

JAK OBLICZAC DESKI, BALE, BELKI

WYDZIAŁ ARCHITECTURY  
Politechniki Warszawskiej  
23611

232  
6700

FR. KUŚMIERSKI

# JAK OBLICZAĆ DESKI, BALE, BELKI

PRZY ZAKUPIE I WYZNACZANIU NA DANĄ ROBOTĘ

PRAKTYCZNE WSKAZOWKI DLA STOLARZY, CIESLI,  
BEDNARZY I UCZNI W HANDLU DRZEWNYM.



620.1:691.11

WARSZAWA 1919 KRAKÓW

TOWARZYSTWO WYDAWNICZE W WARSZAWIE  
Mazowiecka 12, Rynek Starego Miasta 11, Marszałkowska 143.

BIBLIOTEKA  
WYDZIAŁU ARCHITECTURY  
Politechniki Warszawskiej

29

252

1825

JAK OBLICZAC  
DESKI BIAŁE BIELI

BIBLIOTEKA  
WYDZ.  
ARCHITEKTURY

44

OBLICZANIE OBJĘTOŚCI SPOSOBEM SKRÓCONYM.  
SPECYFIKACJE I Z NICH OBLICZANIE.  
OBLICZANIE ILOŚCI DRZEWA NA DANĄ ROBOTĘ.  
JAKI % TRACIMY NA ODPADKI.  
OBLICZANIE NA METRY.  
ODLICZANIE BRAKÓW.

Drukarnia Naukowa. Warszawa, Rynek Starego Miasta 11.

## ROZDZIAŁ I.

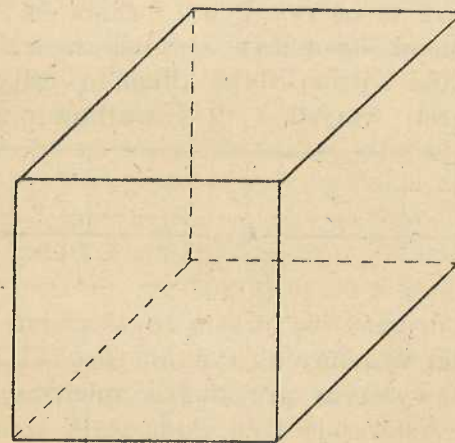
### Obliczanie objętości drzewa sposobem zwykłym i skróconym.

Deski, bale, belki rznięte, klepki posadzkowe.  
zwane „fryzami“, kupujemy na tak zwane kubiki.

Pytanie: Co to jest kubik?

Kubik jest to bryła, mająca sześć ścian jednako-  
wego wymiaru.

Kształt bryły takiej widzimy na rys. 1.



Rys. 1.

Ponieważ bryła ma 6 ścian, więc ją po polsku zwiemy sześcianiem.

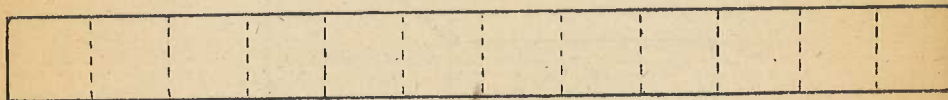
Sześcián może być większy, lub mniejszy. Jeżeli sześcián jest jeden łokieć szeroki, jeden łokieć wysoki i jeden łokieć długi, to zwiemy go łokciem sześciennym lub kubicznym. Jeżeli jest jedną stopę szeroki, wysoki i długi, to zwiemy go stopą sześcienną.

Gdy zaś jest jeden cal szeroki, wysoki i długi, to zwiemy go calem sześciennym.

„Kubik“, według którego obliczamy objętość drzewa, jest stopą sześcienną.

Gdy chcemy wiedzieć, ile dana belka, bal, lub deska zawiera w sobie stóp sześciennych, powinniśmy umieć sobie uprzytomnić, ile takich sześciánów dałoby się z niej wyrobić.

Ażeby to lepiej zrozumieć, wyobraźmy sobie, że mamy deskę 1 cal grubą, 12 stóp długą i 1 cal szeroką; jeżeli tę deskę porzniemy na 12-cie kawałków, jak to na rys. 2 jest oznaczone linjami punktowanymi, to każdy kawałek będzie jedną stopę szeroki i jedną stopę długi, a tylko 1 cal wysoki; jeżeli wszystkie 12 kawałków położymy

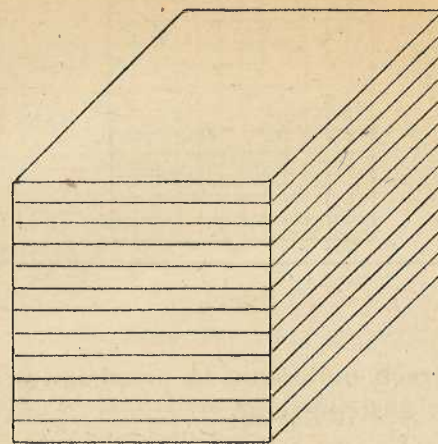


Rys. 2.

jeden na drugim, to otrzymamy sześcián 12 cali wysoki, jaki widzimy na rys. 3.

W powyższym przykładzie mieliśmy deskę zupełnie wystarczającą na jedną stopę sześcienną; deski jednak mają wymiary rozmaite, zawierające

więcej lub mniej nad stopę sześcienną całkowitą i wtedy musimy wiedzieć, ile części stopy sześciennej one zawierają.

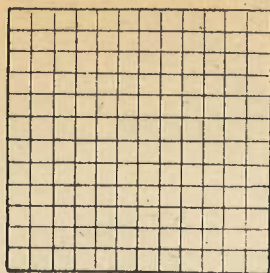


Rys. 3.

Częściami stopy sześciennej są cale sześcienne. Pytanie przeto, ile cali sześciennych zawiera jedna stopa sześcienna?

Ażeby na to odpowiedzieć wyobraźmy sobie, że jeden z dwunastu kawałków, jakie ułożyliśmy na rys. 3 porzneliśmy, jak szachownicę na 12 części wszerz i wzdłuż, jak to pokazane na rys. 4; tym sposobem otrzymaliśmy z jednego kawałka 144 bryłek, a ponieważ kawałek jest 12 cali szeroki i 12 cali długi, a tylko jeden cal wysoki, przeto każda ze 144 bryłek, będzie 1 cal wysoka, szeroka i długa, czyli będzie calem sześciennym; a że takich kawałków do podzielenia na 144 bryłki

mamy 12, więc mnożąc 144 przez 12 dowiemy się, że stopa sześcienna ma 1728 cali sześć.



Rys. 4.

W cyfrach obliczenie to przedstawia się według wzoru następującego

$$\begin{array}{r}
 12 \text{ cali długości} \\
 \times 12 \text{ cali szerokości} \\
 \hline
 24 \\
 12 \\
 \hline
 144 \text{ miara powierzchni w calach kwadratowych} \\
 \times 12 \text{ cali wysokości} \\
 \hline
 288 \\
 144 \\
 \hline
 1.728 \text{ miara objętości w calach sześciennych.}
 \end{array}$$

Zastosowanie takiego obliczenia przedstawia nam rozwiązanie następującego zadania.

Ile stóp sześć: ma belka 12 cali szeroka, 15 cali wysoka i 48 cali długa?

### WZÓR OBLICZENIA.

$$\begin{array}{r}
 12 \text{ cali szerokości} \\
 \times 15 \text{ „ wysokości} \\
 \hline
 60 \\
 12 \\
 \hline
 180 \\
 \times 48 \text{ cali długości} \\
 \hline
 1440 \\
 720 \\
 \hline
 8640 \mid 1728 \text{ cali w stopie sześć:} \\
 8640 \mid 5 \text{ stóp sześć:} \\
 \hline
 \text{-----}
 \end{array}$$

Z obliczenia tego wynika, że belka zawiera 5 stóp sześć:

A teraz zastanówmy się nad następującymi uwagami.

Rachunek taki, aczkolwiek zupełnie słuszny, jest jednak niepraktyczny.

Pytanie, dlaczego jest niepraktyczny?

Otóż, dlatego, że jest za długi.

A jak go skrócić?

Rachunek skróci się, jeżeli liczbę oznaczającą długość (to jest 48 cali) zmniejszymy 12 razy.

To co z tego wyniknie?

Wyniknie to, że długość 48 cali zamieni się na 4 stopy, skutkiem czego zamiast mnożyć przez dwie cyfry będziemy mnożyli tylko przez jedną cyfrę.

Następnie liczbę 1728, oznaczającą liczbę cali, zawartych w stopie sześcienną również zmniejszamy 12 razy.

A co z tego wyniknie?

Wyniknie to, że liczba 1728 cali, zmniejszona 12 razy, zmniejszy się na liczbę 144 i wtedy zamiast dzielić przez cztery cyfry, będziemy dzielili tylko przez trzy.

Te dwie zmiany skrócą rachunek, a rezultat otrzymamy jednakowy.

W przykładzie poniżej zamieszczonym, widzimy obliczenie objętości tej samej belki z tą różnicą, że długość 48 cali zamieniliśmy na 4 stopy.

$$\begin{array}{r}
 12 \text{ cali szerokości} \\
 \times 15 \text{ „ wysokości} \\
 \hline
 60 \\
 12 \\
 \hline
 180 \\
 \times 4 \text{ stopy długości} \\
 \hline
 720 \overline{)144} \\
 720 \overline{)5} \text{ stóp sześć:} \\
 \hline
 \text{----}
 \end{array}$$

Tak więc: zarówno poprzednio jak i obecnie otrzymaliśmy rezultat jednakowy 5 stóp sześć: a różnica w obliczaniu jest taka, że gdy w obliczeniu poprzednim musieliśmy napisać cyfr 33, to w obliczeniu obecnym napisaliśmy ich tylko 22.

Tu musimy jeszcze zauważyć, że wymiary długości desek i bali zawsze oznaczane są w stopach, szerokości zaś i grubości oznaczane są w calach.

Stąd wynika, że gdyby długość wspomnianej belki wynosiła np. 24 stopy, to musielibyśmy te stopy zamieniać na cale i wtedy liczba cyfr by się zwiększyła.

Na podstawie tych objaśnień, możemy zasto-

sować do obliczenia drzewa, dwa następujące prawidła.

1. Gdy długość drzewa zawiera stopy całkowite, to należy szerokość i wysokość mnożyć w calach, otrzymaną z tego mnożenia liczbę pomnożyć przez długość w stopach i podzielić przez 144.

Według tego sposobu obliczane są deski, bale i belki rżnięte.

2. Gdy zaś wymiar długości drzewa nie zawiera stóp całkowitych, wówczas należy szerokość, wysokość i długość mnożyć w calach i następnie dzielić przez 1728.

Według tego sposobu obliczamy objętość krótkich kawałków drzewa, jak np. fryzów posadzkowych i części przeznaczonych na wykonanie danego przedmiotu.

Powyższe prawidła będą nam służyły za wzór do obliczeń następných; niezależnie jednak od tego możemy wiedzieć, że przy obliczaniu objętości desek, bali i belek o długości 18, 16 i 12 stopowej można obliczenie jeszcze więcej skrócić, oto przykład. Mamy obliczyć objętość bala następujących wymiarów: 3 cale gruby, 16 cali szeroki, 18 stóp długi.

Dla porównania przedstawimy tu trzy sposoby obliczeń.

Sposób zwykły przy zmianie długości stóp na cale

$$\begin{array}{r}
 \text{długość} \quad 18 \text{ stóp} \\
 \times 12 \text{ cali} \\
 \hline
 36 \\
 18 \\
 \hline
 \text{długość} \quad 216 \text{ cali}
 \end{array}$$



$$\begin{array}{r}
 \text{długość } 216 \text{ cali} \\
 \text{szerok. } \times 16 \\
 \hline
 1296 \\
 216 \\
 \hline
 3456
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{grubość } \times 3 \\
 \text{objętość cali sześć: } 10368 \overline{)1728} \text{ cali sześć. w stopie s.} \\
 10368 \overline{)6} \text{ stóp sześć.}
 \end{array}$$

Sposób skrócony przez użycie dzielnika 144.

$$\begin{array}{r}
 \text{długość } 18 \text{ stóp} \\
 \text{szerokość cali } \times 16 \\
 \hline
 108 \\
 18 \\
 \hline
 288 \\
 \text{grubość cali } \times 3 \\
 \hline
 864 \overline{)144} \text{ dzielnik} \\
 864 \overline{)6} \text{ stóp sześć.} \\
 \text{---}
 \end{array}$$

Sposób skrócony przez użycie dzielnika 8.

$$\begin{array}{r}
 \text{szerokość cali } 16 \\
 \text{grubość cali } \times 3 \\
 \hline
 48 \overline{)8} \text{ dzielnik} \\
 48 \overline{)6} \text{ stóp sześć.} \\
 \text{--}
 \end{array}$$

Widzimy, że we wszystkich obliczeniach rezultat wypada jednakowy, ale przy obliczaniu według sposobu zwykłego napisaliśmy cyfr 40, przy sposobie skróconym przez użycie dzielnika 144 napisaliśmy cyfr 23; przy obliczaniu zaś z zastosowaniem dzielnika 8 napisaliśmy cyfr tylko 9.

Z przykładu powyższego widzimy, że przy obliczaniu drzewa 18-to stopowej długości mnożymy szerokość przez grubość i otrzymaną liczbę dzielimy przez 8, przez długość zaś nie mnożymy wcale.

Tu się nasuwają pytania, dlaczego nie mnożymy przez długość? i skąd się bierze dzielnik 8?

Aby na to odpowiedzieć, przypomnijmy sobie, że poprzednio, aby obliczenie skrócić, zmniejszaliśmy 12 razy liczbę 48, wyrażającą długość, i dzielnik 1728; przez co liczbę 48 zamieniliśmy na 4 a dzielnik 1728 na 144. W obecnym zaś przykładzie liczbę, wyrażającą długość 18 stóp, zmniejszamy 18 razy przez co zamienia się ona na liczbę 1, a dzielnik 144; zmniejszony 18 razy, zamienia się na dzielnik 8. Stąd też wynika, że mając długość, wyrażoną w postaci jedyńki, usuwamy potrzebę mnożenia przez długość.

Przy obliczaniu desek 16-to stopowej długości zasada skrócenia rachunku jest taka, jak przy 18-to stopowych z tą różnicą, że liczbę, wyrażającą długość 16 stóp, zmniejszamy 16 razy, przez co zamienia się ona na 1, dzielnik zaś 144 zmniejszony 16 razy zamienia się na dzielnik 9.

Tak samo przy obliczaniu desek 12-to stopowej długości, liczbę 12 stóp zmniejszamy 12 razy przez co zamienia się ona na liczbę 1, dzielnik zaś 144, zmniejszony 12 razy, zamienia się na dzielnik 12.

Te sposoby można stosować dopiero wtedy, gdy się ma już pewną wprawę w obliczaniu objętości drzewa; początkującym zaś w tej nauce ra-

dzimy przyswoić sobie obliczanie z użyciem dzielnika 144.

W poprzednich przykładach widzieliśmy, że po dzieleniu przez 144 otrzymywaliśmy w rezultatach tylko stopy całkowite, atoli wypadki takie są rzadkie; przeważnie po obliczeniu i otrzymaniu stóp sześciennych pozostaje jeszcze reszta, nie wystarczająca na całą stopę.

W przykładzie poniżej zamieszczonym mamy obliczenie objętości belki, mającej szerokość 7 cali, wysokość 9 cali i długość 19 stóp;

$$\begin{array}{r}
7 \text{ cali szerokości} \\
\times 9 \text{ „ wysokości} \\
\hline
63 \\
\times 19 \text{ stóp długości} \\
\hline
567 \\
63 \\
\hline
1197 \overline{)144} \\
1152 \overline{)8} \text{ stóp sześć.} \\
\hline
45 \text{ reszta}
\end{array}$$

Widzimy tu, że belka zawiera 8 stóp sześć. i pozostaje reszta 45.

Aby określić wartość tej reszty, musimy się dowiedzieć, jaką część stopy sześć. ona przedstawia; w tym celu zamieniamy ją na setne części, co się skutecznia przez dopisanie do liczby 45 dwóch zer odciętych przecinkiem.

Jeżeli teraz będziemy prowadzić dzielenie dalej, jak to zrobione jest niżej, to otrzymamy jeszcze liczbę 31 która oznacza 31 setnych części stopy.

$$\begin{array}{r}
7 \\
\times 9 \\
\hline
63 \\
\times 19 \\
\hline
567 \\
63 \\
\hline
1197 \overline{)144} \\
1152 \overline{)8,31} \\
\hline
45,00 \\
432 \\
\hline
180 \\
144 \\
\hline
36
\end{array}$$

Czyli że cały rezultat wypadnie 8 stóp sześć. całych i 31 setne części stopy.

Aby liczby, wyrażające setne części stopy nie pomieszać z liczbami, wyrażającymi stopy całe odzielamy je przecinkiem, jakto między liczbami 8 i 31 jest zrobione. Chcąc się dowiedzieć, ile kosztuje 8,31 stopy sześć: jeżeli jedna stopa kosztuje np. 5,25 mrk. mnożymy liczbę 8,31 przez liczbę 5,25, jak to na obocznem wyliczeniu widzimy;

$$\begin{array}{r}
8,31 \text{ stop. sześć.} \\
\times 5,25 \text{ mrk.} \\
\hline
4155 \\
1662 \\
4155 \\
\hline
43,6275
\end{array}$$

z otrzymanej liczby 43,6275 skreślamy dwie cyfry z prawej strony, następne zaś dwie cyfry odcinamy przecinkiem i wtedy liczbę tą czytamy jako 43 marki i 62 fenigi.

Przy obliczaniu objętości drzewa na stopy sześciennie, z zastosowaniem dzielnika skróconego 144, dobrze jest mieć pod ręką lub umieć na pamięć następującą tabelkę.

1 × 144 =	144
2 × 144 =	288
3 × 144 =	432
4 × 144 =	576
5 × 144 =	720
6 × 144 =	864
7 × 144 =	1008
8 × 144 =	1152
9 × 144 =	1296

Przy zastosowaniu zaś dzielnika 1728 pożyteczna jest tabelka taka:

1 × 1728 =	1728
2 × 1728 =	3456
3 × 1728 =	5184
4 × 1728 =	6912
5 × 1728 =	8640
6 × 1728 =	10368
7 × 1728 =	12096
8 × 1728 =	13824
9 × 1728 =	15552

## ROZDZIAŁ II.

### O zapisywaniu wymiarów drzewa i specyfikacji.

Ażeby obliczyć objętość pewnej ilości desek lub bali, należy wymiary ich zapisać tak, aby obliczenie ułatwić. W tym celu przy zapisywaniu wymiarów drzewa trzymamy się pewnych przyjętych w praktyce sposobów.

Sposoby te są następujące:

Przykład pierwszy:

Jeżeli mamy zapisać wymiary kilku desek o grubości np.  $1\frac{1}{2}$  cala, które mają długość jednokową, np. 18 stóp, a szerokość rozmaita np.: 9,  $9\frac{1}{2}$ , 10,  $12\frac{1}{2}$ , 13,  $7\frac{1}{2}$ ,  $12\frac{1}{2}$  cali, to piszemy tak:

$$1\frac{1}{2} \times 18' \times 9''$$

9—

10

12—

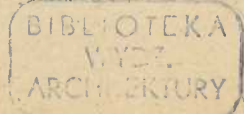
13

7—

12—

Ogólna szerokość wszystkich desek = 74 cale

Jak obliczać? 2.



Widzimy na przykładzie, że zamiast pisać półcałe cyframi, a mianowicie tak  $\frac{1}{2}$ " piszemy kreskę taką— przez co zyskujemy na czasie.

Szerokości wszystkich desek dodajemy razem; a dlaczego to czynimy, zobaczymy dalej.

Przykład drugi.

Jeżeli mamy zapisać wymiary desek, o grubości, długości i szerokości rozmaitej jak np. 5 desek grubości 1 calowej, długości 12 stóp i szerokości 7,  $8\frac{1}{2}$ ,  $9\frac{1}{2}$ ,  $10\frac{1}{2}$ , 11 cali.

6 desek grubości 2 calowej, długości 16 stóp i szerokości np. 9, 10, 8, 11, 13, 16, cali.

4 deski grubości  $\frac{3}{4}$  cala długości 15 stóp i szerokości, 9, 8, 7, 6, cali.

10 desek grubości  $1\frac{1}{4}$  cala, długości 20 stóp i szerokości 8,  $8\frac{1}{2}$ , 9,  $9\frac{1}{2}$ , 10, 11, 11, 7, 6, 12 cali: to każdą grupę desek zapisujemy osobno w taki sposób:

	$2'' \times 16' \times 9''$	
$1'' \times 12' \times 7''$	10	$1\frac{1}{4}'' \times 20' + 8''$
8—	8	8—
9—	11	9
10—	13	9—
11—	16	10
Ogólna szerokość 47 cali	67 cali	11
$\frac{3}{4}'' \times 15' \times 9''$		11
8		7
7		6
6		12
Ogólna szerokość 30 cali		92 cale



Jeżeli do wymierzania i zapisania wymiarów mamy kilkadziesiąt lub paręset desek, jak to ma miejsce przy sprzedaży lub kupnie całego wagonu, to zapisywanie ułatwimy sobie, robiąc tabelkę podług następującego wzoru.

Grubość	Długość	szerokość cali							
		4	5	6	7	8	9	10	
1"	12'			/					
1"	14'				///				
1"	16'		///						

W tabelce tej robimy przedziały, w których zapisujemy deski według wskazówek następujących:

Jeżeli zmierzmy deskę 6 cali szeroką, a 12 stóp długą, to w wierszu oznaczonym liczbą 12' wyszukujemy przedział na deski sześciocalowej szerokości i w niem piszemy jedną kreskę, jak to właśnie na tabelce jest oznaczone.

I w dalszym ciągu, jeżeli np. mamy trzy des-

ki 14 stopowej długości i 7 calowej szerokości, to wpisujemy trzy kreski w wierszu oznaczonym liczbą 14' i w przedziale na deski 7 calowej szerokości, jak to również na tabelce jest wskazane.

Tak zapisując deski, stawiamy kreskę za kreską we właściwych przedziałach, a jeżeli mamy już napisane cztery kreski jedna obok drugiej, — to piątą piszemy jako poprzeczną czterech poprzednich, jak to widzimy w przedziale desek 16-to stopowej długości i 5-calowej szerokości. Po zapisaniu wszystkich desek, gdy tabelka otrzyma wygląd taki, to na dole każdego przedziału wypisujemy

Grubość	Długość	szerokości cali							
		4	5	6	7	8	9	10	
1"	12'	### 1	### ### ###	###	### 11	1			
1"	14'	6	14	5	7	1			
1"	14'	111	11				###	111	
1"	16'	3	2				5	3	
			###			### ### 111			
			5			13			

1) Poszczególne sumy desek jednego gatunku.

cyframi ilości sztuk, które od dodania kresek otrzymaliśmy, jak to wskazują liczby 6, 14, 5, 7, 1.

Ułatwieniem w dodawaniu ilości desek jest grupowanie ich po pięć sztuk, przy zapisywaniu na tabelce czterema kreskami pionowymi i piątą poprzeczną.

Po dodaniu wszystkich sztuk należy napisać ich wyszczególnienie, czyli t. z. specyfikację.

Specyfikacja może być pisana na rachunku należności za tę partję drzewa, którą rachunek wymienia, lub też pisana jest osobno, jako dodatek do rachunku.

Sposób pisania specyfikacji jest trojaki:

Wzór pierwszy.

Liczby wykazujące ilości sztuk i wymiarów bierzemy z poprzedniej tabelki.

grubość	długość	
1"	12'	$\frac{4}{6}$ $\frac{5}{14}$ $\frac{6}{5}$ $\frac{7}{7}$ $\frac{8}{1}$
1"	14'	$\frac{4}{3}$ $\frac{5}{2}$ $\frac{9}{5}$ $\frac{10}{3}$
1"	16'	$\frac{5}{5}$ $\frac{8}{13}$

W przedziale pierwszym pod nagłówkiem „grubość” piszemy grubość deski lub bala.

W przedziale drugim pod nagłówkiem „długość” piszemy długość tychże desek.

W przedziale zaś trzecim piszemy u góry sze-

rokości desek, a u dołu ich ilości; tak więc liczba  $\frac{1}{6}$  oznacza, że 4-calowej szerokości mamy 6 desek.

Wzór drugi różni się od pierwszego tem, że piszemy odwrotnie, t. j. u góry ilości sztuk, a u dołu szerokości desek, jak to widzimy na następującej specyfikacji.

grubość	długość	
1"	12'	$\frac{6}{4}$ $\frac{14}{5}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{7}{7}$ $\frac{1}{8}$
1"	14'	$\frac{3}{4}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{3}{10}$
1"	16'	$\frac{5}{5}$ $\frac{13}{8}$

Wzór trzeci jest zupełnie odmienny od poprzednich, bo tam deski długości rozmaitych były zapisywane w osobnych wierszach, tu zaś przeciwnie: w jednym wierszu mogą być zapisywane deski rozmaitych długości, a tylko liczby, oznaczające długość inną, muszą być pisane cyframi większemi.

Specyfikacja otrzymuje wtedy wygląd taki:

grubość	
1"	12' $\frac{6}{4}$ $\frac{14}{5}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{7}{7}$ $\frac{1}{8}$ 14' $\frac{3}{4}$ $\frac{2}{6}$
	$\frac{5}{9}$ $\frac{3}{10}$ 16' $\frac{5}{5}$ $\frac{13}{8}$

Liczby duże 12' 14' 16' oznaczają stopy długości, do których odnosi się następujący szereg liczb oznaczających ilość i szerokości desek.

Specyfikacje drzewa kantowego piszemy w taki sposób, że najpierw wymieniamy grubość belki czyli miarę powierzchni storca belki, a potem długość i ich ilość, jak to właśnie przedstawia wzór następujący:

$$6 \times 7'' \parallel 18' \frac{1}{5} \quad 19' \frac{1}{4} \quad 22' \frac{1}{8} \quad 23' \frac{1}{9}$$

Liczba  $6 \times 7''$  oznacza, że belka jest 6 cali szeroka i 7 cali wysoka, co stanowi jej grubość; liczba zaś  $18' \frac{1}{5}$  oznacza, że belek 18-to stopowej długości mamy 5 sztuk i t. d.

ROZDZIAŁ III.

**Obliczanie większej ilości drzewa według danej specyfikacji.**

Jeżeli mamy obliczyć objętość kilkunastu belek, jak np. na następującej specyfikacji, to rozumiemy w taki sposób:

$$5 \times 8'' \quad 12\frac{1}{4}' \quad 16\frac{2}{3}' \quad 18\frac{1}{5}' \quad 19\frac{1}{8}'$$

Ponieważ wszystkie belki mają grubość jednakową  $5 \times 8''$ , więc najpierw wszystkie długości belek dodamy, przez co otrzymamy jakby jedną długą belkę, złożoną z kawałków; czynimy to w sposób taki, że długość danych belek mnożymy przez liczbę oznaczającą ich ilość i otrzymane z tego mnożenia liczby dodajemy; a ponieważ mamy belek 12-stopowej długości sztuk cztery, 16-stopowej długości sztuk trzy, 18-stopowej długości sztuk pięć i 19-stopowej długości sztuk osiem, więc mnożąc:

12 stóp	×	4	sztuki	otrzymujemy	długość	48	stóp
16	×	3	"	"	"	48	"
18	×	5	"	"	"	90	"
19	×	8	"	"	"	152	"

Czyli ogólna dług. wszystkich belek wynosi 338 stóp.

Następnie liczby, oznaczające grubość t. j.  $5'' \times 8''$  mnożymy i otrzymujemy liczbę 40, która

oznacza, że powierzchnia storca belki zawiera 40 cali kwadrat. Gdy 338 stóp pomnożymy przez 40, a otrzymaną z tego mnożenia liczbę 13520 podzielimy przez dzielnik 144, to otrzymamy rezultat  $93\frac{38}{144}$  czyli 93 stopy sześciennie całe i 88 setnych części stopy sześć.

Jeżeli mamy obliczyć objętość bali lub desek według specyfikacji, której wzór mamy poniżej

grubość	długość									
3''	12'	6/2	7/5	8/15	9/4	10/16	11/8	12/3	14/7	<sup>1)</sup>

to przystępując do obliczenia, staramy się dodać do siebie szerokość poszczególnych bali i otrzymać łączną szerokość, zupełnie tak, jak gdybyśmy bale układali razem obok siebie.

Jeżeli więc ułożymy w taki sposób:

2 bale po 6 cali		to otrzymamy szerokość		12 cali
5	"	7	"	35 "
15	"	8	"	120 "
4	"	9	"	36 "
16	"	10	"	160 "
8	"	11	"	88 "
3	"	12	"	36 "
7	"	14	"	98 "

to łączna szerokość wyniesie 585 cali.

Liczbę cali 585 mnożymy przez długość t. j. 12 stóp i otrzymujemy liczbę 7020, którą następn-

<sup>1)</sup> Liczby górne oznaczają szerokości drzewa.

nie mnożymy przez daną grubość t. j. 3 cale i otrzymujemy 21060: gdy tę liczbę podzielimy przez 144, to otrzymamy w rezultacie 146,25 co znaczy że łączna objętość bali czyni 146 stóp sześć. całych i 25 setnych części stopy.

Przy obliczaniu bali innych grubości, np. 2, 4, 5, 6 cali, postępowanie jest takie samo z tą różnicą, że zamiast mnożyć liczbę, otrzymaną z przemnożenia szerokości na długość, przez 3 cale, mnożymy ją przez 2, 4, 5 lub 6 cali.

Przy obliczaniu desek 1 calowej grubości, przez grubość nie mnożymy wcale, lecz szerokość w calach mnożymy przez liczbę, oznaczającą stopy i dzielimy ją przez 144. Gdy więc ogólna szerokość danych desek całowych wynosi np. 32 cale, a długość np. 18 stóp, to 32 mnożymy przez 18, a otrzymaną liczbę 576, podzieliwszy przez 144, otrzymamy w wyniku 4 stopy sześciennie.

Przy obliczaniu desek grubości  $\frac{1}{2}$  calowej postępujemy w sposób, jak wyżej przy grubości 1 calowej, lecz otrzymany wynik przemnożenia dzielimy przez 2, to jest zmniejszamy do połowy.

Odwrotnie, przy obliczaniu desek  $1\frac{1}{2}$  calowej grubości, znów postępujemy jak przy deskach 1" grubych, lecz do otrzymanego wyniku działań dodajemy połowę.

Podobnie przy obliczaniu desek grubości  $1\frac{1}{4}$  cala, powiększamy wynik obliczenia o jedną czwartą część.

Deski  $\frac{3}{4}$  cala grube obliczamy jak 1-calowe i z otrzymanego wyniku obliczenia odejmujemy jedną czwartą część.

### Obliczanie objętości klepek, czyli tak zwanych fryzów posadzkowych.

Ponieważ klepki są krótkie, a długość ich liczy się w calach,<sup>1)</sup> przeto wspomnianych sposobów, skracających rachunek, stosować nie można i obliczamy sposobem zwykłym, opisanym na stronie 7.

Dla przykładu obliczymy objętość klepek, wyszczególnionych na następującej specyfikacji:

$$1'' \times 18'' \quad 2\frac{1}{2}''/_{95} \quad 3''/_{243} \quad 3\frac{1}{2}''/_{320} \quad 4''/_{300}$$

Na specyfikacji widzimy, że klepki są rozmaitych szerokości i że z każdej szerokości jest inna ilość; przystępując do obliczenia, najpierw szerokość pojedynczych klepek sprowadzamy do ogólnej szerokości, w taki sposób, że ilość sztuk mnożymy przez szerokość klepki np.

2) klepki sz. 2,5 cala	×	95 szt.	dają ogólną szer.	237,5
" " 3 "	×	243 "	" " "	729
" " 3,5 "	×	320 "	" " "	1120
" " 4 "	×	300 "	" " "	1200

Ogólna szerokość wynosi 3286,5

<sup>1)</sup> Nie zawsze, bo liczą je również na miarę metryczną o czem powiedziane jest dalej.

<sup>2)</sup> Szerokości klepek wykazane w specyfikacji w ułamku zwyczajnym jak  $2\frac{1}{2}$  i  $3\frac{1}{2}$  zamieniamy przy obliczaniu na ułamek dziesiętny 2,5 i 3,5 gdyż łatwiej jest obliczać, patrz str. 12 i 13.



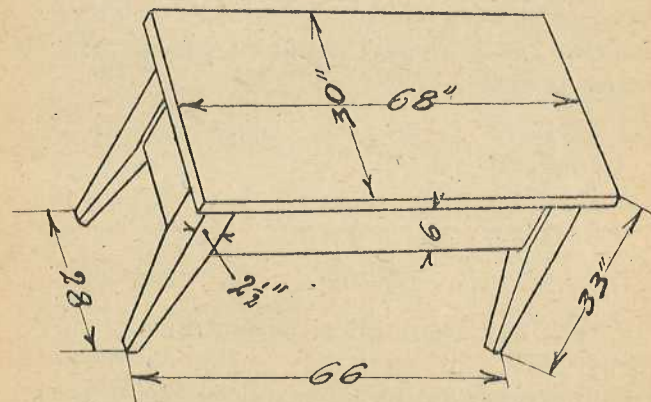
Tak otrzymaną sumę  $3286,5$  mnożymy przez długość 18 cali, i otrzymujemy liczbę  $59157,0$  z której po podzieleniu przez 1728 otrzymamy w rezultacie  $342,3$  stóp sześć.

Gdyby klepki były grubości nie jedno calowej, lecz np.  $1\frac{1}{8}$  cala, to do liczby  $342,3$  dodamy jedną ósmą jej część; gdyby zaś miały grubość  $1\frac{1}{4}$  cala, to do liczby  $342,3$  trzeba dodać jedną czwartą jej część.

#### ROZDZIAŁ IV.

##### Obliczanie drzewa na daną robotę.

Aby obliczyć objętość drzewa, potrzebnego na wykonanie danego przedmiotu, musimy najpierw zrobić wykaz wszystkich kawałków drzewa, jakie na wykonanie tego przedmiotu użyte być mają.



Rys. 5.

Wykaz taki musi zawierać ilości sztuk i ich wymiary.

Tak więc: aby obliczyć objętość drzewa, potrzebnego na wykonanie stołu, wskazanego na

rys. 5., robimy wykaz jego części składowych według wzoru następującego.

**Wykaz drzewa na stół 68" długi i 30" szeroki i 33" wysoki.**

- 1 Płyta 68 cali długa 30 cali szeroka 1 1/2 cali gruba
- 4 Nogi 33 " " 2 1/2 " " 2 1/2 " "
- 2 Cargi 66 " " 6 " " 1 1/2 " "
- 2 Cargi 28 " " 6 " " 1 1/2 " "

Uwaga! Zamiast pisać „długie“, „szerokie“, „grube“ możemy w to miejsce stawiać znak mnożenia jak to zrobione jest poniżej.

Mając tak zrobiony wykaz, obliczamy objętość każdego gatunku i liczbę, wyrażającą tę objętość, zapisujemy przy danym gatunku, jak to właśnie widzimy poniżej.

- 1 Płyta 68" × 30" × 1 1/2 = 3060 cali sześć.
- 4 Nogi 33" × 2 1/2" × 2 1/2 = 825 " "
- 2 Cargi 66" × 6" × 1 1/2 } = 1692 " "
- 2 Cargi 28" × 6" × 1 1/2 }

Łącznie . 5577 cali sześć.

Z rezultatu tego obliczenia widzimy, że otrzymaliśmy 5577 cali sześć. gdy następnie liczbę tę podzielimy przez liczbę 1728 (wskazującą ilość cali sześć. zawartych w stopie sześć.), to się dowiemy, że ten stół zawiera w sobie drzewa 3,2 stóp sześć.

A teraz przykład drugi.

Na rys. 6 widzimy szafę, która w swej budowie, zawiera kawałki drzewa rozmaitych wymiarów.

Celową rzeczą przy takim obliczaniu jest, aby drzewo jednakowej grubości, grupować razem, jak to właśnie zrobione jest w następującym wykazie.

**Wykaz drzewa na szafę według rys. 6 wysoką 80" szeroką 34" głęboką 20" z drzewa sosnowego następujących wymiarów.**

Uwaga! Aby wskazać o których częściach piszemy, oznaczamy je na rysunku i wykazie literami a. b. c. i t. d.

**Drzewo 1" grube:**

- a) 2 Boki . . . . 80" × 19" × 1" = 3040"
- c) 2 Dna . . . . 34" × 19" × 1" = 1292"
- b) 2 laśnie . . . . 80" × 2 1/2" × 1" = 400"
- p) 1 poprzecznicza . 34 × 6" × 1" = 204"
- r) 1 " . . . . 34 × 2 1/2" × 1" = 85"
- g) 2 brzeźniki . . . 80" × 3" × 1" = 480"
- h) 1 sednik . . . . 80" × 4" × 1" = 320" 5821

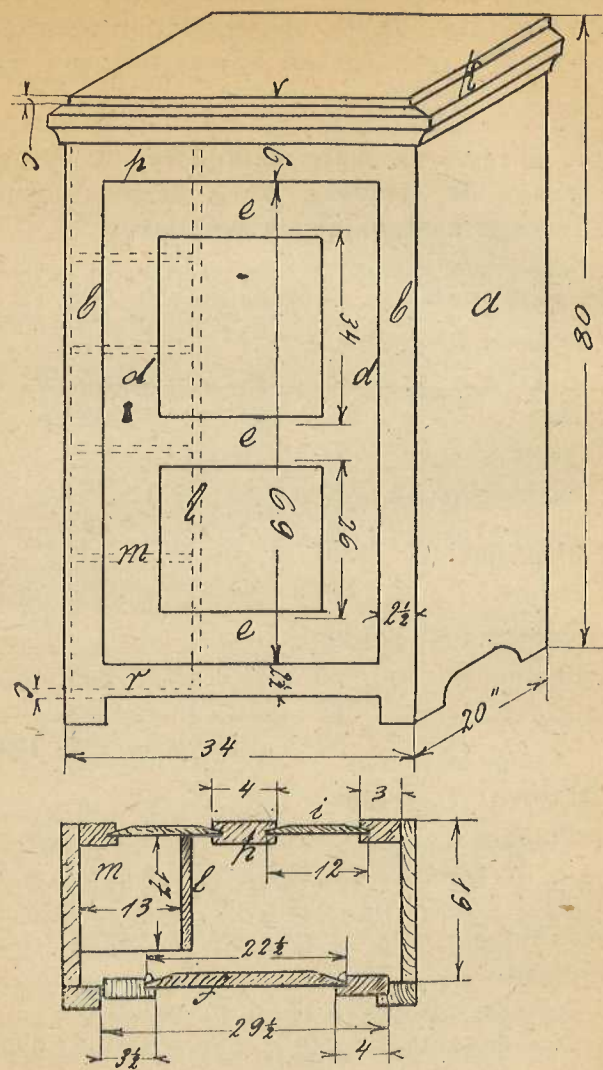
**Drzewo 1 1/4" grube:**

- d) 1 Ramieniak . . . 69" × 4" × 1 1/4" = 345
- d) 1 " . . . . 69 × 3 1/2 × 1 1/4 = 302
- e) 3 " . . . . 30" × 3 1/2 × 1 1/4 = 394 1041

**Drzewo 3/4" grube:**

- f) 1 Płycina  
drzwiowa 26" × 22 1/2" × 3/4" = } 1011
- f) 1 " " 34 × 22 1/2 × 3/4 = } 1011
- i) 2 " tylne . . . 80" × 12" × 3/4 = 1440
- l) 1 półka . . . . 76" × 17" × 3/4 = } 1632
- m) 4 półeczki . . . 13" × 17" × 3/4 = } 1632
- k) gzyms dookoła 79" × 2 1/2" × 3/4 = 147 4230

Ogółem cali sześciennych. . 11092



Rys. 6.

Jeżeli teraz, otrzymane 11092 cale sześciennie podzielimy przez 1728, to się dowiemy, że ta szafa zawiera w sobie 6,41 stóp sześć.

Przy takim obliczaniu robimy sobie pewne ułatwienia, mianowicie: jeżeli mamy kawałki posiadające szerokość i grubość jednakową, a długość rozmaita, to wszystkie długości tych kawałków dodajemy razem, przez co tworzymy długość ogólną wszystkich kawałków, którą następnie, aby otrzymać objętość, mnożymy przez szerokość i grubość.

Przykład taki wskazuje obliczenie objętości płytyn, oznaczonych literą *f* na wykazie poprzednim. Ponieważ jedna płytyna jest długą 26 cali, a druga ma 34 cali, więc ich długość wspólna wynosi 60 cali.

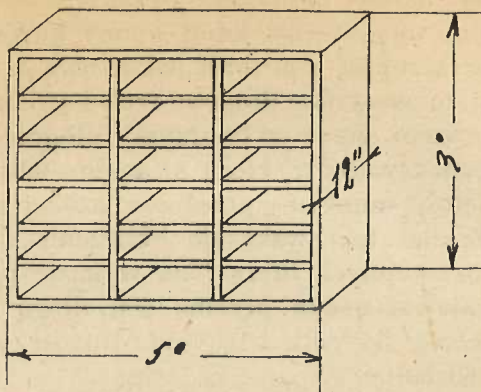
Tak samo do półki *l* (na tymże wykazie), która jest 76 cali długa, dodajemy cztery półeczki *m* mające po 13 cali długości, przez co otrzymujemy długość ogólną 128 cali, którą następnie, mnożąc przez szerokość i grubość, otrzymujemy objętość ogólną wszystkich pięciu półek, wynoszącą 1632 cali sześciennych.

Jako przykład odmiennego sposobu obliczania, a równocześnie jako wzór grupowania części, mających jednakowe wymiary, służyć nam może obliczenie objętości półek dużych, stojących na podłodze, których kształt przedstawia rys. 7.

Szerokość i wysokość półek wyrażona jest w łokciach, a głębokość w calach.

Tutaj widzimy, że półek poziomych jest 7 sztuk, a ponieważ mają one po 5 łokci długości, więc 5 pomnożone przez 7, daje długość wspólną 35 łokci.

Następnie widzimy, że przegród pionowych jest 4, a ponieważ mają one po 3 łokcie długości,



Rys. 7.

więc 3 pomnożone przez 4 daje długość ogólną 12 łokci.

Gdy 35 łok. i 12 łok. dodamy razem, to otrzymamy 47 łok. czyli 94 stopy. Tak otrzymaną długość w stopach mnożymy przez szerokość 12 cali i otrzymujemy liczbę 1128, którą podzieliwszy przez 144 dowiemy się, że półka zawiera w sobie 7.83 stóp sześć.

W powyższym przykładzie stosowaliśmy sposób obliczania drzewa tak, jak przy kupnie materiału surowego: możliwem to jest wtędy tylko, gdy dany przedmiot nie zawiera w sobie części drobnych o rozmaitych wymiarach.

### Obliczanie strat na materiale przy wyrzynaniu drzewa na daną robotę.

We wszystkich przykładach obliczania objętości drzewa na daną robotę przyjęliśmy do obrachunku wymiary części składowych już obrobionych, a więc suma 3,2 stóp sześć, którą otrzymaliśmy przy obliczaniu objętości drzewa na stół, wskazany na rys. 5, przedstawia masę drzewa już całkowicie obrobionego w stole skończonym.

Tak samo otrzymane 6,41 stóp sześć. z obliczenia szafy według rys. 6, przedstawiają masę drzewa całkowicie obrobionego w szafie skończonej.

Podobnie otrzymane 7.83 stóp sześć. z obliczenia objętości półek według rys. 7 przedstawiają masę drzewa w półkach całkowicie skończonych.

Do tych jednak sum musimy jeszcze doliczyć ilość materiału jaką tracimy na odpadki.

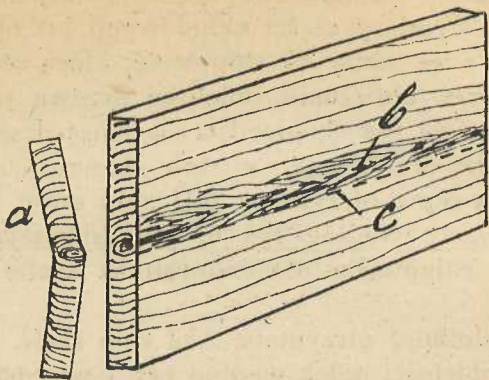
Odpadki drzewne w robotach stolarskich mają charakter dwojaki.

Do pierwszego rodzaju zaliczamy odpadki, powstające z przyczyn własności danego materiału, gdyż deski są zazwyczaj dłuższe i szersze od wymiarów, jakie posiadają potrzebne nam kawałki, przeto przy podziale deski na części nigdy nie rozdzielimy jej tak, aby nie pozostało jakich resztek, lecz zawsze odpadają bezużyteczne kawałki zarówno z długości jak i z szerokości deski.

Pozatem deski mają pęknięcia i sęczki, które przy wymierzaniu na drobne kawałki ominąć trzeba, co również przysparza ilość odpadków.

Również należy pamiętać, że deski środkowe

jak wskazane na rys. 8, nie mogą być użyte w całości na wyrób, gdyż deska taka prędzej czy później pęknie przez środek, lub skręci się<sup>1)</sup>, jak to wskazuje litera *a* (rys. 8), więc zachodzi potrzeba



Rys. 8.

aby środki desek, oznaczone na rys. 8 linjami punktowanymi *b c*, były wyrzynane, co również zwiększa ilość odpadków.

Do drugiego zaś rodzaju należą odpadki, powstające z warunków obróbki, gdyż kawałki, z których mamy wyrobić części składowe, przyrzynamy zazwyczaj nieco większe od wymiarów rzeczywiście potrzebnych, a nadmiar ten tracimy przy całkowitem obrobieniu danych części składowych.

<sup>1)</sup> Wiele widziałem takich przedmiotów, nprz. drzwi domowe, a nawet sprzętarnie (meblowe) u szaf „fornierowanych“, gdzie pod fornierem „ramszyk się wykrzywił, a w drzwiach lub oknach malowanych porobiły się pęknięcia wzdłuż całych „ramszyków“.

Autor.

Nasuwa się tedy pytanie, ile rzeczywiście tego materiału psuje się.

A więc ile w obliczeniu naszym na odpadki dodawać winniśmy? Otóż doświadczenie uczy nas, że na odpadki tracimy od 10 do 20%, to znaczy, że jeżeli dany przedmiot, całkowicie wykonany, zawiera w sobie drzewa 100 stóp sześciennych, to na wykonanie tego przedmiotu zużyjemy około 110 do 120 stóp sześć.

To wahanie się strat na odpadki między 10 a 20% powstaje stąd, że nie wszystkie przedmioty mają jednakową budowę.

Przy wykonaniu przedmiotów prostych, jak np. półki, ramy i t. p. tracimy 9–11%; przy wykonaniu zaś przedmiotów więcej złożonych, jak np. szaf z półkami i szufladami tracimy 18–20%. Aby moje rozumowanie nie było gołosłowne, zrobiłem kilka doświadczeń, które w następujących słowach opowiem.

Jako przykład pierwszy, postawiłem sobie za zadanie że szafę, którą widzimy na rys. 6, wykonam całkowicie z desek grubości  $\frac{3}{4}$ " przyczem grubsze trzyćwierciówki użyję na ramieniaki (ramszytki) laśnie (lezyny) i brzeźniki (bajsztosy); tak też zrobiłem.

W taki sposób wykonana szafa zawiera w sobie 5,33 stóp sześć.

Deski, które ja własnoręcznie wymierzyłem i obrysowałem do porznięcia, zawierały 6,31 stóp sześć., czyli różnica między obu liczbami wynosi 0,98 stóp sześć., co stanowi 18% od liczby 5,33.

Na podstawie tego przyjąć by można było za zasadę, że strata wynosi 18%; biorąc zaś pod uwa-

gę, że czeladnik mniej oględnie postępuje z materiałem, aniżeli majster, przeto należy brać nieco więcej, czyli że można przyjąć za normę 20%.

Oczywiście jest tu mowa o robocie stolarskiej więcej złożonej, przy robotach zaś prostszych ilość odpadków jest mniejsza.

Jako przykład drugi biorę wykonanie półek, które widzimy na rys. 7.

Półki te wykonane z desek sosnowych grubości 1 cal, zawierają w sobie 7,83 stóp sześć., a zużyłem na nie 8,55 stóp sześć. czyli że różnicą między objętością drzewa zawartego w tych półkach, a objętością drzewa na nie zużytego wynosi 0,72 stóp sześć. co stanowi 9%.

Jako przykład trzeci, przygotowałem drzewo na 6 drzwi pojedynczych z „oberlichtami“ przy czym „futryny“ były wykonane z bali 3”.

W tym wypadku objętość drzewa liczyłem na metry sześć. i rachunek wypadł mi taki:

Drzewo zużyte wynosi . . . . .	1.059 m. <sup>3</sup>
Jedne drzwi wykończone zawierały w sobie 0.153 m. <sup>3</sup> przeto 6 drzwi =	<u>0.918 m.<sup>3</sup></u>
Więc strata wynosi . . . . .	0.141
co stanowi 15% od sumy . . . . .	0,918

Przy obliczaniu wartości drzewa, mającego być użytym na wykonanie danego przedmiotu, możemy objętość jego obliczyć według wymiarów, jakie ma przedmiot wykończony, a na odpadki wspomnianych 20% nie dodawać wcale, natomiast cenę drzewa musimy przyjąć o 20% wyższą. Jeżeli więc dany przedmiot zawiera w sobie drzewa 5,33 stóp sześć. to 20% odpadków wynosi 1,06 stóp sześć.

co stanowi razem 6.39 stóp sześć; gdy zaś cena stopy wynosi np. 5 mk., to 6.39 stopy sześć. kosztuje 31.95 mrk. jeżeli zaś przyjmujemy drzewo bez odpadków, a więc zawierające tylko 5.33 stóp sześć. a wartość jego zamiast po 5 liczyć będziemy po 6 mrk. to wartość tego wyniesie 31,98 czyli prawie to samo.

ROZDZIAŁ V.

Obliczanie na metry sześciennie.

Metr sześcienny jest bryłą sześcienną, mającą 1 metr szerokości, 1 metr długości i 1 metr wysokości i zawiera w sobie 1,000,000 centymetrów sześć. o czem przekonywa nas następujący rachunek:

długość 1 metra równa się . . . . . 100 cm. bieżącym  
pomnożona przez szer. 1 metra czyli  $\times 100$  cm. „  
daje miarę powierzchni . . . . . 10000 cm. kwadrat.  
czyli 1 metr kwadratowy,  
a pomnożone przez wys. 1 metr czyli  $\times 100$  cm.  
daje miarę objęt. 1 metra sześć. czyli 1,000000 cm. sześcienn.

Ponieważ pisanie całych słów „metry“ „centymetry“ zajmuje wiele czasu przeto:

<i>zamiast pisać tak:</i>		<i>piszemy tak:</i>
metr		m
centymetr		cm
kwadratowy		²
sześcienny		³
5 metrów bieżących		5m

<i>zamiast pisać tak:</i>		<i>piszemy tak:</i>
5 metrów kwadratowych		5 m <sup>2</sup>
5 metrów sześciennych		5 m <sup>3</sup>
10 centymetrów bieżących		10 cm.
15 centymetrów kwadratow.		15 cm <sup>2</sup>
18 centymetrów sześciennych		18 cm <sup>3</sup>

Gdy więc mamy wymiary danej belki oznaczone w sposób np. taki:

32×38 cm.×9.75 m. to rozumiemy, że szerokość belki równa się 32 cm., wysokość równa się 38 cm., długość zaś równa się 9 metrom i 75 cm., czyli równa się 975 cm.

Aby obliczyć objętość tej belki, robimy taki rachunek:

$$\begin{array}{r}
 \text{długość belki wynosi} \quad 9,75 \text{ cm} \\
 \text{pomnożone przez wysokość} \quad \times 38 \text{ cm} \\
 \hline
 7800 \\
 2925 \\
 \hline
 37050 \\
 \text{pomnożone przez szerokość} \quad \times 32 \\
 \hline
 74100 \\
 \hline
 111150
 \end{array}$$

Miara objętości 1,185<sub>000</sub>

Z otrzymanego iloczynu odcinamy sześć cyfr z prawej strony, by wynaleźć liczbę, oznaczającą metry sześciennie całkowite; następnie skreśliśmy z prawej strony trzy cyfry zbędne, gdyż nie mają one praktycznej wartości, i wtedy otrzymujemy liczbę 1.185 oznaczającą jeden metr sześć. cały i sto osiemdziesiąt pięć tysięcznych części metra sześć.

W rezultacie poprzednim otrzymaliśmy metr.

sześć. cały z ułamkiem. Obecnie rozpatrzmy przykład obliczenia, w którym liczby, wykazujące objętość, nie zawierają metrów całkowitych.

Belka grubości  $29 \times 27$  cm. długości 6,25 m. ile ma m<sup>3</sup>?

Obliczenie będzie takie:

$$\begin{array}{r}
 \text{wysokość} \quad 29 \\
 \text{szerokość} \quad \times 27 \\
 \hline
 203 \\
 58 \\
 \hline
 783 \\
 \text{długość} \quad \times 625 \\
 \hline
 3915 \\
 1566 \\
 4698 \\
 \hline
 \text{objętość } 489375 \text{ cm.}^3
 \end{array}$$

Pytanie teraz, ile w tej liczbie mieści się metrów sześciennych?

Rozumujemy więc tak: Ponieważ w liczbie, wyrażającej ilość centymetrów sześć. cyfra siódma wskazuje metry sześciennie; a w tym wypadku owej cyfry siódmej niema, co jest oznaką, że miara objętości nie zawiera całych metrów sześciennych, przeto na tym miejscu piszemy zero, które również od następnych sześciu cyfr odcinamy przecinkiem; czyli że liczba 489375 zamieni się na liczbę taką 0,489.375, a gdy jeszcze skreślimy w niej trzy cyfry zbędne z prawej strony, to wtedy liczba otrzyma wygląd taki 0,489 i oznaczać będzie, że dany kawałek drzewa zawiera mniej niż jeden metr., a mianowicie tylko 489 tysięcznych części metra.

A teraz rozwiążmy zadanie drugie:

Belka o grubości  $14 \times 16$  cm. i dług. 4,00 m. ile ma m<sup>3</sup>?

Obliczenie będzie takie:

$$\begin{array}{r}
 14 \text{ cm.} \\
 \times 16 \\
 \hline
 84 \\
 14 \\
 \hline
 224 \\
 \times 400 \\
 \hline
 89600 \text{ cm}^3
 \end{array}$$

chcąc dać odpowiedź, jaką część metra sześciennego przedstawia liczba 89600, dopisujemy z lewej strony tyle zer, aby wszystkich cyfr było razem siedm; z nich cyfrę siódmą odcinamy przecinkiem, jako wskazującą metry i wtedy otrzymuje ona wygląd taki 0,089600. Gdy następnie z liczby tej skreślimy trzy cyfry zbędne, to przekształci się ona na liczbę 0,089 i oznaczać będzie, że dany kawałek drzewa nie zawiera w sobie metrów sześciennych pełnych, a tylko 89 tysięcznych części jednego metra sześciennego.

Rozwiążmy jeszcze zadanie trzecie:

1 deska grubości 2 cm., szerokości 12 cm., dług. 2,10 m., jaką część m<sup>3</sup> stanowi?

Obliczenie będzie takie:

$$\begin{array}{r}
 12 \text{ cm.} \\
 \times 2 \\
 \hline
 24 \\
 \times 210 \\
 \hline
 240 \\
 48 \\
 \hline
 \text{objętość } 5040 \text{ cm}^3
 \end{array}$$

objętość 5040 cm<sup>3</sup>



Do otrzymanej liczby 5040 dodajemy z lewej strony tyle zer, aby wszystkich cyfr było razem siedm; z nich siódmą odcinamy przecinkiem i wtedy otrzymuje ona wygląd taki 0,005040.

W liczbie tej skreślamy następnie trzy cyfry z prawej strony przez co przekształcamy ją na liczbę taką 0,005, która oznacza pięć tysięcznych części metra sześć.

Do tej pory obliczaliśmy tylko pojedyncze kawałki drzewa. Obecnie zapoznamy się z obliczeniem większych ilości drzewa, według danych specyfikacji.

Przykład I.

Obliczanie belek.

Specyfikacja na drzewo kantowe rżnięte

grubość cm 16×12	3/2	3,25/7	3,75/9	5,50/3	4,75/8

Liczby u góry, a więc 3,25—3,75 i t. d. oznaczają długość belek w metrach, liczby zaś znajdujące się pod nimi jak np. 2, 7, 9 i t. d. oznaczają ilość.

Gdy więc mamy znak 5,50/3, to rozumiemy, że belek długości po 5,50 m jest trzy sztuki.

Sposób obliczania jest taki, że najpierw doprowadzamy długość pojedynczych belek do łącznej długości w sposób taki, że liczby wyrażające długość belki, mnożymy przez liczbę sztuk danych belek i otrzymane iloczyny dodajemy, jak to wiadać w obliczeniu poniższem.

długość 3	m.	×	2	sztuki	= ogólnej długości 6 m.
"	3,25	"	×	7	" " " " 22,75
"	3,75	"	×	9	" " " " 33,75
"	5,50	"	×	3	" " " " 16,50
"	4,75	"	×	8	" " " " 38,00

Łączna długość wszystkich belek wynosi 117,00 m.

Następnie obliczamy powierzchnię storca belki, czyli mnożymy 16 cm. przez 12 cm. i otrzymujemy 192 cm. Poczem pomnożywszy 117,00 m. przez 192 cm., otrzymujemy wymiar objętości, w cyfrze 2246400 cm<sup>3</sup>. Stosując się do objaśnień poprzednich, odcinamy z tej liczby sześć cyfr przecinkiem, by wskazać, że liczba siódma przedstawia metry sześciennie, następnie skreślamy z prawej strony trzy cyfry zbędne i wtedy liczba, wyrażająca objętość obliczanych belek przedstawia się tak. 2,246 co oznacza 2 metry sześciennie całe i 246 tysięcznych części metrów sześć.

Przykład drugi.

Obliczanie objętości desek według danej specyfikacji

grubość	długość			
5cm.	3,25 m.	16/80	17/74	18/53

Liczby 16, 17, 18 oznaczają szerokości w centymetrach, a liczby 80, 74, 53 odpowiadają liczbie sztuk; tak więc 16/80 znaczy: desek szerokości 16 centymetrowej sztuk 80.

Najpierw obliczamy ogólną szerokość wszystkich desek, mnożymy więc:

deski 16 cm × 80 sztuk i otrzymujemy 1280 cm  
 „ 17 „ × 74 „ „ 1258 „  
 „ 18 „ × 53 „ „ 954 „

Ogólna szerokość wynosi 3492 cm.  
 grubość × 5 cm

17460  
 długość × 325 cm  
 87300  
 34920  
 52380

Wymiar objętości 5,674<sub>500</sub>

Postępując z otrzymanym iloczynem według wskazań poprzednich, widzimy, że oznacza on 5 metrów całych i 674 tysięcznych części metra sześciennego.

Przykład trzeci.

Obliczanie objętości desek, których grubość wyrażona całością i ułamkiem centymetra.

**Specyfikacja.**

grubość	długość	
3,5 cm	4,25 m	19/10 22/6 28/7

Obliczenie ogólnej szerokości:

19 × 10 = 190 cm  
 22 × 6 = 132 cm  
 28 × 7 = 196 cm

Ogólna szerokość = 518 cm

Długość × 425  
 2590  
 1036  
 2072  
 220150

Grubość × 5,5  
 1100750  
 1100750

Objętość = 1,210<sub>8250</sub>

Przy tem obliczaniu musimy pamiętać, że grubość wyrażona jest całą liczbą z jedną cyfrą ułamkową, przeto z otrzymanego iloczynu najpierw skreślamy jedną cyfrę z prawej strony, (cyfrą skreśloną jest w tym wypadku zero); następnie odcinamy sześć cyfr przecinkiem, by wskazać, że siódma jest metrem sześć., następnie skreślamy z prawej strony trzy cyfry zbędne, a wtedy pozostała liczba 1.210 wyobraża 1 cały i 210 tysięcznych części metra sześć.

Przykład czwarty.

Obliczanie klepek (fryzów) posadzkowych.

**Specyfikacja.**

grub.	dług.	
2,8 cm	45 cm	10/697 9/179 8/370 7/585
„	40 cm	10/439 9/164 8/241 7/491

Liczby górne 10, 9, 8, 7, oznaczają szerokości danych klepek, a liczby 697—179 i t. d. oznaczają ilości sztuk danej szerokości klepek.

Pierwszem zadaniem jest zebranie łącznej szerokości wszystkich klepek 45 centymetrowej długości i osobne zebranie łącznej szerokości klepek 40 cm. długich.

Zebranie to robimy według wzoru następującego:

$$\begin{array}{r} \text{Kleпки 45 cm. długie.} \\ \text{Sztuk } 697 \times 10 \text{ cm} = 6970 \\ \text{„ } 179 \times 9 \text{ „} = 1611 \\ \text{„ } 370 \times 8 \text{ „} = 2960 \\ \text{„ } 585 \times 7 \text{ „} = 4095 \\ \hline \text{Ogólna szerokość } 15636 \text{ cm} \\ \text{Długość } \times 45 \text{ cm} \\ \hline 78180 \\ 62544 \end{array}$$

Miara powierzchni 703620 m<sup>2</sup>

$$\begin{array}{r} \text{Kleпки 40 cm. długie.} \\ \text{Sztuk } 439 \times 10 \text{ cm} = 4390 \\ \text{„ } 164 \times 9 \text{ „} = 1476 \\ \text{„ } 241 \times 8 \text{ „} = 1928 \\ \text{„ } 491 \times 7 \text{ „} = 3437 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Ogólna szerokość } 11231 \text{ cm} \\ \text{Długość } \times 40 \text{ cm} \end{array}$$

Miara powierzchni 449240 cm<sup>2</sup>

Otrzymawszy miarę powierzchni obu gatunków klepek, dodajemy te liczby razem i mnożymy następnie przez grubość 2,8 cm., a więc:

$$703620 + 449240 = 1152860 \times 2.8 = 32280080$$

Ponieważ w liczbie, oznaczającej grubość klepek, mamy jedną cyfrę ułamkową, więc w liczbie 32280080 skreślamy z prawej strony jedną cyfrę (zero); następnie by wykazać metry sześciennie oddzielamy sześć cyfr przecinkiem i wtedy liczba otrzymuje wygląd taki 3,228008; poczem skreśliwszy z prawej strony trzy cyfry małowartościowe nadajemy liczbie wygląd taki 3,228, co oznacza 3 całe i 228 tysięcznych metra.

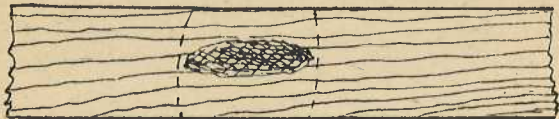
## ROZDZIAŁ VI.

### O odliczaniu braków drzewnych.

Przy mierzeniu desek, bali i belek spotykamy wady drzewa, jak np. części murszywe, zbutwiałe, lub w inny sposób zepsute.

Część zepsutą należy odliczyć od ogólnych wymiarów danego drzewa, co się czyni w sposób następujący.

Jeżeli np. deska lub bal, jest zepsutą w środku, jak wskazane na rys. 9, gdzie czarna plama



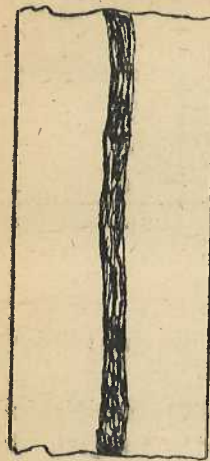
Rys. 9.

oznacza część zgniłą, to długość deski przyjmuje się do rachunku krótszą.

Gdy więc długość deski wynosi np. 18 stóp, a części uszkodzonej np. 15 cali, to należy odjąć z deski pełne dwie stopy, dla tego że jednostką miary długości jest stopa, a 15 cali stanowi więcej

niż jedną stopę. Deski takie, już w tartaku, są w miejscach zepsutych oznaczane kredką niebieską i część zepsutą mają odliczoną.

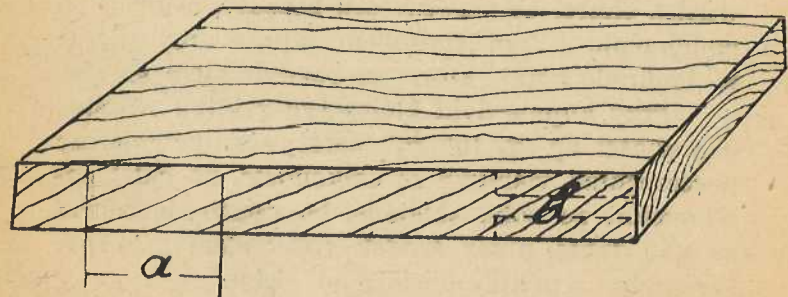
Jeżeli wadliwa część drzewa ciągnie się wzdłuż deski, jak to widzimy na rys. 10, gdzie czarna smuga oznacza mursz, to wymiar szerokości deski zmniejszamy; gdy więc deska ma szerokości 12 cali, a mursz wynosi 2 cale to szerokość przyjmuje się za 9 cali lub mniej jeszcze.



Rys. 10.

Nie od rzeczy będzie, jeżeli w tem miejscu wspomnimy o paru wadach na które przy zakupie materiałów drzewnych, szczególnie w małej ilości, uważać należy.

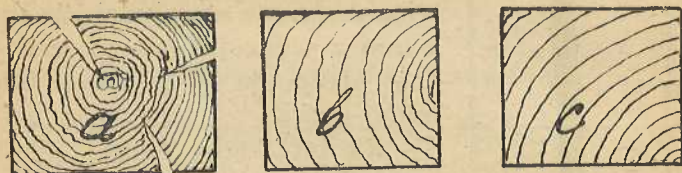
Tak np. należy uważać na kanty desek, czy włókna na nich nie biegną skośnie, jak to wskazuje rys. 11, gdyż deska taka, łatwo się złamie na długości  $a$ . Tak samo czop  $b$



Rys. 11.

w takiej desce wyrznięty, mając włókna ukośne ułame się.

Przy nabywaniu kantówki cienkiej, rzniętej, na roboty stolarskie, należy pamiętać że kantówki ze rdzeniem jak *a* (rys. 11) nie mogą być użyte na roboty lepsze, gdyż zawsze pękają ku środkowi,



Rys. 12.

przeto należy używać kantówki o układzie słoju w storcu jak przy *b* lub *c* (rys. 12).

W kantówce ciosanej do robót ciesielskich spotykamy czasem „sztuczne sęki“, to jest, że w miejscu sęka wywiercono dziurę i zabito ją kołkiem smolnym, wyobrażającym sęk. Tak robią z tej przyczyny, że w tym miejscu był sęk zepsuty, który bardzo często wskazuje, że drzewo jest wewnątrz chore. Usunąwszy sęk zepsuty, usuwają to podejrzenie i tym sposobem wprawiamy nieraz w budowę belki, które są rozsadnikiem grzyba.

Przy kupnie dykt klejowych z kilku warstw, o grubości np.  $\frac{1}{2}$  lub  $\frac{3}{4}$ '' należy się upewnić czy poszczególne warstwy są całkowicie, na całej powierzchni ze sobą skleione, bo często się zdarza że gdy dyktę przez środek rozerzniemy, to poszczególne warstwy odstają od siebie.

20

44



502000000024507

BIBLIOTEKA  
Wydziału Architektury  
Politechniki Warszawskiej

AR-44