

d) Słupy S_1 i S_2 ; na nich podciąg AS_1 , S_1S_2 i S_2B_1 , a na tychże dźwigary 1—11.

Z tych ewentualności nadaje się najlepiej do wykonania b), jeżeli słupy nie są dopuszczalne, d) jeżeli zaś można je umieścić. Por. przykłady.

V. ŚCIANY ŻELAZNE

§ 16. Konstrukcja ścian żelaznych

Ściany budynków żelaznych składają się: A) ze szkieletu żelaznego i B) z wypełnienia, zwykle cegłą, betonem lub blachą falistą.

A. Szkielet żelazny mniejszych budynków stanowią: 1) podwalina, 2) oczep, 3) słupy, 4) przekątne, 5) rygle.

Podwalinę, t. j. belkę poziomą, na której wspiera się szkielet żelazny ścian, tworzy najczęściej ceownik (dźwigar U), rzadziej kątownik; leżeć może ona albo w całości na podmurowaniu albo też opierać się tylko na poszczególnych fundamentach (fig. 191). Należy zakotwić ją w fundamencie śrubami do kamienia (fig. 192 i 193).

Oczep, t. j. belkę poziomą, łączącą szkielet żelazny u góry, robimy również najczęściej z ceowników, leżących na płasko (fig. 194 i 195). Czasem oczep robimy z drzewa (w budynkach krytych drzewem), podpierając go na ceownikach i usztywniając zastrzałami (fig. 196).

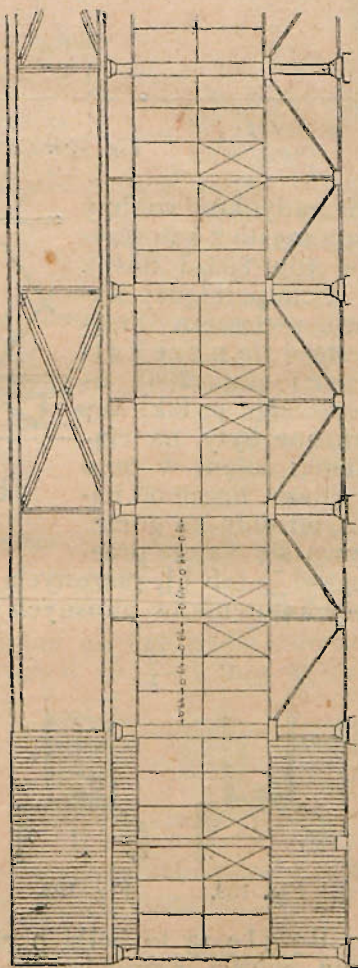


Fig. 189.

Słupy wykonuje się zwykle z dźwigarów Γ , rozstawionych co 1,50 m do 4,00. W miejscach zetknięcia dwu ścian

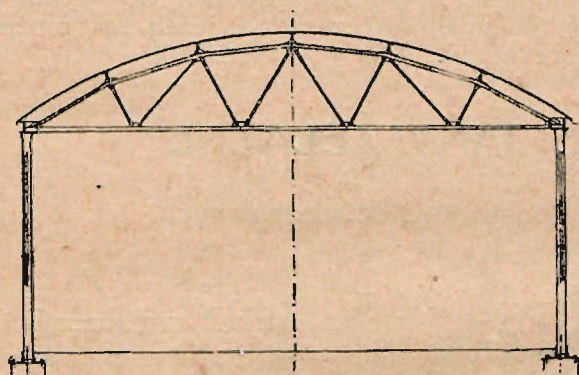


Fig. 190.

(np. narożniki) tworzy się najczęściej z dwu kształtowników (por. fig. 200). Jeżeli mają tę samą szerokość co podwalina, połączenie wykonuje się zwykle wedle fig. 192, t. j. słup przynitowuje do podwaliny zapomocą odpowiednio wielkich kątowników. Dla ma-

łych budynków robimy słupy często z kątowników (fig. 202 i nast.).

Polą pomiędzy słupami, zwłaszcza skrajne, stęża się przekątniami (fig. 206), umieszczając je tak, aby narażone były na ciągnięcie; zatem w polu skrajnem, licząc od naroża, od dołu ku górze.

Używa się na nie przekrojów Γ lub Π , łączonych z podwaliną i oczepem przy pomocy kątowników ukośnych lub zgiętych blach (fig. 65 i nast.).

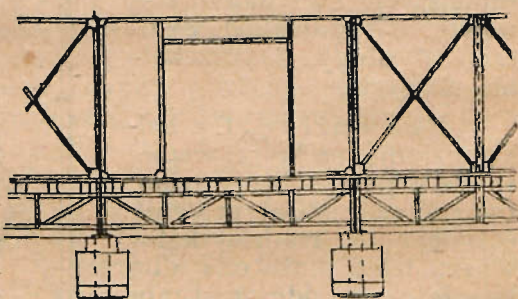


Fig. 191.

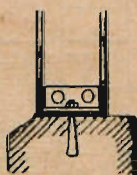


Fig. 192.

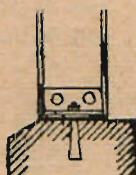


Fig. 193.

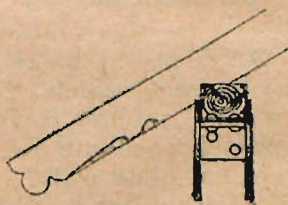


Fig. 194.

Rygły są to belki poziome, jakie dajemy dla usztywnienia całości pomiędzy podwaliną a oczepem, zwłaszcza

nad drzwiami i oknami (fig. 189, 191, 206). Robimy je z ceowników, rzadziej z kątowników lub zetowników.

B. Wypełnić ściany można murem ceglanym, betonem, blachą falistą, wreszcie drzewem.

Przy wypełnieniu murem ceglanym wykonujemy zwykle wszystkie części szkieletu z dźwigarów o tej samej wysokości, a to o 2 cm większej od grubości muru. Np. dla muru 14 cm używamy belek NP 16. Wtedy zamiast rygli używa się czasem płaskowników $\frac{50}{5} - \frac{80}{8}$, umieszczonych w zaprawie cementowej pomiędzy warstwami cegieł.

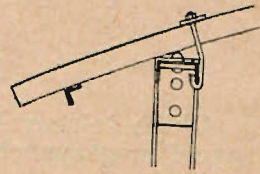


Fig. 195.

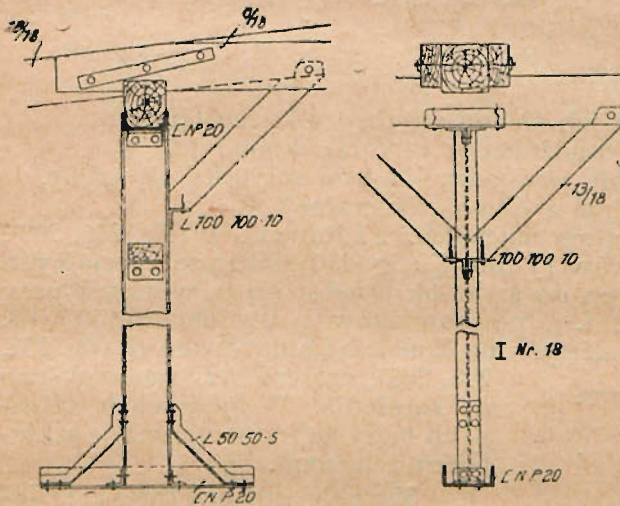


Fig. 196.

Do wypełnienia blachą falistą (fig. 202 i następne) użyć można blachy falistej płaskiej lub dźwigarowej. W tym ostatnim razie można w mniejszych budynkach opuścić zastrzały. Blachę falistą przytwierdza się nitami lub łapkami, o wymiarach odpowiednich falom, przynitowane-

mi do blach falistych, a założonemi na kątowniki. Poszczególne arkusze zakłada się na stykach na $\frac{1}{2}$ —1 falę w stronę przeciwną najczęstszemu wiatrom. Na stykach poziomych zakłada się arkusze górne na dolne na 10—15 cm. Szkielet robimy zwykle z kątowników. Do blachy falistej można od wewnątrz przymocować odeskowanie (oszalowanie z desek) (fig. 204). Czasem też pokrywa się ją warstwą betonu dla uzyskania ogniotrwałości.



Fig. 197—9.

Poszczególne części budynków żelaznych ryglowych wypełnia się też szkłem jako okna (§ 17) lub świetlnie (§ 31.8).

§ 17. Okna żelazne

Okien żelaznych używa się najczęściej w budynkach żelaznych, magazynach i t. p.

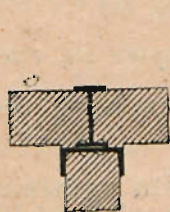


Fig. 200.

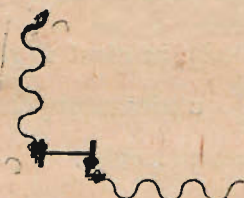


Fig. 201.



Fig. 202.

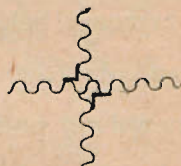


Fig. 203.

Konstrukcja ich składa się (fig. 207 i następne):

- 1) z ramy, osadzonej w otworze okiennym,
- 2) ze szczebli, pomiędzy kłórami mieszczą się szyby,
- 3) ewentualnie z części otwieralnej.

Ramę robi się najczęściej z kątowników (fig. 208, 209), czasem z dźwigarów || lub ┐ (fig. 210), także ze specjalnych profilów kątowych do świetlni. Osadza się ją w murze przy pomocy wásów, t. j. płaskowników o wymiarach 50/5 dł. 300—400 mm, rozciętych na końcach i omurowanych (fig. 207, 208, 209), czasem przy pomocy śrub do kamienia. W budynkach żelaznych łączy się ramę nitami ze szkłem żelaznym.



Fig. 204.

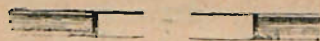


Fig. 205.

Szczeble zewnętrzne, t. j. dotykające bezpośrednio ramy, robimy przy ramach kątownikowych z półprofilów okiennych (fig. 208, 209, 211); łączy się je z ramą 8 mm nitami. Szczeble wewnętrzne zaś

z profilów okiennych krzyżowych (fig. 212, 213) lub też z teowników. Łączą się one z zewnątrz na zacięcia i czopy. W oknach większych trzeba umieszczać częściowo szczeble silniejsze, złożone np. z płaskownika i przymocowanych doń obustronnie półprofilów (fig. 214); łączy się je z ramą na małe kątowniki.

Części otwieralne (fig. 215) osadza się pomiędzy profilami stałymi, najlepiej silniejszymi. Posiadają one również

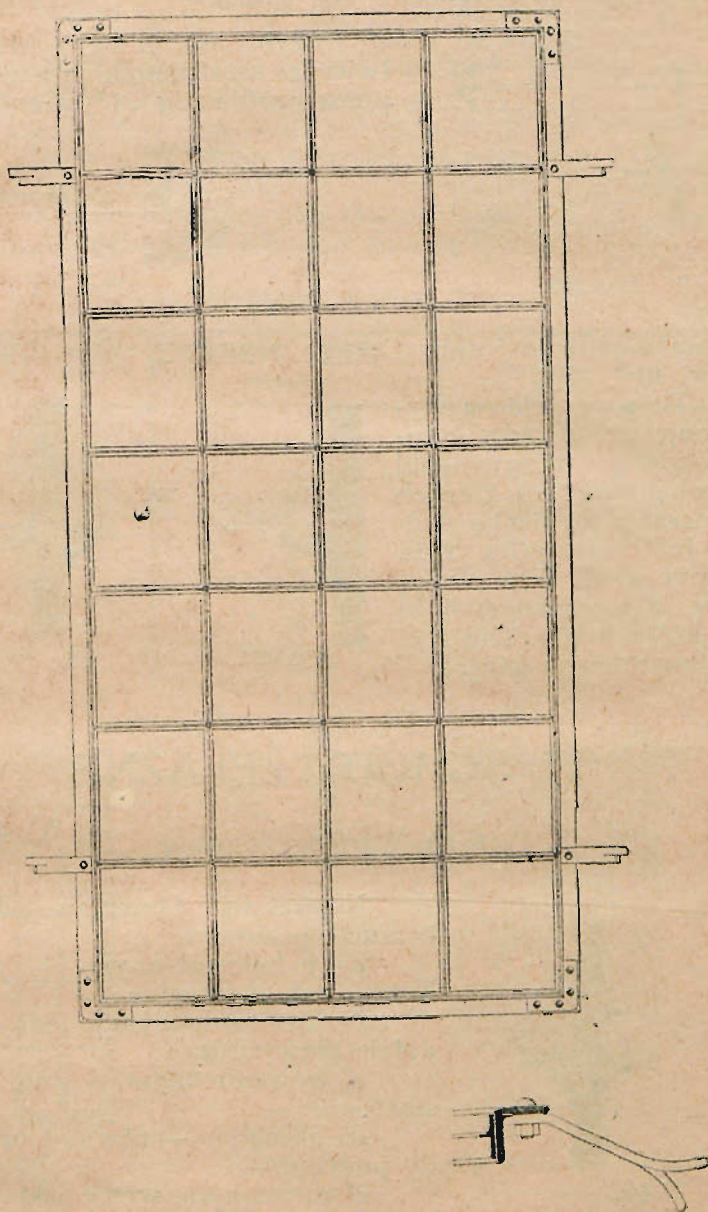


Fig. 207-8

ramę najczęściej z kątowników lub profili kątownikowych. Ramę łączą ze stałym profilem zawiasy.

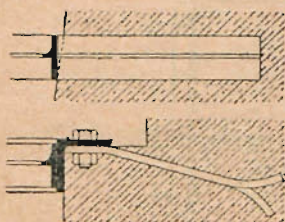


Fig. 209.

Szyby osadza się w kicie i utwardza sztyfcikami, przesuniętymi przez profile (fig. 213). Grubość ich



Fig. 210.

wynosi od 4 do 8 mm. Czasem używamy szkła drutowego (por. str. 126).

Drzwi żelazne wykonuje się z ramy kątownikowej, usztywnionej przekątniami, na których umieszcza się blachę gładką lub falistą (fig. 216). Drzwi mogą być otwierane: a) na zawiasach, b) na kółkach (fig. 216) i c) podnoszone do góry.

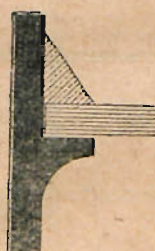


Fig. 211.

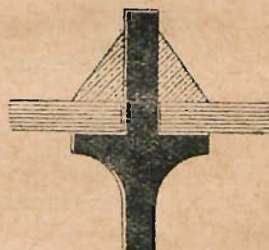


Fig. 212.

VI. SCHODY ŻELAZNE

§ 18. Wymiary ogólne

Najczęściej używamy schodów o rzucie poziomym:

- a) jednoramiennym — schody krótkie lub podrzędne,
- b) dwuramiennym, o jednym podęście (zawratnicy),
- c) trójramiennym, o dwu podęstach,
- d) okrągłym — również na schody podrzędne,
- e) mieszanym, wedle jakiejś linii krzywej.

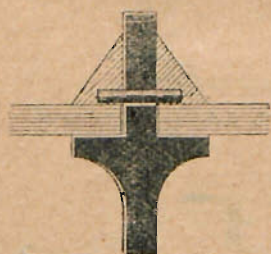


Fig. 213.

Szerokość ramienia schodowego wynosi:

0,60 – 1,10 m dla schodów okrągłych,
 1,00 – 1,20 m " " prostych podrzędnych,
 1,20 – 2,00 m " " w domu mieszkalnym,
 — do 3,00 m i wyżej „ w budynkach publicznych.

Stosunek wysokości w do szerokości s
 jednego schodu: $2w + s = 61$ do 63 cm
 lub $\frac{4}{3}w + s = 52$ cm (dla schodów
 stromych), przyczem zwykle:
 $w = 15$ – 18 cm w domach mieszkalnych,
 $w = 20$ – 24 cm dla schodów podrzędnych.

38



Fig. 142

Otrzymamy wtedy:

Wysokość stopnia	Szerokość sadzawki stopnia	Zastosowanie
14	33	Schody główne
15	32	
16	31	
17	29	
18	27	
19	26	Schody podrzędne
20	25	
21	24	

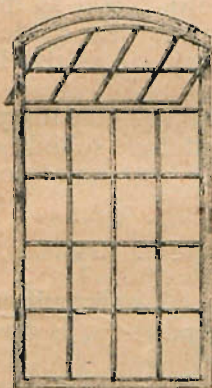


Fig. 215.

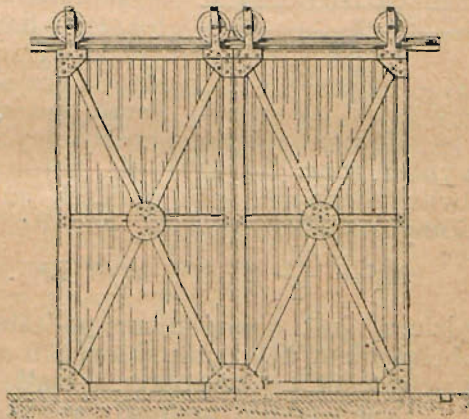


Fig. 216.

Zazwyczaj musimy się jednak dostosować z wymiarami wysokości do danych warunków, a wymiary nie wypadają

wtedy w cyfrach okrągłych. Wyjątkowo wysokość stopnia dochodzi do 30 cm dla schodów drabiniastych (np. w wieżach); tu wzorów powyższych nie można zastosować, ale trzeba w zupełności dostosować się do warunków lokalnych.

W jednym ramieniu schodowem wynosi ilość schodów zwykle 12 do 15. Wysokość w świetle między dwoma ramionami schodów, leżącymi nad sobą, wynosi co najmniej 2,10—2,20 m.

§ 19. Obliczenie schodów żelaznych

Poszczególne stopnie spoczywają zwykle jednym końcem na dźwigarze policzkowym, drugi ich koniec:

a) może być wpuszczony w ścianę na 7 do 8 cm; (zwykle przy stopniach kamiennych);

b) może spoczywać na dźwigarze policzkowym przyściennym.

Wymiary dźwigara policzkowego określa się z wzoru:

$$W = \frac{M}{k} = \frac{Z l_p}{8 k} = \frac{z l_p^3}{8 k} \cdot \frac{b_o}{2} = \frac{z l_p^3 b_o}{16 k} \quad . \quad . \quad 39$$

gdzie z jest obciążeniem całkowitem schodów w kg/m^2 , b_o szerokością ramienia schodów, zaś $l_p = 1-2b$ długością w rzucie poziomym tegoż.

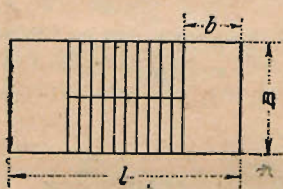


Fig. 217.

Obciążenie ruchome schodów przyjmować należy:

w domach mieszkalnych 400 kg/m^2

w budynkach publicznych,

lokalach handlowych itd. 500 kg/m^2

Dźwigary policzkowe, oraz podesty (zawratnice) wspierają się na dźwigarze podestowym.

Moment zgięcia, przenoszący się na dźwigar podestowy, wynosi (por. fig. 217) dla najczęstszego systemu schodów dwuramiennych, gdy policzek górny i dolny w rzucie poziomym spadają ze sobą, por. fig. 217*):

$$M_1 = \frac{Z}{2} B + \frac{1}{16} z_1 b B^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 39a$$

gdzie z_1 jest obciążeniem podestu w kg/m^2 , Z całkowitem obciążeniem belki policzkowej, b szerokością podestu, B długością tegoż (= szerokością klatki schodowej).

Jeżeli podest podparty jest sklepieniem, to moment poziomy, przenoszący się na dźwigar podestowy (obliczony niekorzystnie), wynosi:

*) W razie większego oddalenia obu policzków od siebie, obliczenie przeprowadza się jak zwykle dla belki wolno podpartej (por. przykład).

$$M_2 = \frac{1}{8} H m^2 = \frac{1}{64} \cdot \frac{z_1 b^2 m^2}{f} \dots \dots \dots 40$$

gdzie m jest odległością śrub pośrednich, f zaś strzałką sklepienia. Śruby oblicza się na siłę:

$$H = \frac{z_1 b^2}{8 f} \dots \dots \dots 41$$

Największe naprężenie najw. $\sigma = \frac{M_1}{W_1} + \frac{M_2}{W_2} < k$.
dźwigara podestowego:

§ 20. Konstrukcja schodów żelaznych

Dźwigary policzkowe wykonujemy:

a) jako silne blachy o wymiarach do 200×8 (fig. 228), ewentualnie wzmocnione płaskownikiem lub kątownikiem (fig. 218), tylko dla b. podrzędnych schodów. Dla cięższych schodów można użyć dołem płaskownika, górą kątownika (fig. 219);

b) jako dźwigary Γ (zwykle dla stopni kamiennych, rzadko dla stopni drewnianych lub żelaznych nasadzonych); na dźwigary przysienne używamy wtedy ceowników (fig. 223);



Fig. 218—20.

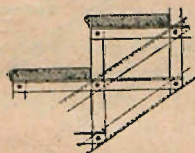


Fig. 221.

c) jako lekkie blachownice o wysokości około $150-300$ mm; wymiary kątowników $20 \times 20 \times 4-40 \times 40 \times 5$, grubość ścianki $4-5$ mm (fig. 220);

d) jako lekkie dźwigarki kratowe, o wymiarach jak pod c); miejsce blachy zastępują tu płaskowniki (fig. 222).

Po drugiej stronie można stopnie oprzeć na murze (fig. 222), albo też na ceownikach (fig. 223), innych lub dźwigarach o jednej ścianie płaskiej.

Na dźwigary podestowe używa się dwuteowników (ewentualnie szerokostopowych dla podestów sklepionych); rzadziej lekkich przekrojów kratowych.

Połączenie dźwigarów policzkowego i podestowego przedstawiają fig. 224 i następne. Wzmocniono tu zbyt cienką ściankę dźwigara obustronnemi przykładkami z uwagi na ciśnienie na ściankę dziury w nitach łączących, które należy zawsze obliczyć na oddziaływanie dźwigara policzkowego.

Łożysko dźwigara policzkowego, wykonane przy pomocy blachy i kątowników, a utwierdzone śrubą do kamienia,

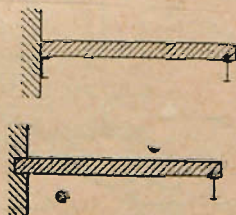


Fig. 222—23.

przedstawiają fig. 226 i 228. W schodach podrzędnych można dźwigar wprost wpuścić w fundament (fig. 229).

Najczęściej używane rodzaje pokrycia schodów w żelaznych:

a) Stopnie kamienne (p. fig. 230); poszczególne stopnie zachodzą na siebie na szerokość około 5 cm.

b) Stopnie podsklepione; na dźwigarach policzkowych umieszczamy co 1,0—1,5 m małe dźwigarki, a na nich przerzucamy sklepienie o grubości $1/4$ cegły; na nasypie leżą sadzawki drewniane.

c) Stopnie drewniane; umieszcza się je na kątownikach 30—40 mm (fig. 231); można podeprzeć je podstawkami drewnianymi lub z blachy dziurkowanej.

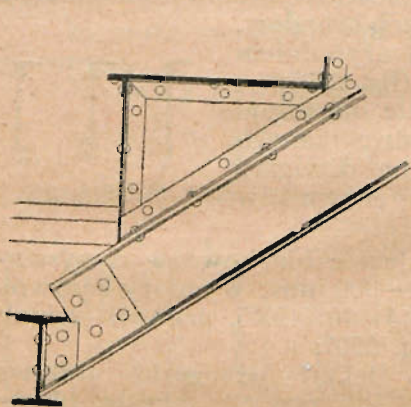


Fig. 224.

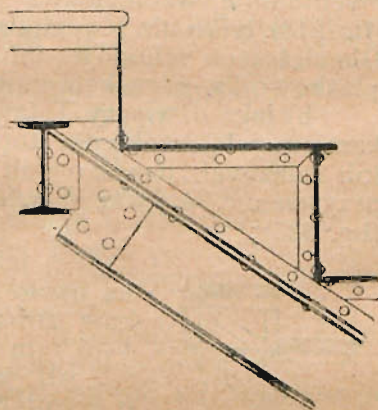


Fig. 225.

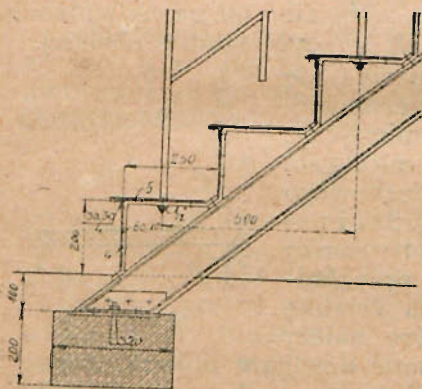


Fig. 226.

d) Stopnie żelazne z blachy rowkowanej lub gładkie, pokryte linoleum (fig. 224 i następne); wzmacnia się ją zwykle jednym lub dwoma kątownikami; dla większych obciążeń dodaje się nadto podstawkę blaszaną (fig. 224), nieraz z blachy dziurkowanej, lub słabą kratową.

Stopnie „c” i „d” te mogą być nasadzone na dźwigary policzkowe lub wpuszczone pomiędzy nie; stopnie „a” są zawsze nasadzone.

Stopnie nasadzone wykonać można dla bardzo małych obciążeń na blachach płaskich, wygiętych odpowiednio i zachodzących na siebie wedle fig. 226 i 227. Dla większych obciążeń użyć trzeba osobnych kątowników (fig. 231 i 233), tworzących trójkąty, nasadzone na dźwigar. Często używaną konstrukcję przedstawia fig. 224; blachę o gr. 4—5 mm, wyciętą

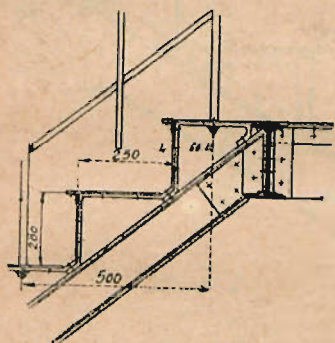


Fig. 227.

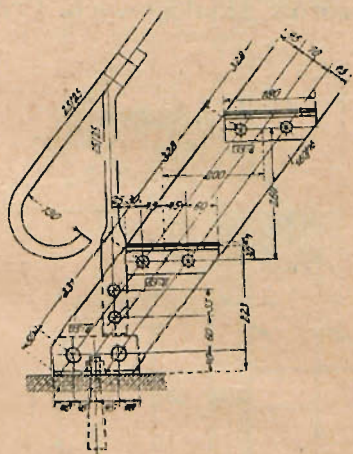


Fig. 228.

kątowno, wzmocnioną kątownikami $30 \times 30 \times 4$ do $40 \times 40 \times 4$, przytwierdza się do policzka walcowanego nitami lub (częściej) kilku śrubami.

Stopnie wpuszczone pokazane są na fig. 234; do ścianki dźwigara policzekowego przynitowano tu ką-

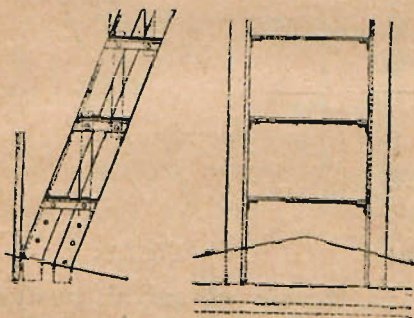


Fig. 229.

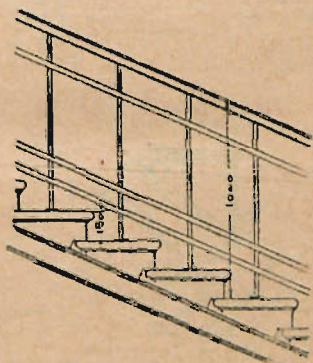


Fig. 230.

towniki, na których wspiera się blacha sadzawek, wzmocniona podstawkami. Por. też fig. 231.

Przykład podrzędnych schodów wieżowych podany jest na fig. 235. Policzki są tu z kątowników, a stopnie z małych blach, wzmocnionych kątownikami $25 \times 25 \times 5$.

Schody kręcone wykonuje się w fabrykach zwykle według wzorów katalogowych. Przykład por. fig. 236--239. Poszcze-

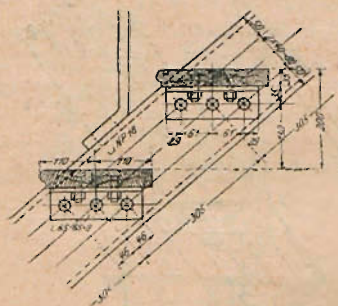


Fig. 231.

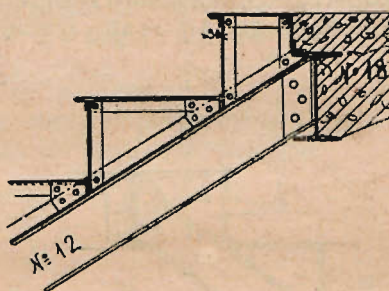


Fig. 232.

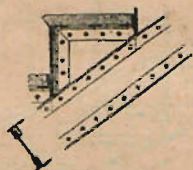


Fig. 233.

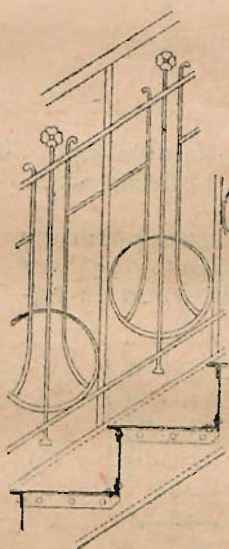


Fig. 234.

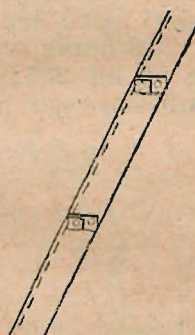


Fig. 235.

gólne stopnie osadzone są tu na trzonie okrągłym, pustym. Słupki poręczowe, osadzone w rurach gazowych, a zaopatrzone dołem w śruby, usztywniają lekkie stopnie najczęściej z blachy rowkowanej.

Poręcze schodów można osadzić, wedle fig. 240, z boku policzka, albo wedle jednego ze sposobów, podanych na fig. 180-183.

Fig. 236.

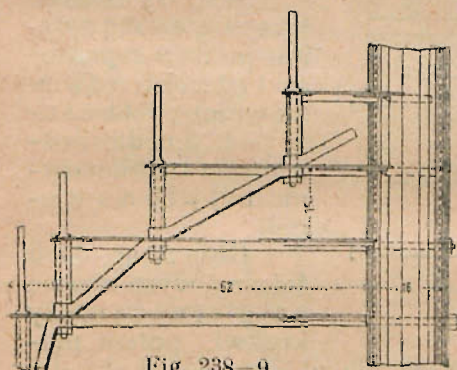
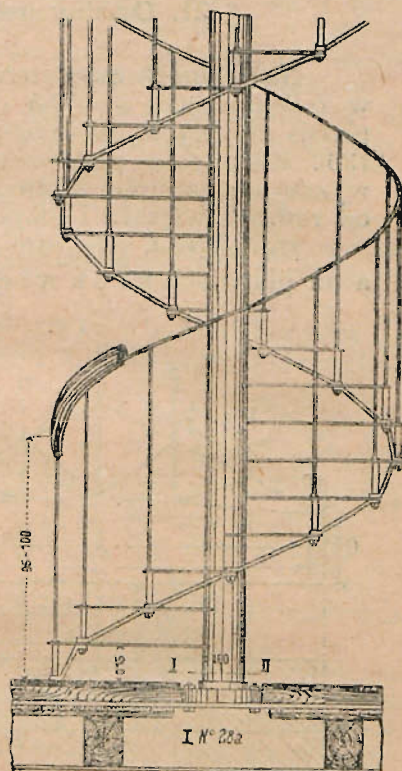
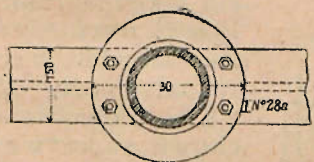
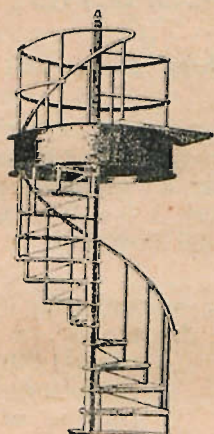


Fig. 238-9.



Fig. 240.

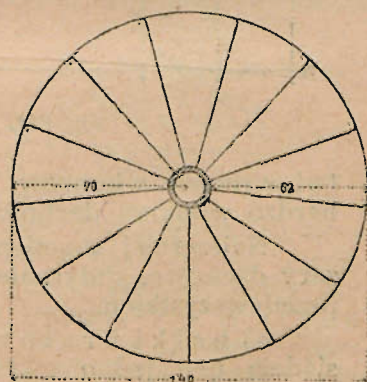


Fig. 237.