

V. Zakończenie.

§ 74. Dokładność obliczeń statycznych.

Wszelkie obliczenia statyczne polegają na doświadczeniach, z których można wnioskować o własnościach materiałów, na wyprowadzonych na podstawie tych doświadczeń wzorach rachunkowych, oraz na przyjęciach, jakie czynimy co do obciążenia konstrukcji.

Wszystkie doświadczenia wskazują, że materiały, z jakimi mamy do czynienia, nie mają nigdy zupełnie tych samych własności. U niektórych (np. u metali) wahania co do wytrzymałości są stosunkowo małe, u drugih (np. u drzewa i kamieni) nieraz bardzo znaczne, a nadto zależą od wielu przypadkowych przyczyn. Również przyjęcia, jakie czynimy przy wyprowadzaniu wzorów statycznych, nie są nigdy zgodne z rzeczywistością, a tylko mniej czy więcej przybliżone. Wreszcie wyjątkowo tylko określić możemy na pewno, jakie ciężary działać będą na konstrukcję. Robimy więc co do obciążeń pewne przyjęcia, które mogą mniej więcej je zastąpić, a zwykle są od nich niekorzystniejsze. Np. nie wiemy nigdy, jakie obciążenia działa na belki stropowe, gdzie i jaki sprzęt stanie, gdzie i jak go przesuną, przeto przyjmujemy pewne obciążenie „ruchome” i rozdzielamy je równo na całą długość belki. Podobnie nie wiemy, jak wielki wiatr i śnieg działać będzie na dach. Podobnie wreszcie nie możemy być nigdy pewni kąta tarcia przy obliczeniu np. murów oporowych.

Przy wszelkich rachunkach statycznych musimy więc czynić pewne przyjęcia, niezupełnie odpowiadające rzeczywistości. Wskutek tego też obliczenie sił i naprężeń nie może być nigdy zupełnie dokładne, a zbyteczna drobiazgo-

wość obliczeń jest bezcelowa. Cel zaś i ważność konstrukcji mają określić stopień tej dokładności.

Dla uniknięcia wszelkiej przesady, w jednym czy drugim kierunku, podaję tu parę najogólniejszych wskazówek:

Obliczanie sił zewnętrznych (obciążeń) i wewnętrznych (w belkach kratowych) przeprowadza się zwykle z dokładnością na setki lub dziesiątki kilogramów.

Wymiary podaje się zwykle: długość belek w dziesiątkach cm; odstępów ich w cm; wysokości słupów w cm; wymiary przekrojów w cm; dla konstrukcyj żelaznych wszystkie wymiary w mm.

Momenty statyczne obliczamy zwykle z dokładnością na dziesiątki lub setki tonmetrów przy konstrukcjach większych.

Momenty bezwładności i wytrzymałości z dokładnością na cm^4 i cm^3 .

Naprężenia materiałów oblicza się: dla żelaza i drzewa w kg/cm^2 , dla murów i fundamentów w dziesiątkach kg/cm^2 .

Wskutek niepewności kąta tarcia najwygodniej obliczać napór ziemi wedle wzoru 253, a nie wedle 254.

Kiedy i gdzie od tych reguł należy, odstąpić odpowiedzieć może tylko praktyka.

VI. T A B L I C E.

TABLICA I.

Spółczynniki sprężystości E w kg/cm^2

M a t e r i a ł	E
Drzewo miękkie // do włókien	120000
„ „ // „ „	1000
„ dębowe // „ „	110000
„ „ // „ „	1300
Żeliwo (żelazo lane)	1,000000
Żelazo spawane	2,000000
„ zlewne	2,150000
Stal zlewna	2,200000

TABLICA II.

Ciężar własny najważniejszych materiałów

M a t e r i a ł	Ciężar w kg/m^3	M a t e r i a ł	Ciężar w kg/m^3
<i>a) Drzewo suche:</i>		<i>c) Kamień i mur</i>	
Drzewo brzozone	600	<i>ciosowy:</i>	
„ bukowe	750	Bazalt	3000
„ dębowe	900	Granit	2800
„ jodłowe	700	Marmur	2700
„ lipowe	500	Piaskowiec ciężki	2700
„ s o s n o w e		„ „ lekki	2400
i modrzewiowe	650	Porfir	2800
Drzewo świerkowe	550	Sjenit	2800
„ topolowe	400	Wapień zwykły	2500
		„ porowaty	2000
<i>b) Kruszcze:</i>		<i>d) Mur ceglany:</i>	
Bronz	8600	Z cegieł zwykłych na	
Cyna	7400	zaprawie wapien.	1600
Cynk walcowany	7200	Z cegieł zwykłych na	
Cynk lany	6900	zaprawie cemen-	
Glin (aluminjum)	2600	towej	1700
Miedź	8900	Z cegieł próżnych	1300
Mosiądz	8600	Z cegieł dziurkowa-	
Nikiel	8800	nych	1200
Ołów	11400	Z zendrówek	1900
Platyna	20400	Z cegieł korkowych	600
Stal	7860	Z cegieł piaskowych	2000
Żelazo spawane	7800	Z klinkierów na ce-	
„ zlewne	7850	mencie	1900
Żeliwo	7300		

M a t e r i a ł	Ciężar w kg/m ³	M a t e r i a ł	Ciężar w kg/m ³
<i>e) Beton:</i>		Węgiel w brykietach	1000
Zwykły (żwirowy) . . .	2200	„ ^{drzewny} w kawałkach	300
Lekki ceglany	1800	Wosk	970
Żuźlowy lekki	1300	<i>h) Niektóre towary:</i>	
„ ^{wielkopieczowy}	2200	Buraki	650
Z wkładkami żela- znymi (żelbet)	2400	Cement w beczkach	1500
<i>f) Rozmaite mate- rjały:</i>		Cukier	750
Asfalt lany	1200	Groch, soczewica . .	850
„ ubijany	1800	Gruszki	350
Gips lany	1100	Jabłka	300
Gruz ceglano - wa- pienny	1400	Jęczmień	640
Korkowe płyty	330	Kawa	600
Ksylolit	1400	Książki i papier (sza- fy z książkami) . .	800
Linoleum	1200	Lód w kawałkach . .	750
Szkoło dęte	2600	Mąka w workach . .	700
„ lane	2900	Owoce	350
Terazzo	2000	Owies	450
Zaprawa wapienna	1700	Papier	1100
„ cementowa	2100	Proso i gryka . . .	850
„ wapienno - cementowa	1900	Pszenica	750
Zaprawa gipsowa . .	1100	Siano i słoma . . .	100
Żużel koksowy	1000	Siano prasowane . .	280
<i>g) Paliwa:</i>		Słód	530
Antracyt	1700	Trawa, koniczyna . .	350
Drwa twarde	400	Sól w workach . . .	1200
„ miękkie	350	Śliwki	350
Koks	500	Wełna	1300
Nafta (w beczkach)	110	Ziemniaki	700
Smoła	1100	Żyto	750
Torf	600	Zboże w workach o 15% mniej	
Węgiel brunatny . .	750	<i>i) Niektóre zwierzęta:</i>	
„ czarny w ka- wałkach	900	Koń sztuka	500
		Krowa	600
		Owca	80
		Wieprz	200
		Wół zwykły . . .	650
		„ opasowy . . .	900

j) Ciężar człowieka przyjmuje się 75 kg; w razie, gdy człowiek może np. na dachu znaleźć się z ciężarem (deską i t. p.), przyjmuje się ciężar jego jako skupiony o wielkości 100 kg.

TABLICA III.

Ciężar i kąt tarcia różnych gatunków ziemi.

M A T E R I A Ł	Ciężar gatunkowy kg/m ³	Kąt tarcia	tg φ	$\operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$
Ziemia roślinna sucha	1.400	35°	0,700	0,271
" " wilgotna	1.600	45°	1,000	0,172
" " nasycona wodą	1.800	30°	0,577	0,333
Glina sucha	1.600	40°	0,839	0,217
" " wilgotna	1.700	45°	1,000	0,172
" " nasycona wodą	2.000	20°	0,364	0,490
Piasek suchy	1.600	35°	0,700	0,271
" " wilgotny	1.800	40°	0,839	0,217
" " nasycony wodą	2.000	25°	0,466	0,406
Żwir rzeźny suchy	1.700	30°	0,577	0,333
Tłuczeń z kamienia ciężkiego	1.800	40°	0,839	0,217
" " lekkiego	1.600	40°	0,839	0,217

Nie znając dobrze materiału, najlepiej przyjąć ciężar gatunkowy 1800 kg/m³, zaś kąt tarcia $\varphi = 30^\circ$, (co też jest najwygodniejsze w wykreślnym rachunku).

TABLICA IV.
Kąt tarcia niektórych materiałów sypkich.

M A T E R J A Ł	Stopni
Cement	40 ^o
Groch	20 ^o
Owies	28 ^o
Słód	22 ^o
Sól	40 ^o
Węgiel, koks	45 ^o
Żyto, pszenica	25 ^o

TABLICA V.
Ciężar własny stropów.

R O D Z A J S T R O P U	kg/m ²
1. Strop drewniany belkowy z podłogą pojedynczą z desek 3,5 cm	70
2. Strop drewniany belkowy z podłogą podwójną bez podsypki i z sufitem	90
3. Strop drewniany belkowy z podsypką 10 cm, podłogą, trzcinowaniem i wyprawą	250
4. Strop sklepiiony z cegieł zwykłych między dźwigarami z nadsypką 8 cm w kluczu	450
5. Strop ceglany płaski z cegieł porowatych między dźwigarami o grubości $\frac{1}{2}$ cegły z wkładkami żelaznymi z nadsypką i podłogą	350
6. Strop ceglany płaski z cegieł pełnych między dźwigarami o grubości $\frac{1}{4}$ cegły z wkładkami żelaznymi z nadsypką i podłogą	400
7. Strop sklepiiony betonowy o grubości 8 cm w kluczu z nadsypką 6 cm nad kluczem	380
8. Strop sklepiiony Moniera o grubości 5 cm w kluczu z nadsypką 5 cm nad kluczem	350
9. Strop płytowy Moniera o grubości 6 cm z nadsypką i wyprawą	420

W ciężar ten nie jest wliczony ciężar podciągów stropowych.

Ciężar własny schodów żelaznych lekkich przyjąć można 150 kg/m², ciężar własny schodów kamiennych i sklepiionych na dźwigarach żelaznych 500 kg/m².

TABLICA VI.

Obciążenia zmienne (ruchome) stropów.

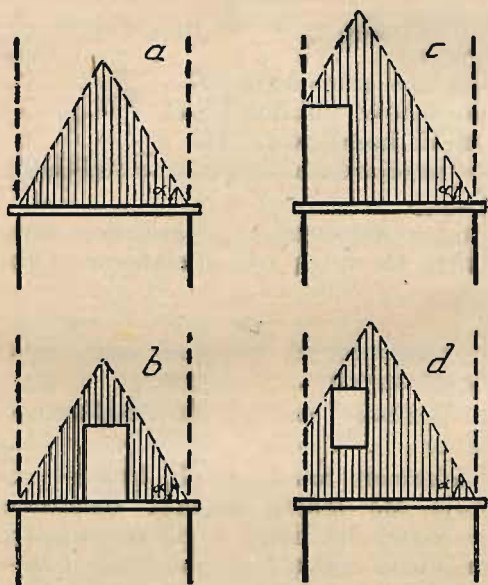
Mieszkanie zwykłe	200	kg/m ²
Małe domki mieszkalne	150	"
Strych zwykły	125	"
Sale szkolne	300	"
Teatry, kinoteatry, sale gimnastyczne	500	"
Lokale handlowe w parterze (sklepy)	500	"
" " na piętrach "	400	"
Lokale biurowe, restauracje i t. p.	300	"
Budynki fabryczne, o ile nie przewiduje się większych obciążeń	500	"
Schody domów mieszkalnych	400	"
" gmachów publicznych i	500	"
" lokali handlowych {		
Stropy pod przejazdami, obciążone ciężkimi wozami	800	"
Dachy płaskie (najwyżej 1 : 20) łącznie z wia- trem i śniegiem, o ile mogą być obciążone przez ludzi (np. terasy)	250	"
Balkony	500	"
Ciśnienie poziome na poręcze balkonów w domach mieszkalnych	50 kg/mb.	
Ciśnienie poziome na poręcze balkonów w teatrach i t. p.	80 kg/mb.	
O ile w lokalach handlowych, biurowych i t. p. znajdują się lekkie ścianki działowe (drewniane, z cegieł lekkich i t. p.) o grubości najwyżej 7 cm, które mogą być następnie prze- stawiane, wystarczy je uwzględnić, przyjmując dodatkowe obciążenie	75 kg/m ²	

Przy obliczaniu sal bibliotecznych, archiwów i t. p. przyjmować należy obciążenie 500 kg/m² szaf i półek.

Dla obliczenia słupów, podciągów i t. p. konstrukcji, na które przenosi się ciężar szeregu pięter, należy w najwyższym piętrze przyjmując pełną wartość najniekorzystniejszego obciążenia ruchomego, w następnych piętrach natomiast obniżać je kolejno o 10%, 20% i t. d. Redukcja taka dojść może jednak najwyżej do 60%, poczem stałe należy tę wartość wciągać w rachunek. O ile do obciążenia zmiennego wliczono ciężar lekkich ścianek przedziałowych j. w., należy go przy tej redukcji wliczyć do ciężaru stałego. Redukcji tej przy obliczaniu magazynów uwzględniać nie należy.

Przy obliczaniu podciągów, na które przenosi się ciężar z powierzchni stropu większej niż 30 m^2 , można wielkość obciążenia ruchomego zmniejszyć o 10%.

Przy obliczaniu podciągów, podtrzymujących mur, związany na całej wysokości ze ścianami głównymi, można przyjąć, że na belkę przenosi się obciążenie części muru, ograniczonej prostymi, wychodzącymi pod $\angle 60^\circ$ do poziomu ze skrajnych najniższych punktów muru, o ile proste te nie trafiają w murze w otwory. W tym ostatnim przypadku należy ograniczające proste podnieść tak, aby nie przecinały otworu.



Rys. 289 a, b, c, d.

Filary, podtrzymujące podciąg, muszą być jednak należycie chwycone kotwami i zabezpieczone od wyparcia. Grubość filara narożnego, podtrzymującego podciąg tak obliczony, mierzona w kierunku otworu powinna, być co najmniej równa połowie rozpiętości otworu w świetle; w przeciwnym razie podciąg należy obliczać na cały ciężar ściany, ograniczonej liniami pionowymi.

W obliczeniach przyjąć można, że ciśnienie słupów i t. p. ciężarów skupionych rozkłada się w murze na zaprawie wapiennej pod kątem 4:1, w murze na zaprawie cementowej pod kątem 2:1, zaś w betonie pod kątem 1:1.

TABLICA VII.

Ciężar własny pokrycia dachowego

włącznie z płatwiami w kg/m^2 powierzchni pochyłej, oraz najczęściej używane pochylenia tegoż.

Rodzaj pokrycia	Ciężar w kg/m^2	Pochylenie	
		$\text{tg } \alpha$	α^0
Pokrycie dachówką	{ ceglana zakładkową 65	1:1 — 1:1,5	45 — 33 $\frac{2}{3}$
	{ karpiówką 70		
	{ holenderską 80		
	{ rzymską 100		
	{ cementową zakładkową 75		
Pokrycie	karpiówką podwójną 120	1:1,5 — 1:2,5	33 $\frac{2}{3}$ — 21 $\frac{3}{4}$
Pokrycie	angielskie łupkiem na łatach 45	1:1,5 — 1:2,5	33 $\frac{2}{3}$ — 21 $\frac{3}{4}$
"	" na deskowaniu 55		
"	niemieckie na łatach 65	1:5 — 1:10	11 $\frac{1}{4}$ — 5 $\frac{2}{3}$
"	papą pojedynczą bez piasku 35		
"	warstwowcem (cementem drzewnym) z 8 cm warstwą żwiru 180	1:10 — 1:12,5	5 $\frac{2}{3}$ — 4 $\frac{1}{2}$
"	blachą na deskowaniu 40	1:5 — 1:7,5	11 $\frac{1}{4}$ — 7 $\frac{1}{2}$
"	falistą żelazną na kątownikach*) 25	1:1,5 — 1:3	33 $\frac{2}{3}$ — 18 $\frac{1}{3}$
"	" " cynkową*) 40	1:1 — 1:3	45 — 18 $\frac{1}{3}$
"	szkłem na listwach żelaznych przy grubości szkła zwykł. 4 mm 22		
"	" " " " 5 mm 25		
"	" " " " 6 mm 28		
"	" " " " drutowego 5 mm 30		
"	" " " " 6 mm 33		
Przy zwiększeniu grubości szkła o 1 mm zwiększa się ciężar o 3			

TABLICA VIII.

Ciężar własny dachów.

Ciężar więzarów przyjmować należy odpowiednio do materiału i konstrukcji tychże. W normalnych wypadkach przyjmować można ciężar własny więzarów:

Przy dachach drewnianych	20 — 30 kg/m^2	
o rozpiętościach " " " (ponad 20 — 25 m)	30 — 45	"
Przy dachach żelaznych lekkich	15 — 20	"
" " " ciężkich	20 — 30	"
" " " łukowych do 40 m rozpiętości	15 — 25	"
Przy dachach żelaznych łukowych do 60 m rozpiętości	do 45	"
Przy kopułach żelaznych płaszczowych	15 — 25	"

*) Lepiej ciężar ten wziąć z tablic dla blach falistych, po obliczeniu potrzebnego numeru blachy.

TABLICA IX.

Obciążenie zmienne dachów
na 1 m² powierzchni dachu.

Pochylenie dachu	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5
<i>a</i>	45°	33° 40'	26° 40'	21° 50'	18° 25'	16°	14°	12° 30'	11° 20'
Obc. śniegiem dla 60 kg/m ²	—	50	54	56	57	58	58	59	59
dla 80 kg/m ²	—	66	72	74	76	77	78	78	79
Obc. wiatrem									
$n = w_0 \sin a$									
$n = 50 \sin a$	35	28	22	19	16	14	12	11	9
$n = 70 \sin a$	50	39	31	26	22	19	17	15	14
$n = 100 \sin a$	71	55	45	37	31	28	24	22	19
$n = 110 \sin a$	78	61	50	41	35	30	27	24	21
$n = 120 \sin a$	85	67	54	45	38	33	29	26	23
$n = 130 \sin a$	92	72	58	48	41	36	32	28	25

Parcie wiatru na kominy itp. budowle okrągłe wynosi $w_1 = 0,85 w$.

Parcie wiatru na kominy itp. budowle ośmioboczne wynosi $w_2 = 0,89 w$.

Wartość w_0 przyjmuje się:

$w_0 = 50 \text{ kg/m}^2$ dla miejsc zasłoniętych;

$w_0 = 100 \text{ kg/m}^2$ dla miejsc odsłoniętych poniżej 15 m wysokości;

$w_0 = 130 \text{ kg/m}^2$ dla miejsc odsłoniętych ponad 30 m wysokości.

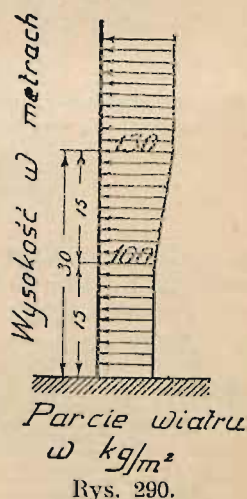
(Dla wysokości między 15 a 30 m należy interpolować linjowo, tj. przyjmować:

$w_0 = 110 \text{ kg/m}^2$ dla miejsc odsłoniętych w wysokości 20 m;

$w_0 = 120 \text{ kg/m}^2$ dla miejsc odsłoniętych w wysokości 25 m).

Dla hal otwartych należy przyjmować wiatr od wewnątrz o wielkości $w_0 = 70 \text{ kg/m}^2$.

W miejscach, narażonych na szczególnie wielkie wiatry (wybrzeże morskie, góry itd.), należy zwiększyć normy powyższe o 50%.



TABLICA X.

Naprężenia dopuszczalne w budownictwie lądowym.A. Naprężenia dopuszczalne dla żelaza w kg/cm^2 .

R o d z a j ż e l a z a	żelazo zlewne	żelazo spawane	żeliwo	Stal zlewna	Odlewy stalowe
Rozciąganie	1200	1080	250	1400	—
Ściskanie	1200	1080	500*)	1400	1200
Zginanie	1200	1080	300	1400	1200
Ściskanie z wyjątkiem nitów i śrub	800	720	250	900	—
„ nitów	900	810	—	—	—
„ śrub	700	630	—	—	—
Ciśnienie na ściankę dziury w nitach . . .	1800	1620	—	—	—
„ „ „ „ w śrubach . . .	1400	1260	—	—	—

Przy bardzo dokładnem obliczeniu i uwzględnieniu wszystkich możliwych obciążeń można wszystkie normy dla żelaza zlewego podnieść o 200 kg/cm^2 , jednak naprężenie na ciśnienie na ściankę dziury w nitach i śrubach tylko o 100 kg/cm^2 .

B. Naprężenia dopuszczalne dla drzewa w kg/cm^2 .

Rodzaj budowli	Budowle stałe		Budowle tymczasowe		Budowle pod wodą		Budowle pod wodą i na powietrzu naprzemian	
	miękkie	twarde	miękkie	twarde	miękkie	twarde	miękkie	twarde
D r z e w o								
Rozciąganie	110	130	143	169	66	78	44	52
Zginanie	100	120	130	156	60	72	40	48
Ściskanie do włókien	70	80	91	104	42	48	28	32
Ściskanie ⊥ do włókien	15	35	19,5	46,5	9	21	6	14
Scinanie do włókien	15	25	19,5	32,5	9	15	6	10
Scinanie ⊥ do włókien	50	60	65	78	30	36	20	24
Ciśnienie na ściankę dziury**) . . .	120	140	144	168	72	84	48	56

*) W słupach i dla łożysk 1000 kg/m^2 .

**) Jako maksymalne naprężenie obliczone z uwzględnieniem ugięcia śruby w zdeformowanym otworze.

C Napężenie dopuszczalne dla kamienia naturalnego przyjąć należy odpowiednio do wytrzymałości kostkowej tegoż, a mianowicie uwzględnić następujące współczynniki bezpieczeństwa:

dla kamieni łóżyskowych pewność 10-krotną
 „ „ w filarach i sklepieniach „ 15 „
 „ „ w słupach i smukłych
 filarach „ 25 „

Za smukłe filary uważa się takie, w których stosunek wysokości do najmniejszego wymiaru poprzecznego wynosi ponad 10.

O ile doświadczeń niema, przyjąć należy napężenie dopuszczalne (w kg/cm^2) wedle następującej tablicy:

M a t e r j a ł	Ciosy podpo- rowe	Filary i sklepienia	Słupy i smukłe filary
Skały wulkaniczne i plutoniczne (granit, bazalt, porfir, sjenit)	65	45	30
Wapienie, dolomity	30	25	15
Piaskowce	25	20	10

D. Naprężenia dopuszczalne dla murów w kg/cm².

M u r	n a z a p r a w i e		
	wapien- nej	cement- wapien.	cemen- towej
Z kamienia łomowego*)	5	8	12
„ warstwowego*)	6	10	14
„ ciosowego*)	—	—	do 40
Z cegły palonej	5	6	—
„ z pieców kręgowych	7	8	10
„ maszynowej	8	11	14
„ zendrówek	—	16	20
„ klinkierów	—	—	30
„ pustej	4	5	6

Naprężenia dopuszczalne na ciśnienie filarów wolno stojących w kg/cm².

	Przy stosunku najmniej- szego boku do wysokości $\frac{a}{h}$					
	0,5	0,3	0,25	0,2	0,15	0,1
Mur z cegły z pieców kręgowych na zaprawie wapienno-cementowej	8	6	5	4	—	—
Mur j. w. na zaprawie cementowej	10	7	6	5	4	—
Mur z cegły maszynowej na zaprawie wap. cementowej	11	8	7	6	5	4
Mur z cegły maszynowej na zaprawie cementowej	14	10	8	7	6	5
Mur z zendrówek na zaprawie cementowej	20	15	13	11	9	8
Mur z klinkierów na zaprawie cementowej	30	22	19	16	13	10

Dla pośrednich wartości interpolować linjowo.

*) Jednakowoż najwyżej $\frac{1}{15}$ wytrzymałości kostkowej kamienia.

E. Naprężenia dopuszczalne dla konstrukcji z betonu nieuzbrojonego wynoszą αK , gdzie K jest wytrzymałością kostkową betonu.

	α	Najwyżej w kg/cm^2
Ciśnienie	0,15	35
Ciśnienie przy zginaniu	0,20	42
Ciągnienie	0,015	2,5
Ścinanie	0,02	3,5

W słupach i filarach z betonu nieuzbrojonego naprężenie dopuszczalne wynosi:

$$\text{dla } \frac{g}{h} = 0,5 \quad 0,15 K$$

$$\text{„} = 0,25 \quad 0,10 K$$

$$\text{„} = 0,1 \quad 0,05 K$$

gdzie g jest najmniejszą grubością filara.

Dla wartości pośrednich interpolować linjowo.

O ile prób się nie wykonuje, przyjąć można:

dla 500 kg cementu na 1 m^3 betonu napr. dop. 32 kg/cm^2 , tj. $K = 213 \text{ kg/cm}^2$

„ 300 „	„ 1 „	„ „	22 „	tj. $K = 147$ „
„ 100 „	„ 1 „	„ „	12 „	tj. $K = 80$ „

F. Ciśnienie dopuszczalne na grunt:

Nasypy do $0,5 \text{ kg/cm}^2$

Warstwy ziemne osadowe
o zmiennej grubości, piasek
miałki, bardzo wilgotny,
lecz stały, zabezpieczony
przeciw podmyciu do $1,5 \text{ kg/cm}^2$

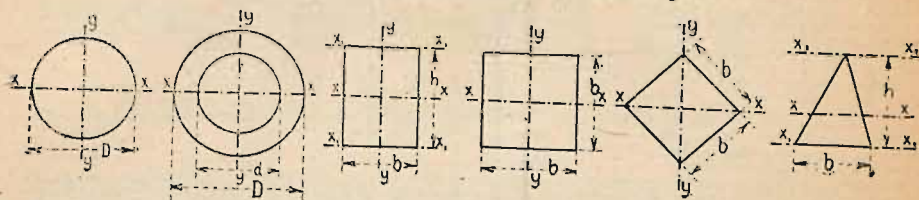
Gлина, ił, piasek ilasty nie-
zbyt wilgotny do $2,5 \text{ kg/cm}^2$

Ił zbitý, suchy piasek ostry,
zabezpieczony przeciw
podmyciu do 4 kg/cm^2

Żwir zbitý, gruby piasek za-
bezpieczony przeciw pod-
myciu do 6 kg/cm^2

Skała miękka	do 5 kg/cm^2	} jednak nie wyżej niż do $\frac{1}{2}$ wytrzymałości ko- stkowej odp. materiału.
„ średnio twarda	do 10 kg/cm^2	
„ twarda	do 30 kg/cm^2	

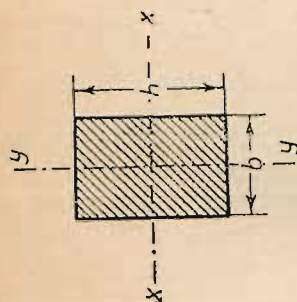
TABLICA XI.
Momenty bezwładności przekrojów.



Promień	Powierzchnia	Moment bezwładności	Moment wytrzymałości	Promień bezwładności
Koło rys. 291	$\frac{\pi D^2}{4} \approx 0,7854 D^2$	$\frac{\pi D^4}{64} = 0,0491 D^4 \approx 0,05 D^4$	$\frac{\pi D^3}{32}$	$\frac{D}{4}$
Pierścień kołowy rys. 292	$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$	$\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) \approx 0,547 (D^4 - d^4)$	$\frac{2I}{D} = \frac{\pi}{32} D^4 - d^4$	$\frac{1}{2} \sqrt{D^2 + d^2}$
Prostokąt rys. 293	bh	względem osi xx' : $\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$	$\frac{h}{6} \sqrt{3} = 0,289 h$
"		wzgl. osi $x'x'$: $\frac{bh^3}{3}$		
Kwadrat rys. 294	b^2	względem osi xx' : $\frac{b^4}{12}$	$\frac{b^3}{6}$	$\sqrt{3} = 0,289 h$
Kwadrat rys. 295		wzgl. przekątnej: $\frac{b^4}{12}$	$\frac{\sqrt{2}}{12} b^3 = 0,118 b^3$	
Trójkąt rys. 296	$\frac{bh}{2}$	względem osi xx' : $\frac{bh^3}{36}$	$\frac{bh^2}{24}$	$\frac{b\sqrt{2}}{5} = 0,236 h$
"		wzgl. osi $x'x'$: $\frac{bh^3}{12}$		
"		wzgl. osi x^2x^2 : $\frac{bh^3}{4}$		

TABLICA XII.

Momenty bezwładności i momenty
wytrzymałości belek prostokąt-
nych.



$$I_x = \frac{1}{12} b h^3$$

$$W_x = \frac{1}{6} b h^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} h b^3$$

$$W_y = \frac{1}{6} h b^2$$

Rys. 297.

Wysokość cm	Szerokość cm	Powierzchnia cm ²	I_x cm ⁴	W_x cm ³	I_y cm ⁴	W_y cm ³
8	8	64	341	85	341	85
10	8	80	666	133	426	107
10	10	100	833	166	833	166
12	10	120	1410	240	1000	200
12	12	144	1728	288	1728	288
13	8	104	1462	225	555	139
13	10	130	1830	282	1083	217
14	10	140	2287	326	1166	233
14	12	168	2744	329	2016	336
14	14	196	3201	457	3201	457
16	9	144	3072	384	972	216
16	12	192	4096	512	2304	383

16	13	208	4435	555	2929	450
16	14	223	4778	597	3658	522
16	16	256	5461	682	5461	683
18	10	180	4860	540	1500	300
18	14	262	6804	756	4166	595
18	16	288	7776	864	6144	768
18	18	324	8150	972	8750	972
20	14	280	9333	933	4573	654
20	16	320	10666	1066	6826	850
20	18	360	11000	1200	9720	1083
20	20	400	13333	1333	13333	1333
21	18	378	13892	1323	10205	1134
22	16	352	14197	1290	7509	939
22	18	396	15970	1452	10692	1188
22	20	440	17750	1613	14666	1466
22	22	484	19520	1774	19520	1774
24	18	392	20740	1728	11664	1296
24	20	480	23041	1920	16000	1600
24	21	504	24000	2020	18620	1762
24	24	576	27660	2300	27650	2300
26	20	520	29290	2250	17330	1733
26	24	584	35150	2700	29950	2495
26	26	676	38080	2930	38080	2930
29	26	754	52840	3640	42480	3270
32	29	928	79190	4950	65030	4483

TABLICA XIII.

Dwuteowniki (dźwigary I, przekr. norm. niemieckie, rys. 298).

Pochyłość stopki $p = 14\%$, $r = d$, $r_1 = 0,6 d$.

Długości normalne 4 do 12 m; długości od 4 do 9 m co 20 cm i od 9 do 12 m co 25 cm; największa długość 14 m.

Numer przekroju	Wymiary w milimetrach				Prze- krój F cm ²	Ciężar g kg/m	Ze względu na oś XX			Ze względu na oś YY		
	h	b	d	d ₁			I _x cm ⁴	W _x cm ³	i cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i ₁ cm
8	80	42	3,9	5,9	7,58	5,95	77,8	19,5	3,21	6,29	3,00	0,91
9	90	46	4,2	6,3	8,99	7,07	117	26,0	3,61	8,78	3,82	0,99
10	100	50	4,5	6,8	10,6	8,32	171	34,2	4,02	12,2	4,88	1,07
11	110	54	4,8	7,2	12,3	9,66	230	43,5	4,32	16,2	6,00	1,15
12	120	58	5,1	7,7	14,2	11,15	328	54,7	4,81	21,5	7,41	1,23
13	130	62	5,4	8,1	16,1	12,64	436	67,1	5,20	27,5	8,87	1,31
14	140	66	5,7	8,6	18,2	14,37	573	81,9	5,61	35,2	10,7	1,39
15	150	70	6,0	9,0	20,4	16,01	735	98,0	6,00	43,9	12,5	1,47
16	160	74	6,3	9,5	22,8	17,90	935	117	6,40	54,7	14,8	1,54
17	170	78	6,6	9,9	25,2	19,78	1166	137	6,80	66,6	17,1	1,62
18	180	82	6,9	10,4	27,9	21,80	1446	161	7,20	81,3	19,8	1,71
19	190	86	7,2	10,8	30,5	24,02	1763	186	7,60	97,4	22,7	1,79
20	200	90	7,5	11,3	33,4	26,30	2142	214	8,01	117	26,0	1,87
21	210	94	7,8	11,7	36,3	28,57	2563	244	8,40	138	29,4	1,95
22	220	98	8,1	12,2	39,5	31,09	3060	278	8,80	162	33,1	2,02
23	230	102	8,4	12,6	42,6	33,52	3607	314	9,20	189	37,1	2,12
24	240	106	8,7	13,1	46,1	36,10	4246	354	9,60	221	41,7	2,19
25	250	110	9,0	13,6	49,7	39,01	4966	397	10,00	256	46,5	2,27
26	260	113	9,4	14,1	53,3	41,92	5744	442	10,38	288	51,0	2,32
27	270	116	9,7	14,7	57,1	44,90	6626	491	10,77	326	56,2	2,39
28	280	119	10,1	15,2	61,0	47,96	7587	542	11,15	364	61,2	2,44
29	290	122	10,4	15,7	64,8	50,95	8636	596	11,54	406	66,6	2,50
30	300	125	10,8	16,2	69,0	54,24	9800	693	11,90	451	72,2	2,56
32	320	131	11,5	17,3	77,7	61,07	12510	782	12,69	555	84,7	2,67
34	340	137	12,2	18,3	86,7	68,14	15695	923	13,45	674	98,4	2,79
36	360	143	13,0	19,5	97,0	76,22	19605	1089	14,22	818	114	2,91
38	380	149	13,7	20,5	107	84,00	24012	1264	14,98	975	131	2,99
40	400	155	14,4	21,6	118	92,63	29213	1461	15,73	1158	149	3,13
42,5	425	163	15,3	23,0	132	103,62	36973	1740	16,73	1437	176	3,29
45	450	170	16,2	24,3	147	115,40	45852	2037	17,66	1725	203	3,43
47,5	475	178	17,1	25,6	163	127,96	56481	2378	18,61	2088	235	3,58
50	500	185	18,0	27,0	179	141,30	68738	2750	19,59	2478	268	3,72
55	550	200	19,0	30,0	213	167,21	99184	3607	21,42	3488	349	4,02
60	600	215	21,6	32,4	254	199,40	138957	4622	23,40	4668	434	4,30

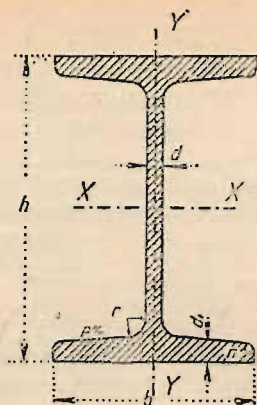
TABLICA XIV.

Dwuteowniki szerokostopowe Greya (kształtowniki B),
 wyrabiane przez tow. niemiecko luksemburskie (Differdingen).

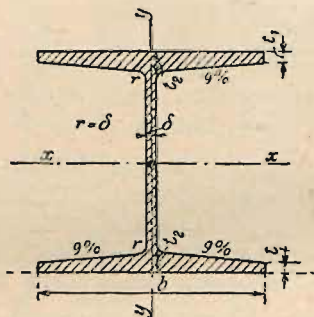
Rys. 299.

Pochyłość stopki $p = 9\%$, $r = d$, $r_1 = 0,6d$. Normalna długość 4 do 12 m,
 największa 17 do 20 m. W zapasie 4 do 12 m co 50 w cm.

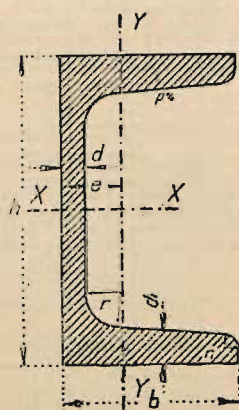
Numer przekroju	h	b	d	d ₁	F	g	Ze względu na oś XX			Ze względu na oś YY		
							l _x	W _x	i	l _y	W _y	i ₁
					cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm
14 B	140	140	7,4	13,9	39,8	31,2	1388	198	5,90	438	63	3,32
16 B	160	160	8,0	15,4	49,6	38,9	2278	285	6,78	705	88	3,77
18 B	180	180	8,5	16,7	59,9	47,0	3512	390	7,66	1073	119	4,23
20 B	200	200	8,5	18,1	70,4	55,3	5171	517	8,57	1568	157	4,72
22 B	220	220	9	19,5	82,6	64,8	7379	671	9,45	2216	201	5,18
24 B	240	240	10	20,8	96,8	76,0	10260	855	10,30	3043	254	5,61
25 B	250	250	10,5	21,7	105,1	82,5	12066	965	10,71	3575	286	5,83
26 B	260	260	11	22,9	115,6	90,7	14352	1104	11,14	4261	328	6,07
27 B	270	270	11,3	23,6	123,2	96,7	16529	1224	11,58	4920	365	6,32
28 B	280	280	11,5	24,4	131,8	103,4	19052	1361	12,02	5671	405	6,56
29 B	290	290	12	25,2	141,1	110,8	21866	1508	12,45	6417	443	6,74
30 B	300	300	12,5	26,3	152,1	119,4	25201	1680	12,85	7494	500	7,02
32 B	320	300	13	27,0	160,7	126,2	30119	1882	13,69	7867	524	7,08
34 B	340	300	13,4	27,5	167,4	131,4	35241	2073	14,51	8097	540	7,00
36 B	360	300	14,2	29,0	181,5	142,5	42479	2360	15,30	8793	586	6,96
38 B	380	300	14,8	29,8	191,2	150,1	49496	2605	16,07	9175	612	6,93
40 B	400	300	15,5	31,0	203,6	159,8	57834	2892	16,85	9721	648	6,91
42½ B	425	300	16	31,8	213,9	167,0	68249	3212	17,86	10078	672	6,86
45 B	450	300	17	33,0	229,3	180,0	80887	3595	18,78	10668	711	6,82
47½ B	475	300	17,6	34,0	242,0	190,0	94811	3992	19,79	11142	743	6,78
50 B	500	300	19,4	35,2	261,8	205,5	111283	4451	20,62	11718	781	6,69
55 B	550	300	20,6	37,0	288,0	226,1	145957	5308	22,51	12582	839	6,61
60 B	600	300	20,8	37,2	300,6	236,0	179303	5977	24,43	12672	845	6,49
65 B	650	300	21,1	37,5	314,5	246,9	217402	6690	26,29	12814	854	6,38
70 B	700	300	21,1	37,5	325,2	255,3	258106	7374	28,17	12818	854	6,28
75 B	750	300	21,1	37,5	335,7	263,4	302560	8068	30,02	12823	855	6,18
80 B	800	300	21,5	38,5	354,9	278,6	360486	9012	31,86	13269	885	6,11
85 B	850	300	21,5	38,5	365,6	287,0	414887	9762	33,68	13274	885	6,02
90 B	900	300	21,5	38,5	376,4	295,5	473964	10533	35,48	13279	885	5,94
95 B	950	300	21,9	39,5	396,2	311,0	550974	11600	37,29	13727	915	5,89
100 B	1000	300	21,9	39,5	407,2	319,7	621287	12425	39,06	13732	915	5,81



Rys. 298.



Rys. 299.



Rys 300.

Podane rysunki należą do tablic XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII.

TABLICA XV.
Dźwigniki (dźwigary I, profile norm. austriackie).

Numer przekroju	Wymiary w milimetrach						Nachylenie boków słopy p %	Przekrój F		Moment bezwładności I _x	Moment wytrzymałości W _x	Promień bezwładności i	Moment bezwładności I _y	Moment wytrzymałości W _y	Promień bezwładności i
	h	b	d	d ₁	r ₁	r		cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm
8	80	52	4,0	6,0	2,4	4,8	8,6	9,08	7,13	97,1	24,3	3,27	12,7	4,90	1,18
10	100	60	4,5	7,0	2,7	5,4	9,0	12,42	9,75	207,9	41,6	4,09	22,8	7,59	1,35
12	120	68	5,0	8,0	3,1	6,2	9,4	16,28	12,78	392,7	65,4	4,91	37,8	11,1	1,52
13	130	72	5,5	8,5	3,3	6,6	9,6	18,68	14,66	524,0	80,6	5,30	47,6	13,2	1,60
14	140	76	6,0	8,5	3,5	7,0	9,8	20,55	16,13	659,5	94,2	5,67	55,6	14,6	1,64
15	150	80	6,0	9,0	3,6	7,2	10,0	22,58	17,73	840,3	112,0	6,10	68,5	17,1	1,74
16	160	84	6,5	9,5	3,9	7,8	10,2	25,43	19,96	1068	133,5	6,48	83,6	19,9	1,81
18	180	90	7,0	11,0	4,2	8,4	10,6	31,21	24,50	1663	184,7	7,30	119,7	26,6	1,96
18 a	180	135	7,0	11,0	4,2	8,4	10,6	41,11	32,27	2364	262,6	7,58	380,7	56,4	3,04
20	200	96	8,0	12,0	4,8	9,6	11,0	37,58	29,50	2429	242,9	8,04	158,3	33,0	2,05
21	210	99	8,5	12,5	5,1	10,2	11,2	40,99	32,18	2899	276,1	8,41	180,8	36,5	2,10
22	220	102	9,0	13,0	5,4	10,8	11,4	44,55	34,79	3434	312,2	8,78	205,5	40,3	2,15
22 a	220	135	9,0	13,0	5,4	10,8	11,4	53,13	41,71	4346	395,1	9,01	457,8	67,8	2,94
23	230	105	9,0	14,0	5,5	11,0	11,6	48,17	37,81	4099	386,4	9,22	242,1	46,1	2,24
24	240	108	9,5	14,5	5,7	11,4	11,8	52,00	40,82	4785	398,8	9,59	272,9	50,5	2,29
24 a	240	135	9,5	14,5	5,7	11,4	11,8	59,83	46,97	5774	481,2	9,82	517,0	76,6	2,94
25	250	111	10,0	15,0	6,0	12,0	12,0	56,00	43,96	5556	444,5	9,96	306,1	55,2	2,34
26	260	114	10,5	15,5	6,3	12,6	12,2	60,15	47,22	6117	493,6	10,33	342,6	60,1	2,39
28	280	120	11,0	17,0	6,6	13,2	12,6	68,70	53,93	8527	609,1	11,14	439,0	73,2	2,53
28 a	280	150	11,0	17,0	6,6	13,2	12,6	78,90	61,94	10279	734,2	11,41	439,0	83,1	3,25
30	300	126	12,0	18,0	7,2	14,4	13,0	78,02	61,25	11002	733,2	11,88	537,2	85,3	2,62
32	320	132	13,0	19,0	7,8	15,6	13,4	87,96	69,05	13982	873,1	12,61	650,9	98,6	2,72
35	350	141	14,0	21,0	8,4	16,8	14,0	103,64	81,36	19893	1123,3	13,79	876,8	124,4	2,91
40	400	156	16,0	24,0	9,6	19,2	15,0	132,86	104,30	32709	1635,3	15,69	1354	173,6	3,19
45	450	171	18,0	27,0	10,8	22,6	16,0	165,67	130,05	51384	2279,3	17,59	2001	234,0	3,48
50	500	186	20,0	30,0	12,8	24,0	17,0	199,60	155,70	75912	3036,5	19,50	5248	349,2	4,03

TABLICA XVI.

Ceowniki (kształtowniki \sqcup przekroje norm. niemieckie, Rys. 300).

Długości normalne 4—10 m, najw. 16 m.; w zapasie długości od 4—9 m w 20 cm i od 9—10 m co 25 cm.

$$r = d_1, \quad r_1 = \frac{d_1}{2}, \quad \text{pochylenie stopki } 8\% \quad (1:12,5).$$

Numer przekroju	Wymiary w mm				F cm ²	g kg/m	Odśp. średnia ciężko- ści mm	Ze względu na oś XX			Ze względu na oś YY		
	h	b	d	d ₁				I _x cm ⁴	W _x cm ³	i cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i ₁ cm
3	30	33	5	7	5,44	4,97	13,1	6,39	4,26	1,08	5,33	2,68	0,99
4	40	35	5	7	6,21	4,87	13,3	14,1	7,05	1,50	6,68	3,08	1,04
5	50	38	5	7	7,12	5,59	13,7	26,4	10,6	1,92	9,12	3,75	1,13
6 1/2	65	42	5,5	7,5	9,03	7,09	14,2	57,5	17,7	2,52	14,1	5,07	1,25
8	80	45	6	8	11,0	8,64	14,5	106	26,5	3,10	19,4	6,36	1,33
10	100	50	6	8,5	13,5	10,6	15,5	206	41,2	3,91	29,3	8,49	1,47
12	120	55	7	9	17,0	13,35	16,0	364	60,7	4,62	43,2	11,1	1,59
14	140	60	7	10	21,4	16,01	17,5	605	86,4	5,45	62,7	14,8	1,75
16	160	65	7,5	10,5	24,0	18,84	18,4	925	116	6,21	85,3	18,8	1,88
18	180	70	8	11	28,0	21,98	19,2	1354	150	6,95	114	22,4	2,02
20	200	75	8,5	11,5	32,2	25,28	20,1	1911	191	7,70	148	27,0	2,14
22	220	80	9	12,5	37,4	29,36	21,4	2690	245	8,48	197	33,6	2,26
24	240	85	9,5	13	42,3	33,21	22,3	3598	300	9,22	248	39,6	2,42
26	260	90	10	14	48,3	37,92	23,6	4823	371	9,98	317	47,7	2,56
28	280	95	10	15	53,3	41,84	25,3	6276	448	10,85	399	57,2	2,74
30	300	100	10	16	58,8	46,16	27,0	8026	535	11,69	495	67,8	2,90

TABLICA XVII.

Ceowniki (kształtówki **L**, przekroje norm. austriackie, rys. 300).

Dla przekrojów normalnych
jest

$$\begin{cases} b = 0,25 & h + 25 \text{ mm (zaokrąglone na 5 mm)} & r_1 = 0,6 d, \\ d = 0,025 h + 4 \text{ mm (zaokrąglone na 0,5 mm)} & r = 1,5 d, \\ d_1 = 1,5 d & p = (0,01h + 7)\% \end{cases}$$

Numer przekroju	Wymiary w milimetrach						Nachy- lenie wewn. boków p %	Prze- krój	Ciężar g	Odstęp środko- ści e	Ze względu na oś XX				Ze względu na oś YY			
	h	b	d	d ₁	r ₁	r					moment		pro- mien bez- wład- ności i	moment		pro- mien bez- wład- ności i _y	cm	
											bez- władno- ści J _x	wytrzyma- łość σ _k		bez- wład- ności J _y	bez- wład- ności J _y · (b-e)			
																		cm ⁴
6	60	40	5,5	8,0	3,3	8,0	7,6	9,01	7,07	1,44	48,0	16,0	2,31	13,0	5,1	1,20		
8	80	45	6,0	9,0	3,6	9,0	7,8	12,06	9,47	1,54	116,1	29,0	3,10	21,9	7,4	1,35		
10	100	50	6,5	9,5	3,9	9,5	8,0	15,03	11,80	1,62	227,1	45,4	3,89	33,3	9,8	1,49		
12	120	55	7,0	10,5	4,2	10,5	8,2	18,81	14,77	1,74	409,7	98,3	4,67	50,1	13,3	1,63		
13	130	60	7,0	10,5	4,2	10,5	8,3	20,36	16,14	1,87	533,4	82,1	5,09	65,3	15,8	1,78		
14	140	60	7,5	11,0	4,5	11,0	8,4	22,40	17,58	1,82	662,2	94,6	5,44	69,9	16,7	1,77		
16	160	65	8,0	12,0	4,8	12,0	8,6	26,90	21,12	1,95	1038	129,8	6,21	98,2	21,5	1,91		
18	180	70	8,5	12,5	5,1	12,5	8,8	31,13	24,44	2,03	1514	168,2	6,97	130	26,1	2,04		
20	200	75	9,0	13,5	5,4	13,5	9,0	36,35	28,54	2,16	2182	218,2	7,75	173	32,5	2,18		
22	220	80	9,5	14,0	5,7	14,5	9,2	41,21	32,35	2,25	2979	270,9	8,50	221	38,4	2,32		
24	240	85	10,0	15,0	6,0	15,0	9,4	47,15	37,01	2,38	4058	338,2	9,28	285	46,5	2,46		
26	260	90	10,5	15,5	6,3	15,5	9,6	52,63	41,32	2,47	5294	407,2	10,03	352	53,8	2,59		
28	280	95	11,0	16,5	6,6	16,5	9,8	59,30	46,55	2,60	6920	494,3	10,80	441	63,9	2,73		
30	300	100	11,5	17,0	6,9	17,0	10,0	65,41	51,35	2,69	8727	581,8	11,55	533	72,8	2,85		

TABLICA XVIII.

Kątowniki równoramienne (przekroje norm. niemieckie, rys. 301).

Długości normalne 4—12 m, najw. długość 16 m. — W zapasie długości co 20 cm między 4 a 9 m i co 25 cm między 9 a 16 m.

$$r_1 = 0,5 \text{ (najw. d + najmn. d)}, r = \frac{1}{2} r_1, b - v = \frac{1}{4} b + 0,36 \text{ d.}$$

Numer przekroju	Wymiary w mm		F cm ²	g kg/m	b-v cm	I _{ab} cm ⁴	Z e w z g l ę d u n a o s ь										Dwa znit. kątowniki		A			
	b	d					X ₁ X ₁		XX		YY		2 I _{ab} cm ⁴	I _{ab} cm	X ₁X ₁		B					
							I _{x1}	W _{x1}	i _{x1}	I	W	i			I ₁	W ₁	i ₁	2 I _{xx} cm ⁴	I _{xx} cm	2 I _{yy} cm ⁴	I _{yy} cm	
4 ^{1/2}	45	5	4,30	3,38	12,8	14,9	7,85	2,43	1,35	12,4	3,91	1,71	3,25	1,80	0,90	29,9	1,87	15,7	1,35			
		7	5,86	4,60	13,6	21,2	10,4	3,31	1,34	16,4	5,16	1,68	4,39	2,28	0,88	42,5	1,91	20,9	1,34			
		9	7,34	5,76	14,4	27,8	12,6	4,12	1,31	19,8	6,24	1,64	5,40	2,65	0,86	55,6	1,95	25,2	1,31			
5	50	5	4,80	3,77	14,0	20,4	11,0	3,05	1,53	17,1	4,91	1,91	4,59	2,32	0,98	40,9	2,07	22,1	1,53			
		7	6,56	5,15	14,9	29,0	14,5	4,15	1,50	23,1	6,53	1,88	6,02	2,85	0,96	58,1	2,11	29,0	1,50			
		9	8,24	6,47	15,6	38,0	17,9	5,19	1,44	28,1	7,94	1,85	7,67	3,47	0,97	76,0	2,14	35,8	1,44			
5 ^{1/2}	55	6	6,31	4,95	15,6	32,8	17,3	4,39	1,66	27,4	7,04	2,09	7,24	3,27	1,07	65,7	2,29	34,7	1,66			
		8	8,23	6,46	16,4	44,2	22,1	5,7	1,64	34,8	8,96	2,07	9,35	4,03	1,05	88,5	2,33	44,3	1,64			
		10	10,07	7,90	17,2	56,0	26,3	6,9	1,62	41,4	10,64	2,03	11,27	4,64	1,06	112,0	2,37	52,6	1,62			
6	60	6	6,91	5,42	16,9	42,5	22,7	5,3	1,82	36,1	8,51	2,29	9,43	3,95	1,18	85,1	2,48	45,5	1,82			
		8	9,03	7,09	17,7	57,5	29,2	6,9	1,80	46,1	10,9	2,27	12,1	4,85	1,17	115,1	2,53	58,5	1,80			
		10	11,07	8,69	18,5	72,8	34,8	8,4	1,77	55,1	13,0	2,24	14,6	5,58	1,20	145,6	2,56	69,3	1,77			
6 ^{1/2}	65	7	8,7	6,83	18,5	63	33,4	7,2	1,97	53,0	11,5	2,48	13,8	5,25	1,27	126	2,70	66,9	1,97			
		9	11,0	8,62	19,3	82	41,3	9,0	1,95	65,4	14,2	2,45	17,2	6,31	1,26	164	2,74	82,7	1,95			
		11	13,2	10,34	20,0	101	48,7	10,8	1,91	76,8	16,7	2,41	20,7	7,30	1,25	202	2,77	97,4	1,91			
7	70	7	9,4	7,38	19,7	79	42,3	8,4	2,12	67,1	13,6	2,68	17,6	6,29	1,36	158	2,90	84,6	2,12			
		9	11,9	9,34	20,5	102	52,5	10,6	2,11	83,1	16,8	2,65	22,0	7,57	1,37	205	2,94	105	2,11			
		11	14,3	11,23	21,3	126	62,0	12,7	2,08	97,6	19,7	2,61	26,0	8,65	1,35	256	2,99	124	2,08			

7	75	8	11,5	9,03	21,3	111	59,0	10,9	2,27	93,3	17,6	2,85	24,4	8,11	1,46	222	3,11	118	2,27
		10	14,1	11,07	22,1	140	71,0	13,4	2,26	113	21,3	2,82	29,8	9,54	1,48	280	3,15	143	2,26
		12	16,9	13,11	22,9	170	82,5	15,8	2,22	130	24,6	2,80	34,7	10,71	1,44	340	3,19	165	2,22
8	80	8	12,3	9,66	22,6	135	72,0	12,5	2,43	115	20,3	3,06	29,6	9,25	1,57	270	3,31	145	2,43
		10	15,1	11,83	23,4	170	87,5	15,4	2,40	139	24,5	3,03	35,9	10,8	1,54	340	3,35	175	2,40
		12	17,9	14,05	24,1	206	102	18,2	2,39	161	28,4	3,00	43,0	12,6	1,56	412	3,39	204	2,39
9	90	9	15,5	12,17	25,4	216	116	17,9	2,73	184	28,9	3,44	47,8	13,3	1,75	432	3,73	232	2,73
		11	18,7	14,68	26,2	266	138	21,5	2,71	218	34,3	3,41	57,1	15,4	1,75	532	3,77	275	2,71
		13	21,8	17,11	27,0	317	158	25,0	2,70	250	39,3	3,38	65,9	17,3	1,76	634	3,81	317	2,70
10	100	10	19,2	15,07	28,2	329	177	24,6	3,02	280	39,7	3,83	73,3	18,4	1,90	658	4,13	354	3,02
		12	22,7	17,82	29,0	398	207	29,1	3,00	328	46,3	3,80	86,2	21,0	1,90	796	4,17	414	3,00
		14	26,2	20,57	29,8	468	235	33,5	2,97	372	52,6	3,75	98,3	23,4	1,88	936	4,20	470	2,97
11	110	10	21,2	15,64	30,7	438	239	30,1	3,36	379	48,7	4,23	98,6	22,7	2,16	876	4,54	478	3,36
		12	25,1	19,70	31,5	529	280	35,7	2,34	444	57,1	4,21	116	26,1	2,15	1058	4,59	560	3,34
		14	29,0	22,75	32,1	621	319	40,9	3,32	505	64,8	4,17	133	29,2	2,14	1242	4,63	638	3,32
12	120	11	25,4	19,94	33,6	626	340	39,4	3,66	541	63,8	4,64	140	29,4	2,28	1252	4,97	680	3,66
		13	29,7	23,31	34,4	745	393	46,0	3,64	625	73,7	4,61	162	33,4	2,29	1490	5,01	787	3,64
		15	33,9	26,61	35,1	864	445	52,5	3,62	705	83,2	4,58	186	37,5	2,31	1728	5,05	891	3,62
13	130	12	30,0	23,55	36,4	869	472	50,5	3,97	750	81,6	5,00	194	37,8	2,54	1738	5,38	944	3,97
		14	34,7	27,24	37,2	1020	540	58,0	3,95	857	93,3	4,97	223	42,4	2,54	2040	5,41	1080	3,95
		16	39,3	30,85	38,0	1171	604	65,5	3,92	959	104	4,94	251	46,7	2,53	2342	5,46	1208	3,92
14	140	13	35,0	27,48	39,2	1175	638	63,5	4,27	1014	102	5,39	262	47,3	2,71	2350	5,81	1276	4,27
		15	40,0	31,40	40,0	1363	723	72,5	4,26	1148	116	5,36	298	52,6	2,75	2726	5,85	1446	4,26
		17	45,0	35,33	40,8	1554	805	81,0	4,23	1276	129	5,33	334	58,0	2,72	3108	5,88	1610	4,23
15	150	14	40,3	31,64	42	1556	845	78,5	4,58	1343	127	5,77	347	58,3	2,93	3112	6,22	1690	4,58
		16	45,7	35,87	43	1790	949	88,5	4,56	1507	142	5,74	391	64,4	2,92	3580	6,26	1898	4,56
		18	51,0	40,04	44	2039	1052	99,0	4,52	1665	157	5,71	438	71,1	2,93	4078	6,30	2104	4,52
16	160	15	46,1	36,19	45	2027	1099	95,5	4,89	1745	154	6,15	453	71,3	3,15	4154	6,64	2198	4,89
		17	51,8	40,66	46	2308	1225	107	4,86	1945	172	6,13	506	78,4	3,11	4616	6,68	2450	4,86
		19	57,5	45,14	46	2590	1348	118,5	4,84	2137	189	6,10	558	84,8	3,11	5180	6,71	2696	4,84

TABLI-

Kątowniki równoramienne (prze-


$r = d, r_1 = 0,5 d,$

Numer przekroju	Wymiary w mm				Przekrój F	Ciężar g	Położenie osi głównych i środka ciężkości			Moment bezwładności ze względu na podstawę I _{ab}
	b	d	r ₁	r			w	e	v	
					cm ²	kg/m	cm			cm ⁴
45 × 45	45	5	6,0	3,0	4,29	3,37	3,18	1,82	3,21	15,0
	45	6	6,0	3,0	5,08	3,99	3,18	1,88	3,17	18,2
	45	7	6,0	3,0	5,85	4,59	3,18	1,92	3,14	21,4
50 × 50	50	5	6,0	3,0	4,79	3,76	3,54	1,99	3,59	20,6
	50	6	6,0	3,0	5,68	4,46	3,54	2,05	3,55	24,9
	50	7	6,0	3,0	6,55	5,14	3,54	2,11	3,51	29,2
55 × 55	55	6	7,0	3,5	6,29	4,94	3,89	2,26	3,93	32,9
	55	7	7,0	3,5	7,26	5,70	3,89	2,28	3,89	38,7
	55	8	7,0	3,5	8,21	6,44	3,89	2,33	3,85	44,5
60 × 60	60	6	7,5	3,7	6,90	5,42	4,24	2,39	4,31	42,6
	60	7	7,5	3,7	7,97	6,26	4,24	2,45	4,27	50,1
	60	8	7,5	3,7	9,02	7,08	4,24	2,50	4,23	57,6
	60	9	7,5	3,7	10,05	7,89	4,24	2,56	4,19	65,1
65 × 65	65	6	8,0	4,0	7,51	5,90	4,60	2,57	4,68	53,9
	65	7	8,0	4,0	8,68	6,81	4,60	2,62	4,65	63,3
	65	8	8,0	4,0	9,83	7,72	4,60	2,67	4,60	72,8
	65	9	8,0	4,0	10,96	8,60	4,60	2,73	4,57	82,4
	65	10	8,0	4,0	12,07	9,47	4,60	2,77	4,54	92,1
70 × 70	70	7	8,5	4,2	9,39	7,37	4,95	2,80	5,02	79,1
	70	8	8,5	4,2	10,64	8,35	4,95	2,84	4,99	90,9
	70	9	8,5	4,2	11,87	9,32	4,95	2,90	4,95	102,7
	70	10	8,5	4,2	13,08	10,27	4,95	2,97	4,90	114,6
75 × 75	75	8	10,0	5,0	11,47	9,00	5,30	3,01	5,37	110,9
	75	9	10,0	5,0	12,80	10,05	5,30	3,07	5,33	125,5


CA XIX.

kroje normalne austriackie, rys. 301).

$$p = 0\%.$$

Ze względu na oś X_1X_1			Ze względu na oś główną XX			Ze względu na oś główną YY			Dwa znitowane kątowniki 			
moment		promień bezwności i_0 $I_{X_1} : y$	moment		promień bezwności i $I_X : w$	moment		promień bezwności i $I_Y : e$	ze względu na oś AB		ze względu na oś XX	
bezwładności I_{X_1}	wyżwności $I_{X_1} : y$		bezwładności I_X	wyżwności $I_X : w$		bezwładności I_Y	wyżwności $I_Y : e$		moment	promień	moment	promień
bezwładności		2 I_{ab}	bezwładności		2 I_{xx}	bezwładności		2 i_{xx}	bezwładności		bezwładności	
cm ⁴	cm ⁸		cm ⁴	cm ⁸		cm ⁴	cm ⁸		cm ⁴	cm	cm ⁴	cm
7,86	2,45	1,35	12,5	3,94	1,71	3,19	1,75	0,86	30,0	1,87	15,7	1,35
9,17	2,89	1,34	14,6	4,59	1,69	3,75	1,99	0,86	36,3	1,89	19,3	1,34
10,54	3,36	1,34	16,5	5,20	1,98	4,56	2,38	0,88	42,7	1,91	21,1	1,34
11,2	3,11	1,53	17,5	4,95	1,91	4,84	2,43	1,01	41,1	2,07	22,3	1,53
12,9	3,64	1,51	20,5	5,78	1,90	5,41	2,64	0,98	49,8	2,09	25,9	1,51
14,7	4,20	1,50	23,2	6,56	1,88	6,14	2,91	0,97	58,5	2,11	29,4	1,50
17,4	4,43	1,66	27,6	7,09	2,09	7,21	3,19	1,07	65,8	2,29	34,8	1,66
19,9	5,11	1,65	31,4	8,07	2,08	8,31	3,64	1,07	77,3	2,31	39,7	1,65
22,1	5,75	1,64	35,0	9,00	2,07	9,27	3,98	1,05	89,0	2,33	44,3	1,64
22,9	5,31	1,82	36,3	8,56	2,29	9,54	3,99	1,18	85,2	2,48	45,8	1,82
26,2	6,14	1,81	41,4	9,77	2,28	11,0	4,49	1,17	100,1	2,51	52,4	1,81
29,3	6,93	1,80	46,3	10,9	2,27	12,3	4,93	1,17	115,1	2,53	58,6	1,80
32,2	7,69	1,79	50,9	12,0	2,25	13,6	5,29	1,16	130,3	2,55	64,4	1,79
29,0	6,20	1,97	46,6	10,1	2,49	11,4	4,44	1,23	107,8	2,68	58,0	1,97
33,6	7,23	1,97	53,3	11,6	2,48	13,9	5,31	1,27	127,7	2,70	67,2	1,97
37,3	8,11	1,95	59,7	13,0	2,46	14,9	5,58	1,23	145,7	2,72	74,6	1,95
41,6	9,10	1,95	65,7	14,3	2,45	17,5	6,41	1,26	164,8	2,74	83,2	1,95
45,7	10,07	1,95	71,5	15,5	2,43	19,9	7,18	1,28	184,1	2,76	91,4	1,95
42,3	8,42	2,12	67,3	13,6	2,68	17,3	6,18	1,36	158,2	2,90	84,6	2,12
47,9	9,60	2,12	75,5	15,2	2,66	20,3	7,12	1,38	181,7	2,92	95,8	2,12
52,8	10,7	2,11	83,3	16,8	2,65	22,3	7,69	1,37	205,4	2,94	105,6	2,11
56,9	11,6	2,09	90,7	18,3	2,63	23,1	7,78	1,38	229,2	2,96	113,8	2,09
58,9	11,0	2,27	93,3	17,6	2,85	24,5	8,14	1,46	221,8	3,11	117,8	2,27
65,2	12,0	2,26	103,2	19,5	2,84	27,2	8,86	1,46	250,9	3,13	130,4	2,26

Numer przekroju	Wymiary w mm				Przekrój F	Ciężar g	Położenie osi głównych i środka ciężkości			Moment bezwładności ze względu na podstawę Lab
	b	d	r ₁	r			w	e	v	
					cm ²	kg/m	cm			cm ⁴
75 × 75	75	10	10,0	5,0	14,11	11,08	5,30	3,13	5,29	140,1
	75	11	10,0	5,0	15,40	12,09	5,30	3,18	5,24	154,9
	75	12	10,0	5,0	16,77	13,09	5,30	3,24	5,21	169,9
80 × 80	80	8	10,0	5,0	12,27	9,63	5,66	3,18	5,75	134,6
	80	9	10,0	5,0	13,70	10,75	5,66	3,24	5,71	152,2
	80	10	10,0	5,0	15,11	11,86	5,66	3,31	5,66	169,9
	80	11	10,0	5,0	16,50	12,95	5,66	3,35	5,63	187,8
	80	12	10,0	5,0	17,87	14,03	5,66	3,41	5,59	205,9
90 × 90	90	9	11,5	5,5	15,52	12,18	6,36	3,59	6,46	215,9
	90	10	11,5	5,5	17,13	13,45	6,36	3,65	6,42	240,9
	90	11	11,5	5,5	18,72	14,70	6,36	3,70	6,38	266,1
	90	12	11,5	5,5	20,29	15,93	6,36	3,76	6,34	291,4
	90	13	11,5	5,5	21,84	17,14	6,36	3,80	6,31	316,9
100 × 100	100	10	12,0	6,0	19,16	15,04	7,07	3,99	7,18	327,0
	100	11	12,0	6,0	20,95	16,45	7,07	4,04	7,14	361,3
	100	12	12,0	6,0	22,72	17,84	7,07	4,10	7,10	395,8
	100	13	12,0	6,0	24,47	19,21	7,07	4,17	7,05	430,5
	100	14	12,0	6,0	26,40	20,72	7,07	4,20	7,03	465,3
120 × 120	120	11	13,0	6,5	25,37	19,92	8,49	4,74	8,64	626,3
	120	12	13,0	6,5	27,54	21,62	8,49	4,79	8,61	684,3
	120	13	13,0	6,5	29,69	23,31	8,49	4,86	8,56	744,7
	120	14	13,0	6,5	31,82	24,98	8,49	4,90	8,53	804,2
	120	15	13,0	6,5	33,93	26,64	8,49	4,96	8,49	864,0
140 × 140	140	13	14,5	7,2	34,93	27,39	9,90	5,57	10,06	1178
	140	14	14,5	7,2	37,46	29,41	9,90	5,61	10,03	1272
	140	15	14,5	7,2	39,97	31,38	9,90	5,66	10,00	1366
	140	16	14,5	7,2	42,46	33,33	9,90	5,73	9,95	1460
160 × 160	160	15	16,5	8,2	46,04	36,14	11,31	6,35	11,51	2030
	160	16	16,5	8,2	48,93	38,44	11,31	6,41	11,47	2170
	160	17	16,5	8,2	51,80	40,66	11,31	6,48	11,42	2310
	160	18	16,5	8,2	54,65	42,90	11,31	6,52	11,39	2451

Ze względu na oś X_1X_1				Ze względu na oś główną XX				Ze względu na oś główną YY				Dwa znitowane $x \cdots \cdots x$ kątowniki  $x \cdots \cdots x$ B				
moment		promień bezwładności i_0	moment		promień bezwładności i	moment		promień bezwładności i_1	ze względu na oś AB		ze względu na oś XX					
bezwład- ności I_{x_1}	wytrzymałości $I_{x_1} : v$		bezwład- ności I_x	wytrzymałości $I_x : w$		bezwład- ności I_y	wytrzymałości $I_y : e$		moment	promień	moment	promień				
													bezwładności		bezwładności	
													$2 I_{ab}$	i_{ab}	$2 I_{xx}$	i_{xx}
cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm	cm^4	cm				
71,8	13,6	2,26	112,5	21,2	2,82	31,1	9,94	1,48	280,3	3,15	143,6	2,26				
76,9	14,7	2,23	121,7	22,9	2,81	32,1	10,1	1,44	309,8	3,17	153,8	2,23				
82,5	15,8	2,22	130,3	24,6	2,80	34,7	10,7	1,44	339,8	3,19	165,0	2,22				
72,5	12,6	2,43	114,6	20,2	3,06	30,4	9,56	1,57	269,2	3,31	145,0	2,48				
80,4	14,1	2,42	129,9	22,4	3,04	33,9	10,5	1,57	304,5	3,33	160,8	2,42				
87,2	15,4	2,40	138,6	24,5	3,03	35,8	10,8	1,54	339,9	3,35	174,4	2,40				
95,1	16,9	2,40	149,9	26,5	3,01	40,3	12,0	1,56	375,5	3,37	190,2	2,40				
102,1	18,3	2,39	160,7	28,4	3,00	43,5	12,7	1,56	411,7	3,39	204,2	2,39				
115,8	17,9	2,73	183,8	28,9	3,44	47,8	13,3	1,75	431,7	3,73	231,6	2,73				
126,9	19,8	2,72	201,2	31,6	3,43	52,6	14,4	1,75	481,8	3,75	253,8	2,72				
137,6	20,6	2,71	218,1	34,3	3,41	57,1	15,4	1,75	532,2	3,77	275,2	2,71				
147,8	23,3	2,70	234,3	36,8	3,40	61,3	16,3	1,74	582,9	3,79	295,6	2,70				
158,9	25,2	2,70	250,0	39,3	3,38	67,8	17,8	1,76	633,9	3,81	318,8	2,70				
174,6	24,3	3,02	280,3	39,0	3,83	68,9	17,3	1,90	654,1	4,13	349,2	3,02				
189,9	26,6	3,01	304,3	43,0	3,81	75,5	18,7	1,90	722,7	4,15	379,8	3,01				
204,7	28,8	3,00	327,6	46,3	3,80	81,8	19,9	1,90	791,6	4,17	409,4	3,00				
217,6	30,9	2,98	350,1	49,5	3,78	85,1	20,0	1,87	860,9	4,19	435,2	2,98				
232,4	33,1	2,97	371,8	52,6	3,75	93,0	22,2	1,88	930,6	4,20	464,8	2,97				
339,9	39,3	3,66	547,1	64,4	4,64	132,7	28,0	2,28	1253	4,97	679,8	3,66				
367,8	42,7	3,65	589,7	69,5	4,63	145,9	30,5	2,30	1369	4,99	735,6	3,65				
393,4	46,0	3,64	631,3	74,4	4,61	155,5	32,0	2,29	1489	5,01	786,8	3,64				
421,1	49,4	3,64	671,6	79,1	4,59	170,6	34,8	2,32	1608	5,03	842,2	3,64				
446,0	52,5	3,62	710,8	83,7	4,58	181,2	36,5	2,31	1728	5,05	892,0	3,62				
636	63,2	4,27	1015	102,6	5,39	256	46,0	2,71	2356	5,81	1271	4,27				
681	67,9	4,26	1083	109,4	5,38	280	49,9	2,74	2544	5,83	1363	4,26				
726	72,6	4,26	1149	116,1	5,36	303	53,5	2,75	2732	5,85	1453	4,26				
764	76,8	4,24	1214	122,6	5,35	314	54,8	2,72	2921	5,87	1528	4,24				
1102	95,7	4,89	1747	154,3	6,15	457	72,0	3,15	4060	6,64	2203	4,89				
1166	101,6	4,88	1848	163,4	6,14	484	75,5	3,15	4340	6,66	2332	4,88				
1224	107,2	4,86	1947	172,2	6,13	501	77,3	3,11	4621	6,68	2448	4,86				
1291	113,3	4,86	2044	180,7	6,12	538	82,5	3,14	4903	6,77	2582	4,86				

10/15		100	150	12	28,7	22,53	43,9	24,2	0,436	649	4,75	232	2,84	747	5,10	134	2,15
				14	33,2	26,06	49,7	25,0	0,434	744	4,73	26,3	2,82	854	5,07	153	2,15
Stosunek ramion 1:2																	
3/6		30	60	5	4,29	3,37	21,5	6,8	0,254	15,6	1,91	2,61	0,78	16,5	1,96	1,71	0,63
				7	5,85	5,59	22,4	7,6	0,248	20,6	1,88	3,42	0,76	21,8	1,93	2,28	0,62
4/8		40	80	6	6,89	5,41	28,5	8,8	0,257	44,9	2,55	7,66	1,05	47,6	2,63	4,99	0,85
				8	9,01	7,07	29,4	9,6	0,252	57,5	2,53	9,62	1,04	60,8	2,60	6,41	0,84
5/10		50	100	8	11,5	9,03	35,9	11,2	0,267	116	3,18	19,6	1,31	123	3,27	12,8	1,04
				10	14,1	11,07	36,7	12,0	0,266	141	3,16	23,5	1,29	150	3,27	14,6	1,02
6^{1/2}/13		65	130	10	18,6	14,6	46,5	14,5	0,257	320	4,15	54,4	1,71	339	4,27	35,4	1,35
				12	22,1	17,35	47,5	15,3	0,255	374	4,11	62,8	1,69	395	4,23	41,3	1,37
8/16		80	160	12	27,5	21,59	57,2	17,7	0,269	719	5,11	122	2,11	762	5,26	79,4	1,70
				14	31,8	24,96	58,1	18,5	0,268	822	5,08	139	2,09	875	5,25	86,0	1,64
10/20		100	200	14	40,3	31,64	71,2	21,8	0,261	1654	6,40	282	2,65	1754	6,60	182	2,13
				16	45,7	35,87	72,0	22,6	0,259	1863	6,38	315	2,63	1973	6,57	205	2,12

TABLI-

Kątowniki nierównoramienne (prze-
r = d,

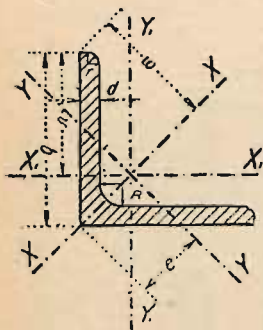
Numer przekroju	Wymiary w mm					Powierzchnia przekroja F	CieŜar jednostkowy g	Odstęp środka ciężkości w cm		PołoŜenie osi głównej YY	Odstępy od osi głównych w cm			
	b	b ₁	d	r	r ₁	cm ²	kg/m	e	e ₁	lg α	w	s		
50×75	50	75	7	7,5	3,7	8,32	6,53	2,47	1,24	0,430	5,11	3,76	2,62	2,12
	50	75	8	7,5	3,7	9,42	7,39	2,52	1,29	0,428	5,08	3,78	2,60	2,18
60×90	60	90	8	9,0	4,5	11,45	9,00	2,96	1,50	0,431	6,14	4,51	3,13	2,55
	60	90	9	9,0	4,5	12,78	10,03	3,00	1,52	0,430	6,11	4,53	3,12	2,58
	60	90	10	9,0	4,5	14,09	11,06	3,04	1,55	0,428	6,09	4,54	3,12	2,62
70×105	70	105	9	10,0	5,0	15,05	11,81	3,44	1,71	0,436	7,16	5,27	3,66	2,94
	70	105	10	10,0	5,0	16,61	13,04	3,48	1,75	0,433	7,14	5,28	3,66	2,99
	70	105	11	10,0	5,0	18,15	14,25	3,59	1,79	0,430	7,12	5,29	3,65	3,04
80×120	80	120	10	11,0	5,5	19,13	15,02	3,92	1,95	0,435	8,19	6,01	4,24	3,35
	80	120	11	11,0	5,5	20,92	16,42	3,96	1,99	0,432	8,17	6,02	4,23	3,40
	80	120	12	11,0	5,5	22,69	17,81	4,00	2,02	0,430	8,15	6,03	4,21	3,44
90×135	90	135	11	12,0	6,0	23,70	18,60	4,40	2,18	0,435	9,21	6,76	4,77	3,75
	90	135	12	12,0	6,0	25,72	20,19	4,44	2,22	0,433	9,20	6,77	4,77	3,80
	90	135	13	12,0	6,0	27,72	21,76	4,48	2,26	0,431	9,18	6,78	4,76	3,85
100×150	100	150	12	13,0	6,5	28,72	22,56	4,89	2,42	0,436	10,22	7,51	5,26	4,18
	100	150	13	13,0	6,5	30,99	24,33	4,93	2,46	0,435	10,21	7,53	5,27	4,22
	100	150	14	13,0	6,5	33,22	26,08	4,97	2,50	0,434	10,20	7,55	5,27	4,27
110×165	110	165	13	14,0	7,0	34,27	26,90	5,38	2,66	0,437	11,25	8,26	5,81	4,59
	110	165	14	14,0	7,0	36,75	28,85	5,41	2,69	0,435	11,24	8,28	5,82	4,63
	110	165	15	14,0	7,0	39,21	30,79	5,45	2,73	0,433	11,23	8,29	5,82	4,68
60×80	60	80	7	8,0	4,0	9,38	7,36	2,51	1,53	0,545	5,55	4,34	2,92	2,55
	60	80	8	8,0	4,0	10,63	8,34	2,55	1,56	0,544	5,54	4,36	2,93	2,59
	60	80	9	8,0	4,0	11,86	9,31	2,59	1,60	0,542	5,52	4,38	2,93	2,64
80×100	80	100	9	10,0	5,0	13,87	10,88	3,03	2,04	0,626	6,99	5,72	3,69	3,34
	80	100	8	10,0	5,0	15,50	12,17	3,07	2,08	0,621	6,98	5,73	3,69	3,39
	80	100	10	10,0	5,0	17,11	13,43	3,11	2,12	0,622	6,97	5,74	3,69	3,44
	80	100	11	10,0	5,0	18,70	14,68	3,15	2,16	0,620	6,96	5,75	3,70	3,49
90×120	90	120	10	11,0	5,5	20,13	15,80	3,75	2,27	0,547	8,32	6,52	4,40	3,79
	90	120	11	11,0	5,5	22,02	17,29	3,79	2,31	0,545	8,31	6,53	4,40	3,84
	90	120	12	11,0	5,5	23,89	18,75	3,83	2,35	0,543	8,30	6,54	4,40	3,89
90×130	90	130	11	12,0	6,0	23,15	18,17	4,20	2,22	0,469	8,91	6,68	4,64	3,79
	90	130	12	12,0	6,0	25,11	19,71	4,24	2,26	0,467	8,89	6,69	4,64	3,84
	90	130	13	12,0	6,0	27,07	21,25	4,27	2,29	0,464	8,88	6,70	4,65	3,88
100×120	100	120	12	12,0	6,0	23,15	18,17	3,63	2,64	0,679	8,41	7,14	4,43	4,22
	100	120	13	12,0	6,0	25,11	19,71	3,67	2,68	0,677	8,40	7,15	4,44	4,28
	100	120	14	12,0	6,0	27,07	21,25	3,71	2,72	0,676	8,39	7,15	4,45	4,33
100×140	100	140	12	13,0	6,5	27,54	21,62	4,47	2,50	0,496	9,65	7,34	5,07	4,22
	100	140	13	13,0	6,5	29,69	23,31	4,51	2,54	0,495	9,63	7,36	5,07	4,25
	100	140	14	13,0	6,5	31,82	24,98	4,55	2,57	0,494	9,61	7,37	5,07	4,28

CA XXI.

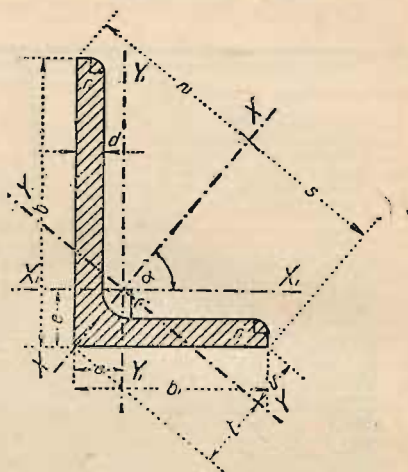
kroje austriackie, rys. 302).

$$r_1 = \frac{1}{2} d.$$

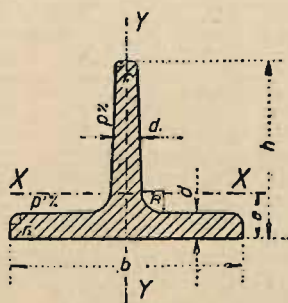
Moment bezwładności w cm ⁴ ze względu na krawędź zewnętrzną		Z e w z g l ę d u n a o ś							
		X ₁ X ₁		Y ₁ Y ₁		XX		YY	
		I'	i'	I ₁ '	i ₁ '	I	i	I ₁	i ₁
		ramienia							
I ⁰	I _n '	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm
97,4	29,3	46,6	2,37	16,5	1,41	53,4	2,53	9,7	1,08
111,7	33,9	51,9	2,35	18,2	1,39	59,5	2,51	10,6	1,06
192,0	57,6	91,7	2,83	31,9	1,67	105,3	3,03	18,3	1,28
216,7	65,4	101,7	2,82	35,7	1,68	116,7	3,02	20,7	1,27
241,4	73,4	111,2	2,81	39,5	1,67	127,5	3,01	23,2	1,27
343,1	102,9	165,0	3,32	58,9	1,98	189,9	3,55	34,0	1,50
382,3	115,2	181,1	3,31	64,3	1,97	208,0	3,54	37,4	1,50
421,6	127,7	196,7	3,29	69,5	1,96	225,6	3,53	40,6	1,50
569,5	170,6	275,5	3,80	97,9	2,26	317,0	4,07	56,8	1,72
627,6	188,9	299,8	3,79	106,1	2,25	344,2	4,05	61,7	1,72
686,4	207,4	323,4	3,78	114,8	2,25	368,0	4,03	57,5	1,72
892,2	267,2	433,4	4,28	154,6	2,55	498,4	4,58	89,6	1,94
975,3	293,1	468,4	4,26	166,3	2,54	538,0	4,57	96,7	1,94
1058,5	319,3	502,2	4,25	177,6	2,53	576,2	4,56	103,5	1,93
1335,7	399,9	648,5	4,75	231,5	2,84	747,0	5,10	134,0	2,16
1449,6	435,3	696,5	4,74	247,8	2,83	801,0	5,08	143,4	2,15
1563,7	471,1	743,2	4,73	263,5	2,82	854,0	5,07	153,0	2,15
1926,3	576,3	934,5	5,22	333,7	3,12	1076,3	5,60	191,9	2,37
2077,8	623,5	1002,1	5,22	357,4	3,12	1152,4	5,60	207,1	2,37
2229,7	671,1	1065,2	5,21	379,0	3,11	1223,8	5,59	220,3	2,37
118,0	50,1	58,9	2,51	28,2	1,73	71,9	2,77	15,2	1,27
135,3	57,7	66,2	2,50	31,9	1,73	80,8	2,76	17,3	1,27
152,8	65,4	73,2	2,48	35,0	1,72	89,2	2,74	19,1	1,27
262,8	134,9	135,5	3,13	77,2	2,36	172,9	3,53	39,7	1,69
296,6	152,8	150,6	3,12	85,6	2,35	192,0	3,52	44,2	1,69
330,7	170,6	165,2	3,11	93,9	2,34	210,4	3,51	48,6	1,68
364,7	188,7	179,2	3,10	101,4	2,33	227,9	3,49	52,7	1,68
569,9	241,9	286,9	3,78	138,2	2,62	350,4	4,17	74,7	1,93
628,5	267,0	312,3	3,77	149,9	2,61	380,9	4,16	81,3	1,92
687,3	293,1	336,8	3,75	161,2	2,60	410,4	4,14	87,6	1,91
796,7	267,0	388,3	4,10	152,9	2,57	454,6	4,43	86,6	1,92
871,0	292,8	419,5	4,09	164,5	2,56	491,0	4,42	93,5	1,93
945,5	319,0	452,0	4,09	177,2	2,56	527,4	4,41	101,8	1,94
627,1	364,4	322,0	3,73	203,0	2,96	423,6	4,28	101,4	2,09
685,9	399,2	347,7	3,72	218,9	2,95	456,8	4,27	109,8	2,09
744,9	434,3	372,4	3,71	234,0	2,94	488,8	4,25	117,6	2,08
1085,9	399,2	535,7	4,41	227,1	2,87	636,2	4,81	126,6	2,14
1178,7	434,5	574,8	4,40	243,0	2,86	681,2	4,79	136,0	2,14
1271,8	470,2	613,1	4,39	260,2	2,86	727,1	4,78	146,3	2,14



Rys. 301.



Rys. 302.



Rys. 303.

Podane rysunki należą do tablic XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII i XXIII.

TABLICA XXII.

Teowniki (kształtowniki **T**, przek. norm. niemieckie, rys. 303).

Długości normalne 3 do 12 m; najw. długości 16 m;

w zapasie długości do 12 m co 25 cm.

I. Przekroje normalne $h = \frac{b}{2}$, $R = d = d_1$, $r_2 = \frac{R}{2}$, $r_1 = \frac{R}{4}$

$p = 4\%$, $p' = 2\%$.

II. Przekroje wysokościennne $h = b$, $R = d$, $d_1, r_2 = \frac{R}{2}$, $r_1 = \frac{R}{4}$

$p = 2\%$, $p' = 2\%$.

Numer przekroju	Wymiary w mm			Przekrój F cm ²	Ciężar g kg/m	Odstęp środka ciężkości e cm	Ze względu na oś XX			Ze względu na oś YY		
	b	h	d=d ₁				I cm ⁴	W cm ³	i cm	I ₁ cm ⁴	W ₁ cm ³	i ₁ cm
I. Przekroje normalne												
6/3	60	30	5,5	4,64	3,64	0,67	2,58	1,11	0,75	8,62	2,87	1,36
7/3½	70	35	6	5,94	4,66	0,77	4,49	1,65	0,87	15,1	4,32	1,59
8/4	80	40	7	7,91	6,21	0,88	7,81	2,50	0,99	28,5	7,13	1,90
9/4½	90	45	8	10,2	8,01	1,00	12,7	3,63	1,24	46,1	10,2	4,52
10/5	100	50	8,5	12,0	9,42	1,09	18,7	4,78	1,56	67,7	13,5	5,64
12/6	120	60	10	17,0	13,35	1,30	38,0	8,09	2,24	137	22,8	8,06
14/7	140	70	11,5	22,8	17,90	1,51	68,9	12,6	3,02	258	36,9	11,3
16/8	160	80	13	29,5	23,16	1,72	117	18,6	3,97	422	62,8	14,3
18/9	180	90	14,5	37,0	29,05	1,93	185	26,1	5,00	670	74,4	18,1
20/10	200	100	16	45,4	35,64	2,14	277	35,3	6,10	1000	100	22,0
II. Przekroje wysokościennne												
2/2	20	20	3	1,12	0,83	0,58	0,38	0,27	0,34	0,20	0,20	0,18
2½/2½	25	25	3,5	1,64	1,29	0,73	0,87	0,49	0,53	0,34	0,34	0,26
3/3	30	30	4	2,26	1,77	0,85	1,72	0,80	0,76	0,58	0,58	0,38
3½/3½	35	35	4,5	2,97	2,33	0,99	3,10	1,23	1,04	1,57	0,90	0,53
4/4	40	40	5	3,77	2,96	1,12	5,28	1,84	1,40	2,58	1,29	0,68
4½/4½	40	45	5,5	4,67	3,67	1,26	8,13	2,51	1,78	4,01	1,78	0,86
5/5	50	50	6	5,66	4,44	1,39	12,1	3,36	2,14	6,32	2,42	1,07
6/6	60	60	7	7,94	6,23	1,66	23,8	5,48	3,00	12,2	4,07	1,54
7/7	75	70	8	10,6	8,32	1,94	44,5	8,79	4,20	22,1	6,32	2,08
8/8	80	80	9	13,6	10,68	2,22	73,3	12,8	5,42	37,0	9,25	2,72
9/9	90	90	10	17,1	13,42	2,48	119	18,2	6,96	58,5	13,0	3,42
10/10	100	100	11	20,9	16,41	2,74	179	24,6	8,57	88,3	17,7	4,23
12/12	120	120	13	29,6	23,24	3,28	366	42,0	12,36	178	29,7	6,01
14/14	100	140	15	39,9	31,32	3,80	660	64,7	16,54	330	74,2	8,27

TABLICA XXIII.

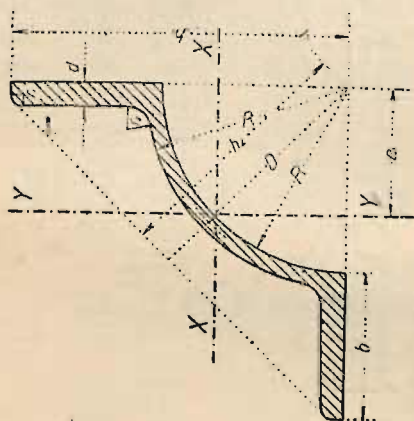
Teowniki (przekroje norm. austriackie, rys. 303).

Dla przekrojów normalnych jest $r_1 = 0,25 d$, $r_2 = 0,5 d$, $R = d$, $p = 40/a$, $p' = 0/a$;
dla przekrojów wysokociennych $p = p' = 20/a$.

Numer przekroju	Wymiary w milimetrach						Prze- krój F cm	Cię- żar g kg/m	o Odstęp środk ciężkości cm	Ze względu na oś XX			Ze względu na oś YY			
	b	h	d ₁	d	Promienie zaokrągleń					Moment bezwyład- ności J _x cm ⁴	wytrż. J _x : (h-e) cm ³	Promień bezwyład- ności i cm	Moment		Promień bezwyład- ności i _y cm	
					r ₁	r ₂							R	J _y cm ⁴		J _y : $\frac{b}{2}$ cm ³
1. Przekroje normalne																
4/3	40	30	5,5	5,5	1,5	3,0	5,5	3,56	2,79	7,98	2,31	1,05	0,81	2,82	1,41	
6/3	60	30	5,5	5,5	1,5	3,0	5,5	4,65	3,65	6,75	2,57	1,10	0,74	9,41	3,14	
7/35	70	35	6,0	6,0	1,5	3,0	6,0	5,94	4,66	7,68	4,48	1,64	0,87	16,3	4,66	
8/4	80	40	7,0	7,0	2,0	3,5	7,0	7,91	6,21	8,85	7,78	2,56	0,99	28,4	7,10	
6/4,5	60	45	7,5	7,5	2,0	4,0	7,5	7,32	5,74	11,6	10,8	3,22	1,21	12,9	4,31	
8/6	80	60	10,0	10,0	2,5	5,0	10,0	13,0	10,21	15,5	34,0	7,64	1,62	40,9	10,2	
13/6,5	130	65	10,5	10,5	2,5	5,0	10,5	19,3	15,18	14,0	50,4	9,89	1,62	182,4	28,1	
10/7,5	100	75	12,0	12,0	3,0	6,0	12,0	19,5	15,35	19,1	80,0	14,3	2,02	95,7	19,1	
12/9	120	90	14,5	14,5	3,5	7,0	14,5	28,3	22,25	23,0	167	24,9	2,43	200	33,3	
16/12	160	120	19,0	19,0	5,0	9,5	19,0	49,6	38,90	30,5	519	58,0	3,24	621	77,6	
2. Przekroje wysokocienne																
3/3	30	30	4,0	4,0	1,0	2,0	4,0	2,26	1,77	8,53	1,72	0,80	0,87	0,87	0,58	
3,5/3,5	35	35	4,5	4,5	1,0	2,0	4,5	2,97	2,33	9,88	3,08	1,23	1,02	1,55	0,89	
4/4	40	40	5,0	5,0	1,0	2,5	5,0	3,77	2,96	11,2	5,13	1,78	1,17	2,57	1,28	
4,5/4,5	45	45	5,5	5,5	1,5	3,0	5,5	4,67	3,67	12,6	8,05	2,48	1,32	4,02	1,79	
5/5	50	50	6,0	6,0	1,5	3,0	6,0	5,67	4,45	13,9	12,1	3,35	1,46	6,01	2,40	
6/6	60	60	7,0	7,0	2,0	3,5	7,0	7,94	6,24	16,6	24,4	5,63	1,75	12,1	4,04	
7/7	70	70	8,0	8,0	2,0	4,0	8,0	10,60	8,32	19,3	44,1	8,76	2,05	22,0	6,27	
8/8	80	80	9,0	9,0	2,0	4,5	9,0	13,60	10,71	22,6	74,6	12,9	2,34	36,9	9,21	
															1,64	

TABLICA XXIV.

Ćwierćkołowniki

(przekroje norm. austriackie
rys. 304).

Nr profilu	Wymiary w milimetrach										Ciężar na długość przekroju g	Odstęp środka ciężkości e ₁	e ₂	Moment bezwładności względem osi AB I ₁	XX lub YY I ₂	I _x	I _y	I _x	I _y	Cztery kształtowniki					
	średnica		Przekrój		Wy- sokość	Grubość	Za- okrąglenie	dla osi AB												dla osi CC					
	zewn.	wewn.	Szer.	Grub.				I	a	I										h ₁	I	a'			
	D	R	R	b																			d	d ₁	h ₂
10	100	52	48	39	6	4	87	64,5	3	6	7,34	5,76	3,44	5,26	143,2	56,5	112,9	21,5	2,74	572,7	65,8	4,42	572,7	88,8	4,42
15	150	78	72	46	8	6	118	87,0	5	9	13,47	10,57	4,93	6,87	511,4	184,6	367,9	53,6	3,70	2046	173,4	6,09	2046	235,1	6,09
20	200	104	96	53	10	8	149	109,9	6	11	21,57	16,93	6,45	8,45	1359	459,8	919,7	108,9	4,62	5434	364,7	7,94	5434	494,3	7,94
25	250	130	120	60	12	10	180	132,9	7	13	31,64	24,84	8,00	10,01	2993	971,0	1942	194,1	5,54	11973	665,2	9,73	11973	901,1	9,73
30	300	156	144	67	14	12	211	155,8	8	15	43,67	34,28	9,54	11,56	5803	1825	3650	315,1	6,46	23213	1100	11,5	23213	1490	11,5

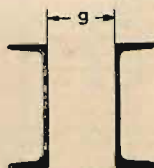
TABLICA XXV.

Ćwierćkołowniki (przekroje norm. niemieckie, rys. 304).
 Długości normalne 4 do 8 m, największa długość 12 m.
 $r_1 = 0,03 D$, $r_2 = 0,06 D$.

Numer profilu	Wymiary w mm				Dla 4 ćwierćkołowników, więc pełnej rury				
	D średnica rury	b	d ₁	d	F cm ²	g kg/m	I cm ⁴	$W_x = W_y$ cm ³	W ₂ cm ³
5	100	35	4	6	29,8	23,39	576	66,2	89,3
			8	8	48,0	37,68	906	102	135
7½	150	40	6	8	54,9	43,10	2063	175	237
			10	10	80,2	62,96	2982	248	331
10	200	45	8	10	88,1	96,16	5511	370	501
			12	12	120	94,20	7478	495	663
2¼	250	50	10	12	129	101,27	12161	676	917
			14	14	169	132,67	15788	867	1165
15	300	35	12	14	179	140,52	23637	1120	1515
			18	17	249	195,47	32738	1530	2051

TABLICA XXVI.

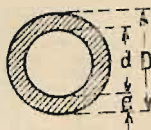
Rozstawienie dwu ceowników g dla $I_x = I_y$



Rys. 305.

NP	Profile austrjackie	Profile niemieckie	NP	Profile austrjackie	Profile niemieckie
6	10	—	18	90	95
6½	—	16	20	103	108
8	25	28	22	115	120
10	38	42	24	128	134
12	50	55	26	140	146
13	55	—	28	155	160
14	65	68	30	165	172
16	78	82			

TABLICA XXVII.
Słupy żeliwne.

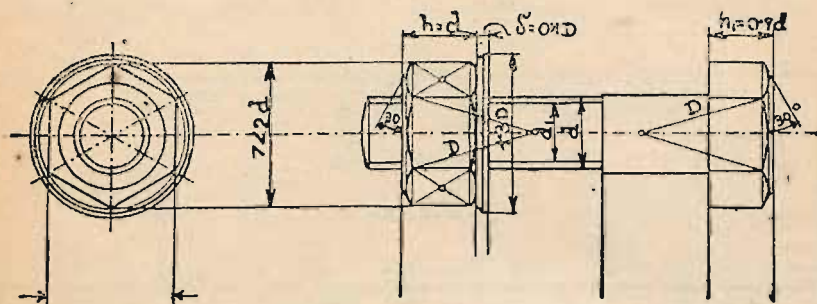


Rys. 306.

Średnica D zewnętrzna	g Grubość ścianki	Powierzch. F przekroju	Cieężar	Moment J bezwładności	Moment wy- trzymałości W	Promień bezwładności i	Średnica D zewnętrzna	g Grubość ścianki	Powierzch. F przekroju	Cieężar	Moment bezwładności J	Moment wy- trzymałości W	Promień i bezwładności
mm	mm	cm²	kg/m	cm⁴	cm³	cm	mm	mm	cm²	kg/m	cm⁴	cm³	cm
100	12	33,2	24,1	327	65,4	3,14	200	15	87,2	63,2	3754	375	6,56
	15	40,1	29,0	373	74,6	3,05		20	113	82,0	4637	464	6,40
	18	46,4	33,6	409	81,7	2,97		25	137	99,7	5369	537	6,25
								30	160	116,2	5968	597	6,10
110	12	37,0	26,8	450	81,9	3,48	225	20	129	93,4	6831	607	7,28
	15	44,8	32,5	518	94,1	3,40		25	157	113,9	7977	709	7,13
	18	52,0	37,7	572	104	3,32		30	184	133,3	8942	795	6,96
120	12	40,7	29,5	601	100	3,84	250	20	145	104,8	9630	770	8,15
	15	49,5	35,9	696	116	3,75		25	177	128,1	11320	906	8,00
	18	57,7	41,8	774	129	3,66		30	207	150,4	12780	1022	7,86
								35	236	171,4	14020	1122	7,71
130	15	54,2	39,3	911	140	4,10	275	25	196	142,4	15490	1127	8,89
	18	63,3	45,9	1019	157	4,01		30	231	167,4	17590	1279	8,72
	20	69,1	50,1	1080	166	3,95		35	264	191,3	19400	1411	8,67
140	15	58,9	42,7	1167	167	4,45	300	25	216	156,6	20590	1372	9,76
	18	69,0	50,0	1311	187	4,36		30	254	184,5	23480	1565	9,61
	20	75,4	54,7	1395	199	4,30		35	291	211,3	26020	1735	9,44
150	15	63,6	46,1	1467	196	4,80	350	30	302	218,7	38940	2225	11,36
	18	74,7	54,1	1656	221	4,71		35	346	251,1	43490	2485	11,21
	20	81,7	59,2	1767	230	4,65		40	390	282,5	47580	2719	11,05
175	15	75,4	54,7	2434	278	5,68	400	30	349	252,8	60070	3003	13,11
	20	97,1	70,6	2973	340	5,52		35	401	290,9	67450	3378	12,97
	25	118	85,4	3405	388	5,38		40	452	328,0	74190	3710	12,81
D	g	F		J	W	i	D	g	F		J	W	i

TABLICA XXVIII.

Tablica śrub.



Rys. 307.

Zewnętrzna średnica śruby "d"		Sworzeń		Wysokość muty	Wysokość głowy	Rozwartość klucza	Wytrzymałość na rozciąganie		Średnica muty
		Średnica d ₁	Przekrój F ₁				k _r = 600	k _r = 800	
cale ang.	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	t	t	cale ang.
1/4	6,35	4,72	0,175	6	4	13	0,105	0,140	1/4
5/16	7,94	6,13	0,295	8	6	16	0,177	0,236	5/16
3/8	9,52	7,49	0,441	10	7	19	0,265	0,353	3/8
7/16	11,11	8,79	0,607	11	8	21	0,364	0,486	7/16
1/2	12,70	9,99	0,784	13	9	23	0,470	0,627	1/2
5/8	15,87	12,92	1,311	16	11	27	0,787	1,049	5/8
3/4	19,05	15,80	1,961	19	13	33	1,177	1,569	3/4
7/8	22,22	18,61	2,720	22	15	36	1,632	2,176	7/8
1	25,40	21,33	3,573	25	18	40	2,144	2,858	1
1 1/8	28,57	23,93	4,498	29	20	45	2,699	3,598	1 1/8
1 1/4	31,75	27,10	5,768	32	22	50	3,461	4,614	1 1/4
1 3/8	34,92	29,50	6,835	35	24	54	4,101	5,468	1 3/8
1 1/2	38,10	32,68	8,388	38	27	58	5,033	6,710	1 1/2
1 5/8	41,27	34,77	9,495	41	29	63	5,697	7,596	1 5/8
1 3/4	44,45	37,94	11,31	44	32	67	6,79	9,05	1 3/4
1 7/8	47,62	40,40	12,82	48	34	72	7,69	10,26	1 7/8
2	50,80	43,57	14,91	51	36	76	8,95	11,93	2
2 1/4	57,15	49,02	18,87	57	40	85	11,32	15,10	2 1/4
2 1/2	63,50	55,37	24,08	64	45	94	14,45	19,26	2 1/2
2 3/4	69,85	60,55	28,80	70	49	103	17,28	23,04	2 3/4
3	76,20	66,90	35,15	76	53	112	21,09	28,12	3
3 1/4	82,55	72,57	41,36	83	58	121	24,82	33,09	3 1/4
3 1/2	88,90	78,92	48,92	89	62	130	29,35	39,14	3 1/2
3 3/4	95,25	84,40	55,95	95	67	138	33,57	44,76	3 3/4
4	101,60	90,75	64,68	102	71	147	38,81	51,74	4

TABLICA XXIX.
Tablica nitów.

Średnica d	Pow. czelnia cm ²	Wytrzymałość nitu na ściananie przy naprężeniu dop.						Grubość ścianki mm	Wytrzymałość nitu na ciśnienie na ściankę dziury przy napr. dop.				
		kg/cm ²							kg/cm ²				
		600	700	800	900	1000	1100		1200	1400	1600	1800	2000
10	0,785	0,41	0,55	0,63	0,71	0,78	0,86	6	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
								7	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40
								8	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
								9	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80
								10	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
12	1,031	0,68	0,79	0,90	1,02	1,13	1,24	6	0,86	1,01	1,15	1,30	1,44
								7	1,01	1,18	1,34	1,51	1,68
								8	1,15	1,34	1,54	1,73	1,92
								9	1,30	1,51	1,73	1,94	2,15
								10	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
13	1,327	0,80	0,93	1,06	1,19	1,33	1,46	7	1,09	1,27	1,46	1,64	1,82
								8	1,25	1,46	1,66	1,87	2,08
								9	1,40	1,64	1,87	2,10	2,34
								10	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60
								12	1,87	2,18	2,50	2,81	3,12
14	1,539	0,92	1,08	1,23	1,38	1,54	1,69	7	1,18	1,37	1,57	1,76	1,96
								8	1,34	1,57	1,79	2,02	2,24
								9	1,51	1,76	2,02	2,27	2,52
								10	1,68	1,96	2,24	2,52	2,80
								12	2,02	2,35	2,69	3,02	3,36
16	2,011	1,21	1,41	1,61	1,81	2,01	2,21	8	1,54	1,79	2,05	2,30	2,56
								9	1,73	2,02	2,30	2,59	2,88
								10	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20
								12	2,30	2,69	3,07	3,46	3,84
								14	2,69	3,14	3,58	4,03	4,48
18	2,545	1,53	1,78	2,04	2,29	2,54	2,79	8	1,73	2,02	2,30	2,59	2,88
								9	1,94	2,29	2,59	2,92	3,24
								10	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
								12	2,59	3,02	3,46	3,89	4,32
								14	3,02	3,53	4,03	4,54	5,04
20	3,142	1,88	2,20	2,51	2,83	3,14	2,45	9	2,16	2,52	2,88	3,64	3,60
								10	2,40	2,80	3,20	3,30	4,00
								12	2,88	3,36	3,84	4,02	4,80
								14	3,36	3,92	4,48	5,04	5,60
								16	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
22	3,801	2,28	2,66	3,04	3,42	3,80	4,18	10	2,64	3,08	3,52	3,96	4,40
								12	3,17	3,70	4,22	4,75	5,28
								14	3,70	4,31	4,93	5,54	6,16
								16	4,22	4,93	5,63	6,34	7,04
								18	4,75	5,54	6,34	7,13	7,92
23	4,155	2,49	2,91	3,32	3,74	4,15	4,56	12	3,31	3,86	4,42	4,97	5,52
								14	3,86	4,51	5,15	5,80	6,44
								16	4,41	5,15	5,89	6,62	7,36
								18	4,97	5,80	6,62	7,45	8,28
								20	5,52	6,44	7,36	8,28	9,20

TABLICA XXX.

$\beta = \frac{l_w}{T}$ **Spółczynniki zmniejszające na wyboczenie** β
wedle przepisów Ministerstwa Robót Publicznych.

$\frac{l_w}{i}$	Żelazo zlewne	Żelazo spawane	Żeliwo	Drzewo
5	0,88	0,94	0,90	—
10	0,85	0,93	0,83	0,98
15	0,83	0,90	0,76	0,94
20	0,81	0,88	0,70	0,91
25	0,79	0,85	0,63	0,87
30	0,77	0,83	0,58	0,84
35	0,75	0,80	0,53	0,80
40	0,73	0,78	0,48	0,77
45	0,72	0,76	0,43	0,74
50	0,70	0,73	0,39	0,70
55	0,68	0,71	0,34	0,66
60	0,66	0,69	0,33	0,63
65	0,64	0,66	0,27	0,60
70	0,62	0,64	0,24	0,56
75	0,60	0,62	0,22	0,53
80	0,58	0,59	0,19	0,49
85	0,56	0,57	0,17	0,46
90	0,54	0,54	0,15	0,42
95	0,52	0,52	0,14	0,39
100	0,50	0,50	0,12	0,35
105	0,48	0,47	0,11	0,32
110	0,46	0,45	0,10	0,29
115	0,42	0,43	—	0,27
120	0,39	0,39	—	0,25
125	0,36	0,36	—	0,22
130	0,33	0,33	—	0,21
135	0,31	0,31	—	0,19
140	0,29	0,29	—	0,18
145	0,27	0,27	—	0,17
150	0,25	0,25	—	0,16
160	0,22	0,22	—	0,14
170	0,19	0,19	—	0,12
180	0,17	0,17	—	0,11
190	0,15	0,16	—	0,10
200	0,14	0,14	—	0,09



NP4600

