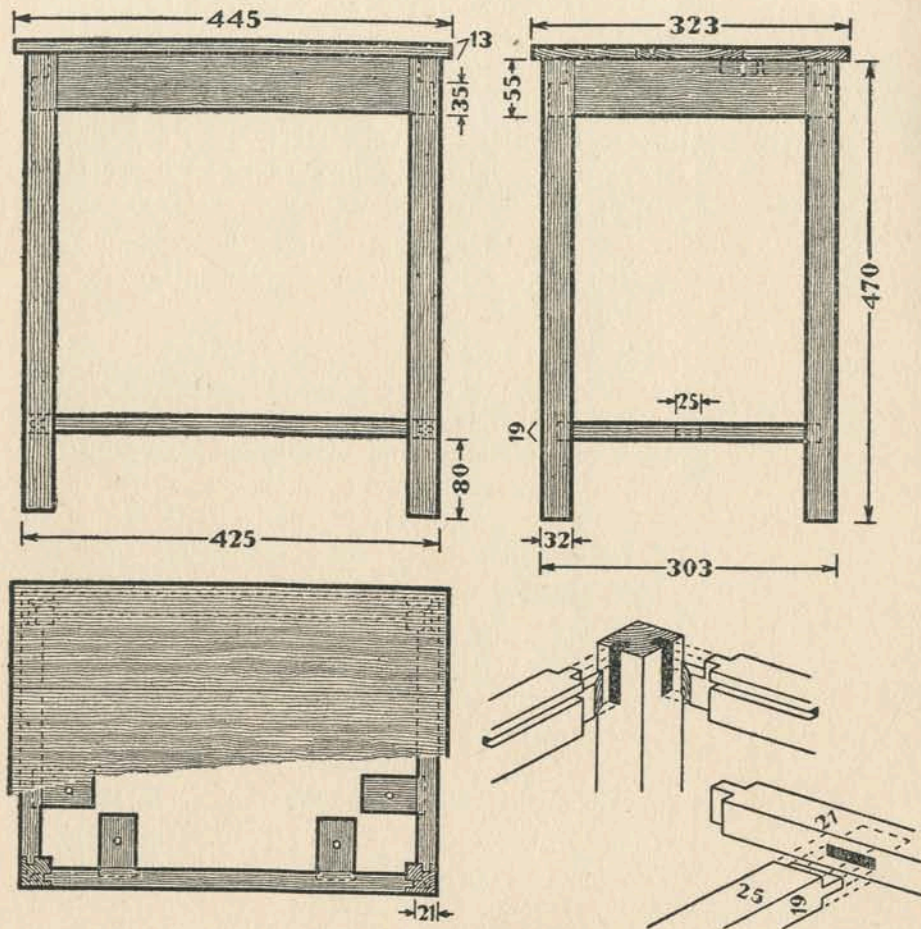
- Tok pracy: 1. Zrobić dwa boki, ściankę górną i ściankę dolną szafki, wystrugać w nich wpusty na zasunięcie zaplecza i związać je na wczepy pletwowe odkryte, a przednie wczepy narożnikowe spasować na ucios, odsadzając je piłą odsadnicą i przybierając dłutem. Wygładzić wewnętrzne strony wszystkich ścian, zaciągnąć je politurą i wiązania skleić.
2. Zrobić zaplecze, wpasować je i wygładzić oraz zaciągnąć politurą jego wewnętrzną stronę; następnie zasunąć je i przykręcić od dołu wkrętkami.
3. Przygotować cztery ramiaki i płycinę na drzwiczki. Odnaczyć długość dłuższych ramiaków większą o 2 mm od wysokości światła szafki, przyłożyć na nie ramiaki krótsze, odznaczyć przy końcach ramiaków długich sze-

rokość krótszych i przeprowadzić te linie naokoło kolcem według węgielnicy. W ten sam sposób odznaczyć długości ramiaków krótszych, a na nich szerokość długich.

4. Na środku podłużnych ścianek krawędziowych ramiaka krótkiego, przy odznaczonej szerokości, wbić dłuto (przysiek) o grubości nie przekraczającej 1/3 grubości ramiaka i według tego rowka odznaczyć znacznikiem, przyłożonym do prawej strony ramiaka, szerokość czopa. W ten sam sposób naznaczyć czopy na wszystkich końcach ramiaków krótkich i widlice na ramiakach długich.
5. Narznąć czopy przy rysach piłą czopnicą, a widlice od wewnątrz przy rysach, nie dorzynając ich do głębokości 0.6 mm. Wystrugać na wpuszczenie płyciny wpusty o głębokości 6 mm w ściankach krawędziowych ramiaków na przedłużeniu narzniętych czopów i widlic, oraz odsadzić czopy, wyciąć widlice i spasować ramiaki w ramę.
6. Zrobić płycinę i wpasować ją we wpusty ramy tak, aby nie dochodziła do dna wpustów 2 mm. Wygładzić płycinę i wewnętrzne ścianki krawędziowe ramy, zaciągnąć je politurą, wpuszczyć płycinę we wpusty i skleić wiązania ramy.
7. Zrobić półeczkę i listewki na jej oparcie, wpasować i przykręcić listewki, a półeczkę wsunąć. Wygładzić i zaciągnąć politurą zewnętrzną powierzchnię szafki. Wyrównać i wygładzić ramę drzwiczek i wpasować ją w światło szafki.
8. Wywiercić i wyciąć otworek na kluczyk według wymiarów zameczka, wyciąć gniazdo na zameczek, wpasować go i przykręcić. Wpasować i przykręcić zawiasy drzwiczek, wyciąć gniazdo na rygielek zameczka i zamknąć drzwiczki. Odkręcić zawiasy od drzwiczek, przegładzić i zaciągnąć politurą ich ramę, i przykręcić je zpowrotem. Wyciąć otwory na zawieszenie szafki i przykręcić blaszki.

UWAGA: Czopy i widlice ramy muszą być narznięte bardzo dokładnie przy rysach, gdyż w przeciwnym wypadku rama będzie wichrowata i nie do użytku. Przystrugiwanie tego wiązania zniekształca samo wiązanie i ramę.

Taburet.



Rys. 22. Taburet.

Materiał: sosna, jodła.

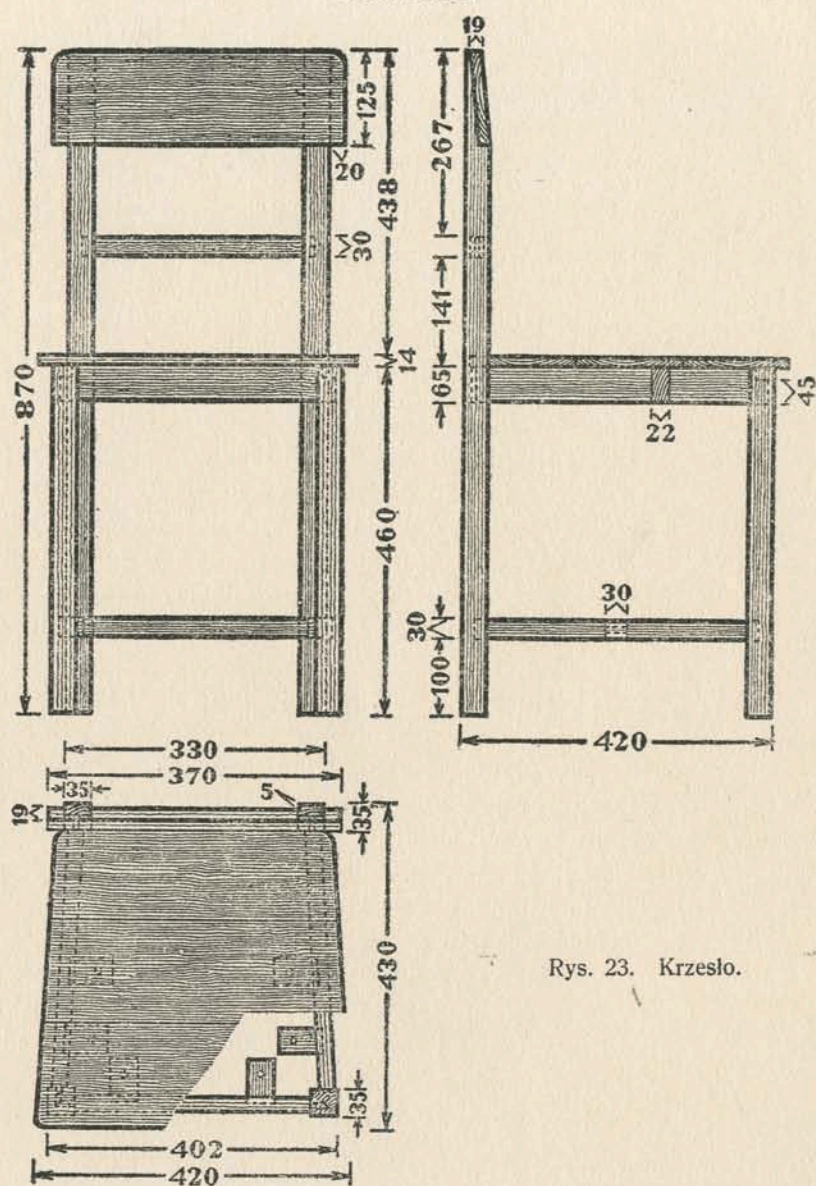
Tok pracy: 1. Przygotować nogi, listwy na oskrzynię i trzy listewki na usztywnienie nóg. Odznaczyć długość nóg naokoło kolcem przy węgielnicy, oderznąć je i na ich wewnętrznych stronach, przy górnych końcach, odznaczyć szerokość listew oskrzyni, a u dołu miejsce na listwy usztywniające. Naznaczyć znacznikiem gniazda na czopy z wypustkami listew oskrzyni i gniazda na czopy dwu listew usztywniających, i wyciąć je dłutem przysiekim.

2. Odznaczyć długość listew oskrzyniowych wraz z czopami i oderznąć je. Końce czopów oderznąć skośnie i wpasować je w gniazda tak, aby czopy listew zeszyły się na styk uciosowy.
3. Odsadzić czopy dwóch dolnych listew i wpasować je całą szerokością w gniazda. Odznaczyć długość trzeciej listwy (poprzeczki) wraz z czopami, narysować i uformować czopy, wyciąć na nie gniazda w listwach i wpasować je.
4. Wystrugać wpusty w trzech listwach oskrzyni w odległości 15 mm od jej górnego poziomu na umocowanie klocków z wypustkami.
5. Wygładzić wszystkie części, zaciągnąć politurą tylko widoczne płaszczyzny i wkleić krótsze listwy oskrzyni. Po wyschnięciu wkleić długie i jednocześnie poprzeczkę w listwy dolne. Sklejamy i ustawiamy poszczególne części według węgielnicy, ściskając je w chwytkach strugnicy oraz sprawdzamy wzrokiem górny poziom oskrzyni. Po ustawieniu wyjmujemy i sprawdzamy długość przekątnych oskrzyni i zostawiamy do wyschnięcia.
6. Wygładzić i zaciągnąć politurą nogi i zewnętrzne strony oskrzyni. Zrobić płytę taburetu, wyrównać oskrzynię od góry i dopasować do niej płytę. Wygładzić i zaciągnąć politurą zewnętrzne strony płyty, prócz górnej, oraz przykleić ją 1/3 szerokości do oskrzyni. Pozostała część płyty umocniona będzie klockami.
7. Zrobić klocki o grubości 14 mm z wypustkami, wpasować jeszcze wpusty w listwach oskrzyni i przykręcić wkretkami do płyty tak, aby ją przyciskały do oskrzyni. Wygładzić i zaciągnąć politurą górną stronę płyty.

UWAGA: Przyklejenie płyty tylko 1/3 szerokości daje jej możliwość rozszerzania się i zwężania. Płyta przyklejona całą szerokością łatwo pęka. Czopy muszą być wpasowane szczelnie w nogi — szczególnie szerokość czopów, gdyż w przeciwnym wypadku taburet szybko się rozpadnie, bo klej nie trzyma nieszczelnego wiązania.

Poziom nóg wykończonego stołka trzeba sprawdzić przy pomocy sprawdzaka lub linijki, kładąc ją na końce dwóch nóg i porównywując poziom linijki z przeciwległymi końcami nóg. (Patrz Wskazówki techniczne — rys. 20).

Krzesło.



Rys. 23. Krzesło.

Materiał: sosna, jodła.

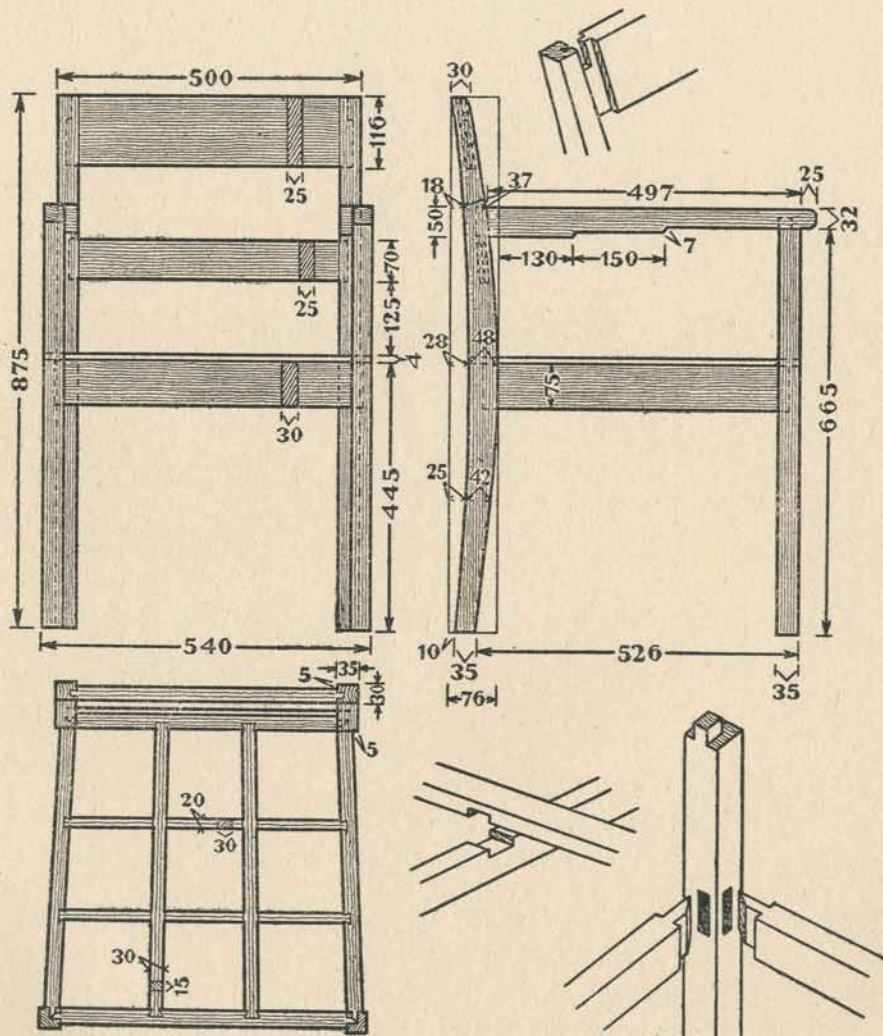
Tok pracy: 1. Przygotować dwie nogi długie, dwie krótkie, cztery listwy na oskrzynię, dwie na oparcie i trzy na usztywnienie nóg.

2. Odznaczyć i oderznąć długości nóg, a w nich na lewych (wewnętrznych) stronach naznaczyć miejsca na wpasowanie listew oskrzyni oraz dolnej listwy oparcia i listew usztywniających. Odznaczyć długość dolnej listwy oparcia i taką samą długość tylnej listwy oskrzyni wraz z czopami, oraz przednią dłuższą od poprzednich i oderznąć je.
3. Naznaczyć gniazda na czopy tych listew. Końce listew oskrzyni, które będą wpasowane w przednie nogi, mają czopy uciosowe z wypustkami tak, jak w taburecie, a pozostałe na całą szerokość listew. Wyciąć gniazda, a czopy narznąć, odsadzić i wpasować.
4. Zrobić skośne ścięcia w nogach długich na górną deskę oparcia. Naznaczyć długość bocznych listew oskrzyni oraz listew usztywniających i na ich ściankach krawędziowych naznaczyć czopy skośne odwrotnie do skosu listew. Czopy te robimy według szablonu zrobionego w naturalnej wielkości z tektury lub deszczyny.
5. Narznąć czopy, odsadzić je i wpasować w gniazda. Zrobić czopy w poprzeczce usztywniającej, naznaczyć i wyciąć otwory na nie w listwach bocznych i poprzeczkę wpasować.
6. Wystrugać wpusty na klocki z wypustkami na wewnętrznych stronach oskrzyni, wygładzić wszystkie części i widoczne strony zaciągnąć politurą. Wkleić tylną listwę oskrzyni i dolną, oparcia w nogi długie i przednią — w nogi krótkie tak, jak w taburecie.
7. Po wyschnięciu wkleić listwy boczne oskrzyni i równoległe do nich usztywniające wraz z wklejoną poprzeczką w nogi krótkie, zważając na ich symetryczne pochYLENIE w jednym kierunku i kąt prosty w drugim. Spasować górne końce długich nóg z deską oparcia na nakładkę krzyżową. Zaokrąglić jej górne narożniki, całą wygładzić i zaciągnąć politurą jej ścianki krawędziowe i tylną stronę.

- Wyrównać górne ścianki krawędziowe oskrzyni oraz wkleić listwy boczne i usztywniające w nogi tylne. Zrobić płytę krzesła, dopasować ją do oskrzyni i związać z nią, jak w taburecie. Przegładzić niewykończone powierzchnie krzesła i zaciągnąć je politurą.

UWAGA: Czopy listew bocznych oskrzyni, zrobione zgodnie z ich kierunkiem, rozsadzilyby nogi.

Fotel.



Rys. 24. Fotel.

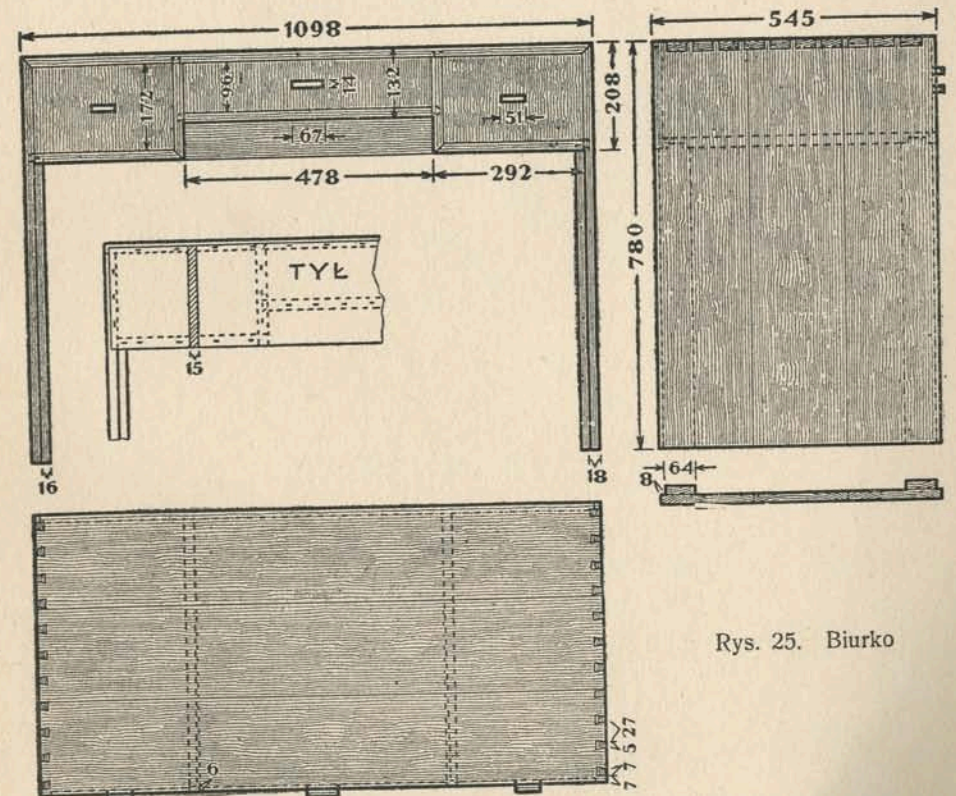
Materiał i tok pracy, jak przy krześle.

Kształt nóg fotela rysujemy na listwach wystruganych do grubości danej przy rysunku, potem formujemy ich kształt i wiążemy na oparcie z oskrzynią i listwami na czopy kryte, uformowane w całej szerokości listew. Wyjątek stanowi górna, którą wiążemy na czopy z wypustkami.

Po sklejeniu oskrzyni z nogami wpasowujemy w jej górne ścianki krawędziowe cztery listwy nakładek krzyżowych na zasuwy pletwowe, jak wskazuje rysunek.

Na płytę fotelu nakleja się zapoliturowaną klejonkę brzoową o grubości 4—5 mm, potem formuje się poręczę, wiąże się je na czopy i przykleja.

Biurko.

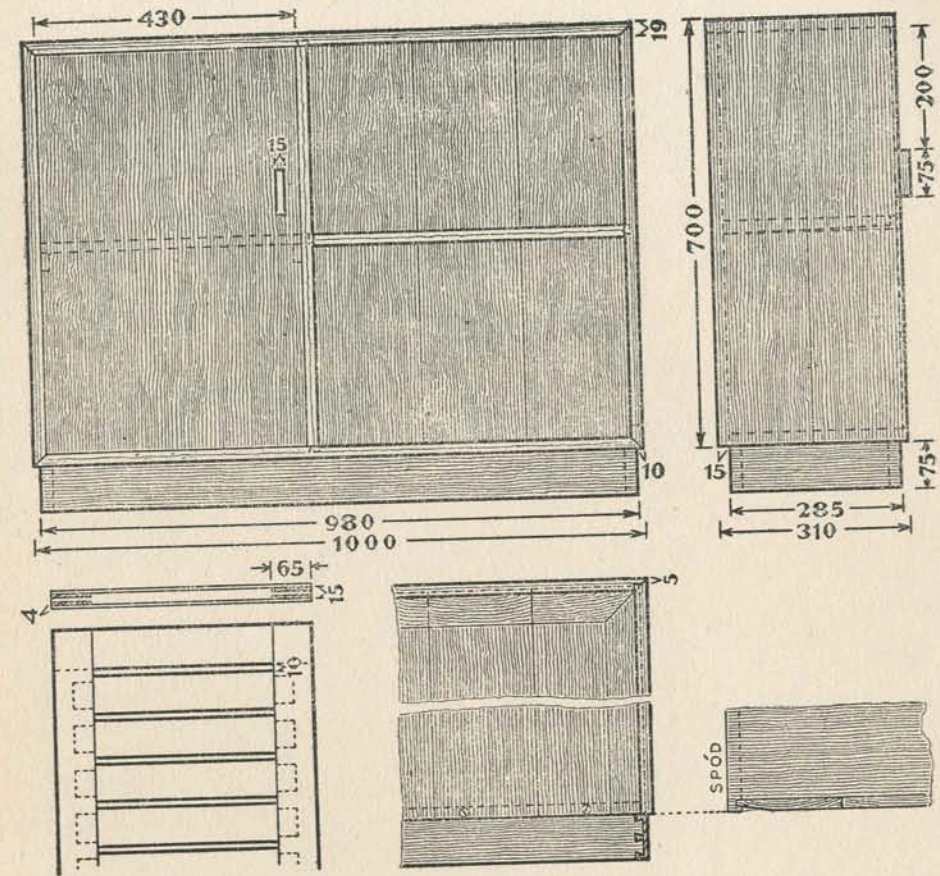


Rys. 25. Biurko

Materiał: sosna.

- Tok pracy: 1. Zrobić płytę górną i dwie boczne, jedną pod suwnicę środkową i dwie na łożyska suwnic bocznych.
2. Związać płytę górną z bocznymi na wczepy płetwowe odkryte. Wczepy narożników przednich spasować na styk uciosowy. W tylnych ściankach krawędziowych tych płyt uformować wręgi na wpasowanie deski osłaniającej suwnice.
3. Wystrugać płyty na łożyska suwnic bocznych do szerokości, sięgającej do wręg, przetrząć i związać je w narożniki tak, jak poprzednie płyty. Wewnętrzne strony tych płyt wygładzić i skleić wiązania wczepowe narożników. Po wyschnięciu wygładzić zewnętrzne powierzchnie narożników i końce ich związać z płytami górną i bocznymi biurka na zasuw półpłetwowy kryty tak, aby utworzyły łożyska dla suwnic bocznych.
4. Związać płytę pod suwnicę środkową z płytami wewnętrznymi bocznymi na zasuw półpłetwowy kryty. Wygładzić wewnętrzne strony wszystkich części, widoczne zaciągnąć politurą i wiązania kolejno kleić.
5. Zrobić deskę tylną, osłaniającą suwnicę od tyłu, z deski lub klejonki 10 mm-owej, wpasować ją we wręgę i przybić na klej lub tylko przykleić. Zrobić cztery listwy na nogi, związać ich górne końce z dolnymi płytami łożysk na czopy proste, wygładzić je i zewnętrzne strony zaciągnąć politurą. Zeskrobać na płytach bocznych miejsca na przyklejenie listew, poczem czopy i listwy przykleić.
6. Wyrównać, wygładzić i zapoliturować zewnętrzne powierzchnie biurka. Zrobić trzy suwnice, nakleić na ich przednie ścianki cienką klejonkę z brzozy zawilej czy inną, wpasować suwnice w łożyska, wygładzić je i przednie ścianki zapoliturować.
7. Zrobić klocki do suwnic na rękojeście, zapoliturować je i przykleić.

Biblioteczka.



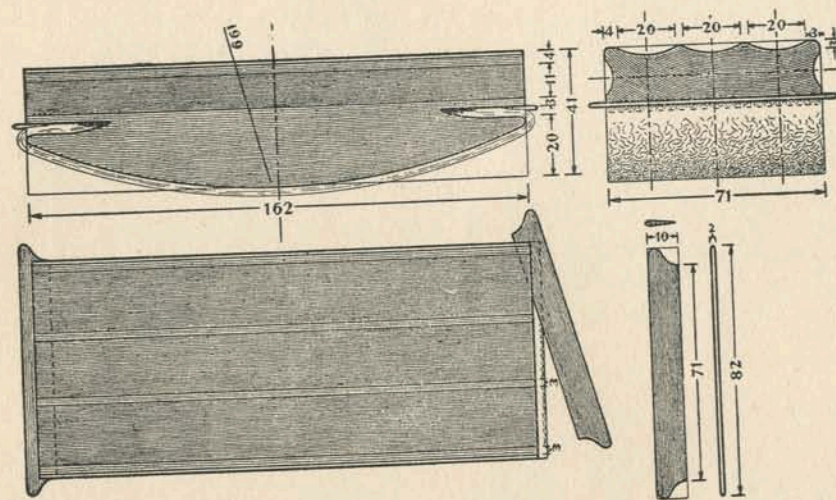
Rys. 26. Biblioteczka.

Materiał: sosna.

- Tok pracy: 1. Zrobić sześć płyt: górną, dolną, dwie boczne oraz dwie środkowe na przegrodę i półkę.
2. Związać cztery płyty: boczne z górną i dolną na wczepy płetwowe kryte, a wczepy przednich narożników spasować na styk uciosowy. Narysować znacznikiem na sztorcu i na lewej stronie jednej płyty wręgę o głębokości równej $\frac{1}{4}$ grubości płyty i w takiejże odległości od jej prawej strony. Wyrznąć i wystrugać wręgę strugiem kątnikiem, a wystającą jej wypustkę zestrugać na ucios. Tak samo uformować wszystkie końce płyt do wiązania.

3. Wystrugać wpusty od tyłu w płytach bocznych i górnej na wpuszczenie zaplecza i zestrugać półkę dolną i środkową do szerokości sięgającej do wpustów.
4. Pod uciosami na sztorcach bocznych płyt narysować czopy płetwowe, narznąć ich narożniki czopnicą, naciąć do głębokości gładzicą i wyciąć miejsca na wczepy. Uformować wczepy w płytach górnej i dolnej i związać wszystkie cztery płyty w narożniki, ustawiając według węgielnicy. Wiązania wczepowe muszą być bardzo szczelne, jak również przykrywające je uciosy narożników, które powinny tworzyć ostre krawędzie.
5. Związać płytę przegrody na zasuw półpłetwowy kryty od przodu i tak samo związać półkę z bokiem przegrody.
Wygładzić wewnętrzne powierzchnie wszystkich płyt, zaciągnąć je politurą i wiązania kolejno skleić.
6. Zrobić i wpasować zaplecze oraz wygładzić je, wewnętrzną stronę zaciągnąć politurą i przykręcić wkrętami.
7. Zrobić nogi z czterech listew związanych w oskrzynię (przednie narożniki na wczepy płetwowe kryte, a tylne na półkryte).
Wygładzić zewnętrzne powierzchnie biblioteczek i oskrzynię, dopasować oskrzynię do dolnej płyty i związać je na czopy okrągłe, ruchome.
Zapoliturować zewnętrzne powierzchnie biblioteczek i przykleić nogi.
8. Zrobić półkę do szafki i listewki na jej oparciu. Przykręcić listewki, wpasować półkę i zaciągnąć je politurą. Zrobić drzwiczki według wskazówek technicznych o płytach ramowych, okleić je 3 mm klejona sosnową, wpasować je tak, aby opierały się o półeczkę środkową, i umocować na zawiasach. Wpasować zatrzask kuleczkowy, zapoliturować drzwiczki oraz zrobić i przykleić zapoliturowany klocek do ich otwierania.

Suszka.



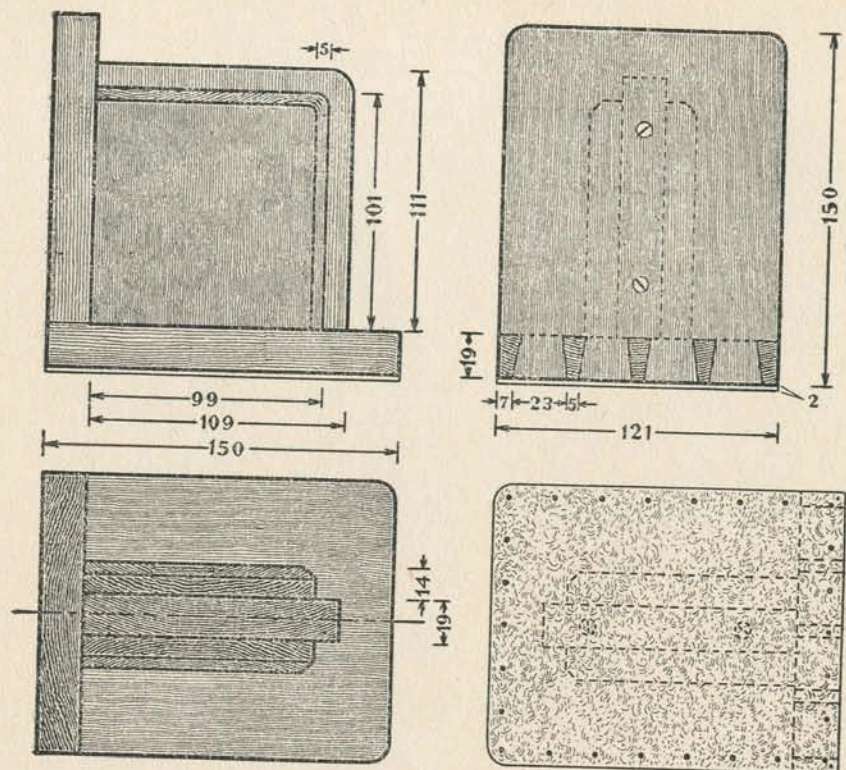
Materiał: brzoza, jabłoń, śliwa, grusza.

- Tok pracy:
1. Przygotować klocek na suszkę, na jego prawej stronie i na podłużnych ściankach krawędziowych narysować i uformować rowki.
 2. Na podłużnych ściankach krawędziowych narysować kształt dolnej części suszki, wyrznąć go i uformować.
 3. Wygładzić suszkę, zaciągnąć ją politurą, założyć bibułę, zrobić kliniki z cienkiej wystruganej deseczki, zamocować nimi bibułę, wygładzić je i zaciągnąć politurą.

Ściski do książek.

Materiał: sosna lub jodła i brzoza zawiła.

- Tok pracy:
1. Przygotować trzy deski: dwie deski — każdą na ściankę poziomą i pionową jednego ścisku i jedną na ścianki środkowe obu ścisków.
 2. Dwie pierwsze deski przerznąć na poszczególne części, końce na wiązania zesztorcować i związać je w narożniki na wczepy płetwowe odkryte, prawymi stronami do środka.
 3. Odznaczyć długość tych ścianek, oderznąć je, zesztorcować pozostałe końce, zaokrąglić narożniki, wygładzić i przeciągnąć politurą prawe strony ścianek oraz skleić wiązanie według węgielnicy.



4. Przerznąć deskę na ścianki środkowe na dwie części, zeszlifować ich końce, wpasować je między ścianki związane pod kątem i wygładzić.
5. Zrobić cztery płytki z brzozy zawitej, dopasować je z obu stron ścianek środkowych, zaokrąglić ich narożniki i narożniki płytek, zdjąć ścianki z krawędzi płytek, wygładzić je i zaciągnąć politurą ścianki krawędziowe tych części oraz brzegi ściany środkowej.
6. Zdrapać wewnętrzne strony płytek i odpowiednie kawałki ścianek środkowych oraz przyklejać kolejno narzane płytki za pomocą ścisku.
7. Dopasować ścianki środkowe z płytkami do ścianek narożnika, przykręcić je krętkami z boku i od spodu, rozkręcić, zapoliturować powierzchnie płytek brzoźowych, przykręcić z powrotem i przybić gumę indyjską do spodu podstawy. Gumę indyjską okrawać nożykiem maczanym w wodzie.

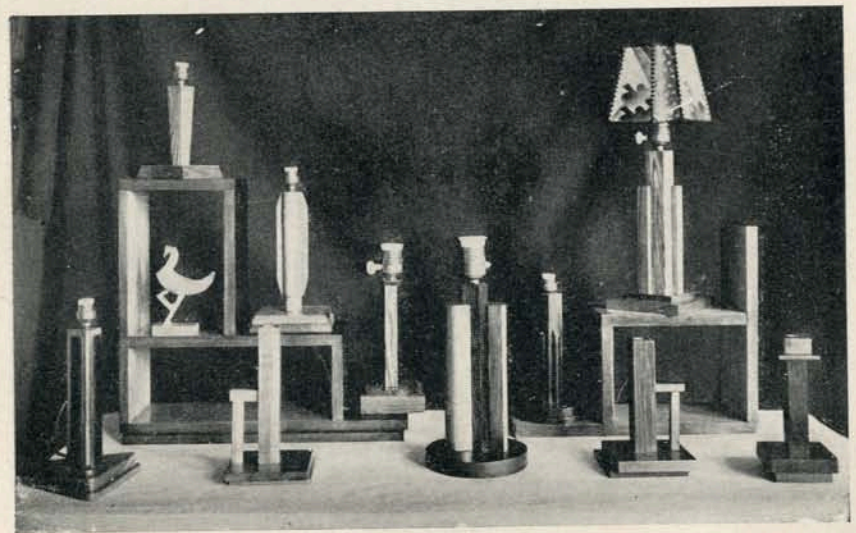
UWAGA: Płyta środkowa usztywnia narożnik i przenosi punkt ciężkości do dołu. Pod naporem książek ściski nie ustępują naskutek oporu gumy.

Fotografje przedstawiające prace oparte na ćwiczeniach konstrukcyjnych wszystkich grup.

Projektowanie i wykonanie tych prac zostało uskutecznione przez słuchaczy Państwowego Instytutu Robót Ręcznych w Warszawie.



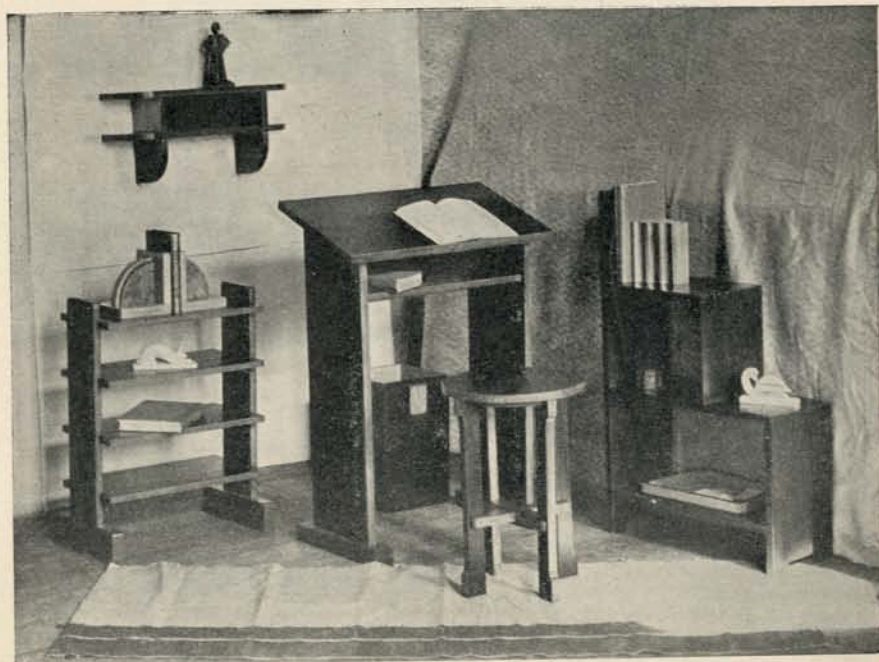
Sprzęty gospodarcze: deski do krajania, podstawki, łyżki, półeczki i stolki.



Lichtarze elektryczne oraz lichtarze do świec; półeczki na biurko.
Nauczanie robót z drzewa



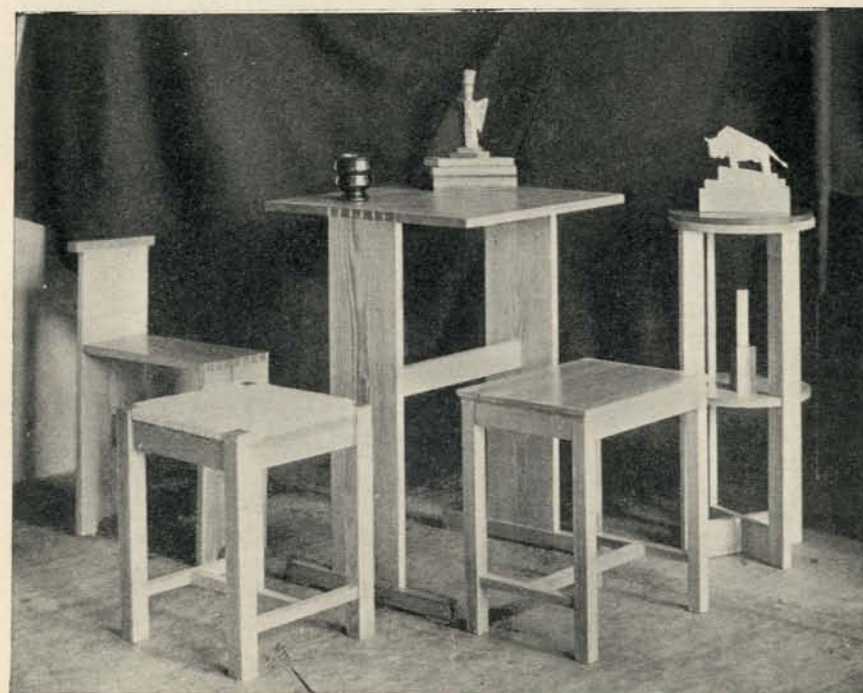
Zabawki i sprzęty dziecięce.



Fragment pokoju dla ucznia.



Mebelki dziecięce.



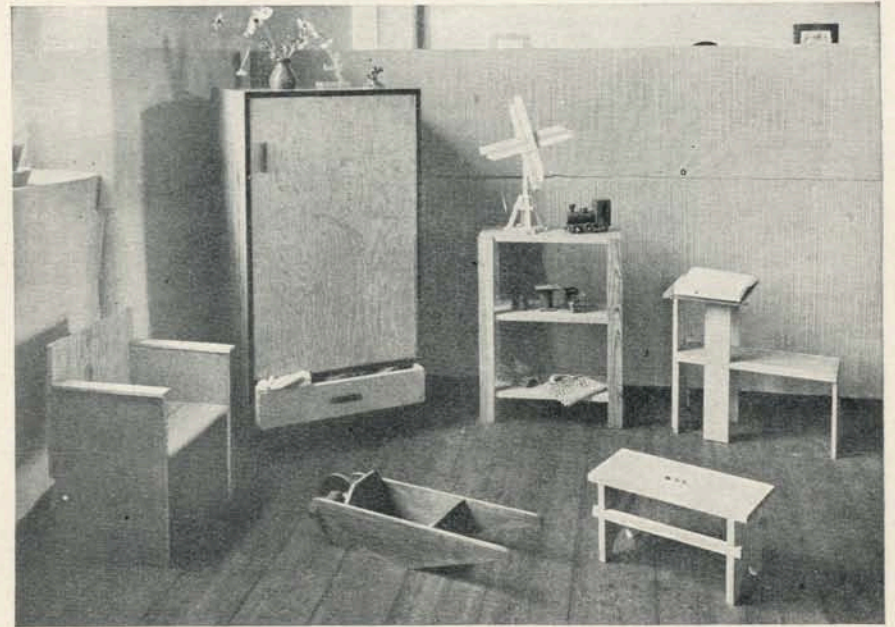
Mebel pokojowe.



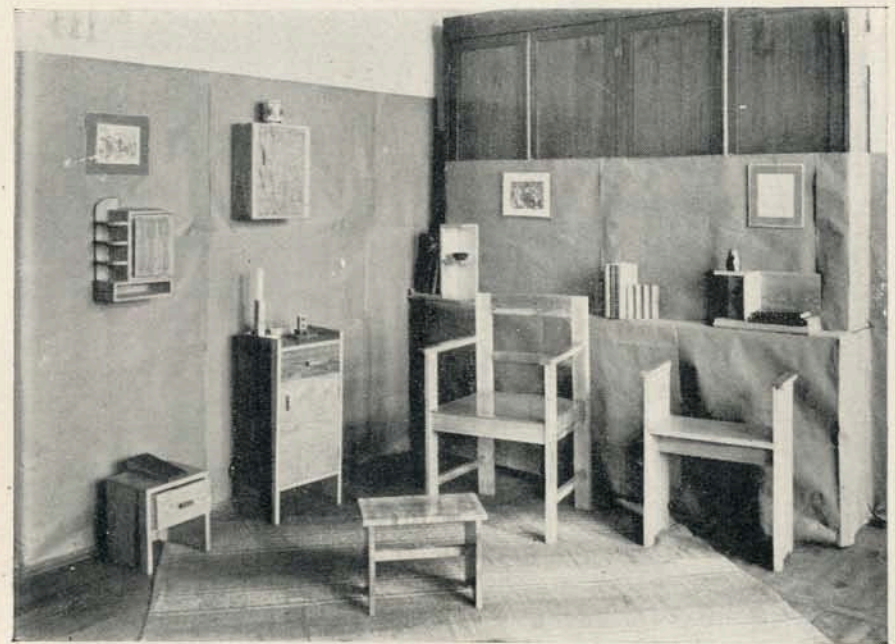
Fragment pokoiku.



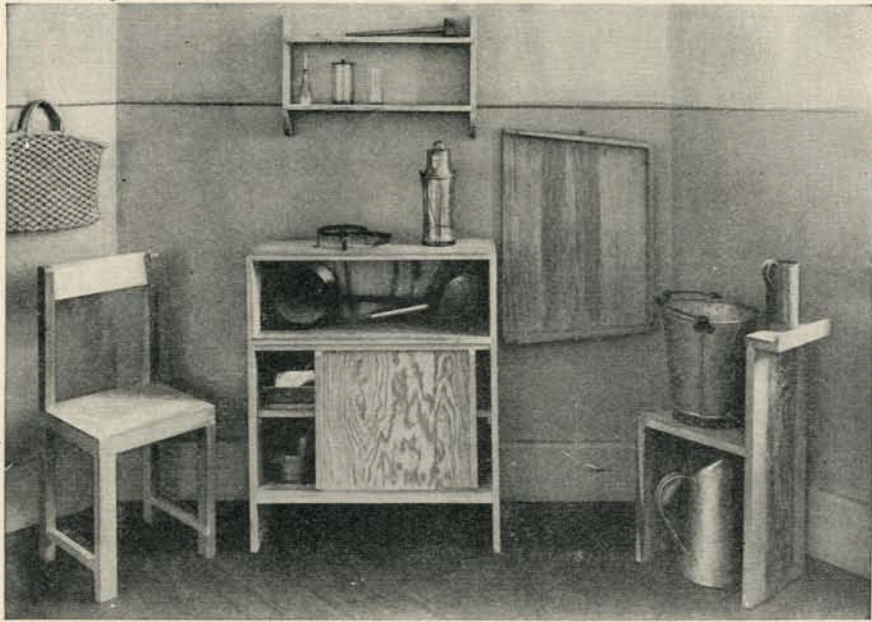
Fragment pokoiku i zabawki.



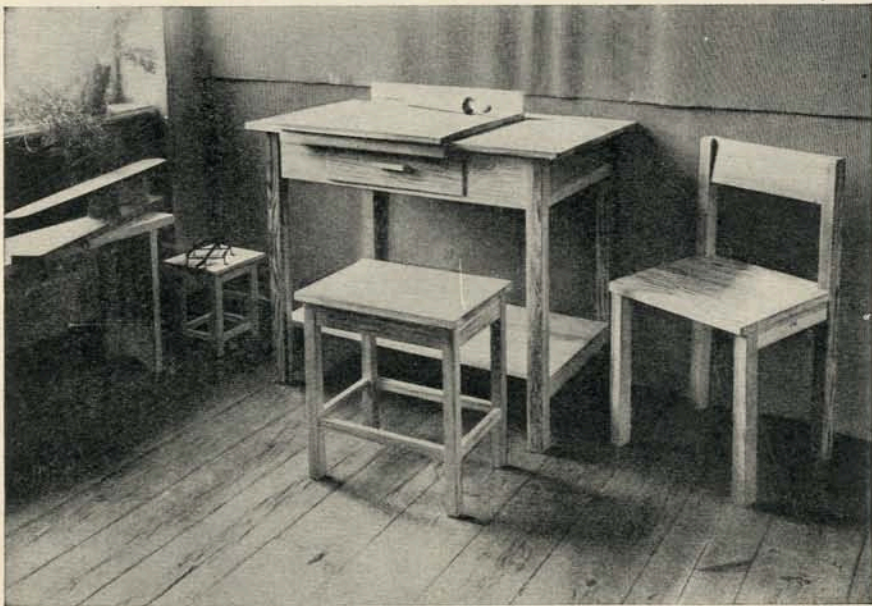
Fragment pokoiku dziecięcego oraz zabawki.



Fragment pokoju.



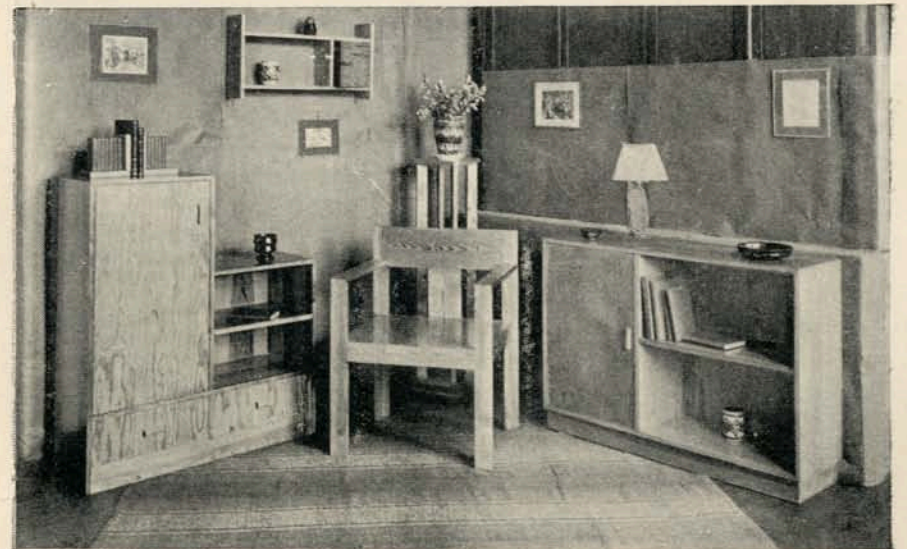
Fragment kuchni.



Fragment kuchni.



Fragment sypialni.



Fragment gabinetu.



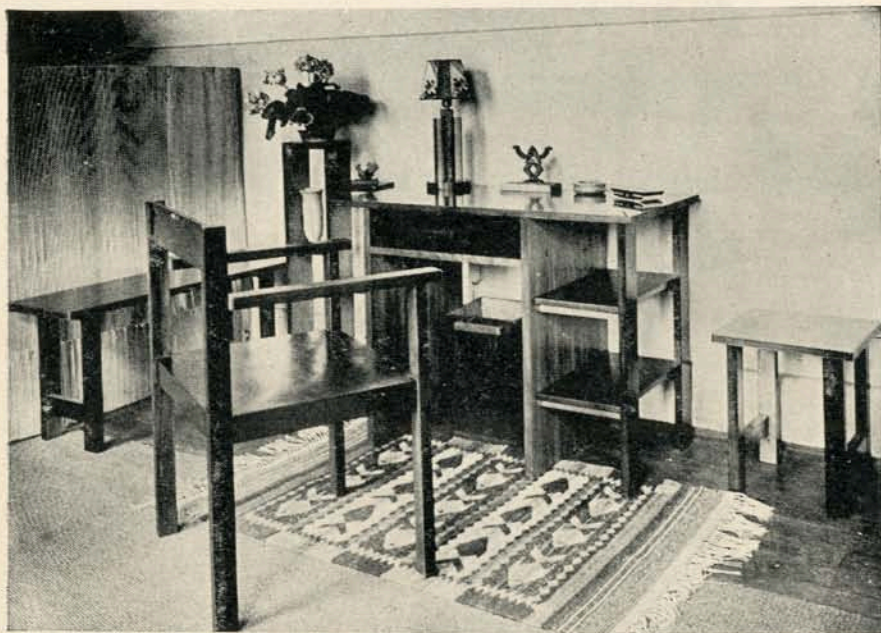
Fragment sypialni.



Jadalnia i pracownia.



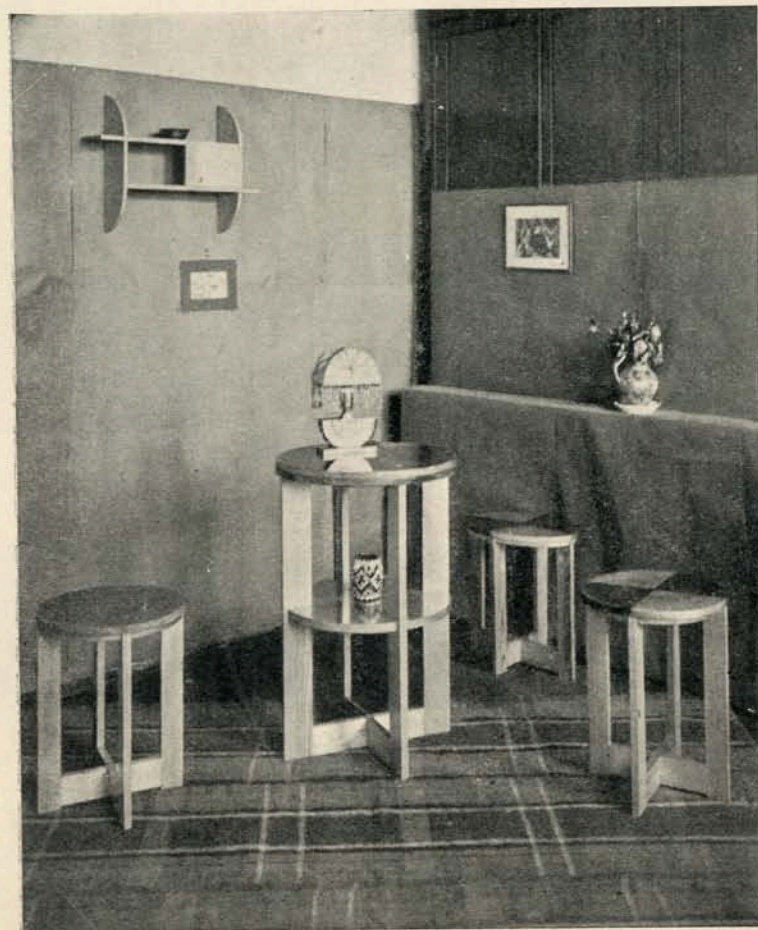
Biurko z półeczką i taburet.



Fragment gabinetu.



Meble w jadalni.



Fragment pokoju.



Fragment pokoju.



Fragment pokoju.



Fragment gabinetu męskiego.



Fragment gabinetu damskiego.



Pracownia do robót z drzewa w Państw. Instyt. Rob. Ręcznych w Warszawie.



SPIS RZECZY.

	Str.
Wstęp	5
Ogólne uwagi metodyczne	7
Projektowanie	11
Wskazówki techniczne	13
O pilach	13
Strugi	18
Formowanie pletwin	26
Tarnik i pilnik	27
Spajanie krętkami	28
Świdry	28
Koła wewnętrzne	29
Dłuta	31
Łączenie kolkami	35
Pasowanie i klejenie uciosów	37
Naklejanie oklein (fornierowanie)	38
Intarsja	42
Mozaika drzewna	43
Adrowanie	43
Klejonka i płyty klejonkowe	44
Klejenie	46
Barwienie	47
Politurowanie	49
Tokarstwo	51
Ostrzenie dłut tokarskich	55
Podstawowe wiadomości o drzewie	55
Suszenie drzewa	57
Gatunki drzew krajowych	58
Drzewa zagraniczne	61
Wiązania w drzewie	62
Rodzaje wiązań	63
Pracownia szkolna	86
Nowe typy strugnic dwuosobowych	87
Wyprawianie i utrzymywanie narzędzi	88
Utrzymanie narzędzi	94
Grupa I. Prace wykonywane piłą	96
Przykłady prac grupy I-ej	97
Co można zrobić piłą i strugiem	106
Grupa II. Przykłady prac wykonanych piłą i strugiem	114
Przykłady prac grupy II-ej	115
Grupa III. Przykłady prac o trudniejszej obróbce i bardziej skompli- kowanych wiązań	150
Fotografie przedstawiające przykłady prac	191

NAKŁADEM **-NASZEJ KSIĘGARNI-** SP. AKC.

ZWIĄZKU NAUCZYCIEL-
STWA POLSKIEGO
W WARSZAWIE

UL. ŚWIĘTOKRZYSKA 18.

