

Gładką dolną powierzchnię (względny architektoniczne, oraz akustyczne) uzyskuje się przez zastosowanie płyty, której grubość niekiedy dochodzi do 50 cm i wyżej (por. fig. 596) lub osłonięcie żeber dołem płytą na siatce.

Wystająca płyta galerji wykształca się często nad podporą w belkę (fig. 599), uzyskując zwiększenie przekroju tam, gdzie jest moment największy.

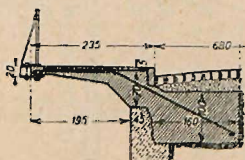


Fig. 604.

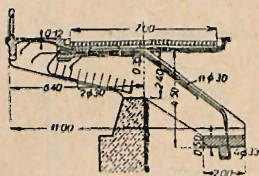


Fig. 605.

Rozszerzenie ulicy przy pomocy wspornika, umieszczonego na murze oporowym, przedstawiają fig. 604 i 605. Musi się tu zwykle zastosować odpowiednią przeciwwagę.

Balustrada może być *a*) z żelbetu (najcz. w teatrach) — uzbrojenie jej składa się z pionowo odgiętych pretów płyty, oraz dodanych wkładek poziomych, *b*) z żelaza (najcz. w balkonach), wtedy należy przy betonowaniu umieścić w płycie drewniane dyble celem pozostawienia odpowiednich otworów. Obliczenie na siłę poziomą por. Przepisy, Podr., tom II., str. 1437.

## Schody.

Napisał dr. inż. Stefan Bryła.

Schody żelbetowe można wykonać stosunkowo łatwo o każdym dowolnym kształcie. Betonuje się je w całości na miejscu budowy na deskowaniu (najczęściej), albo też używa stopni gotowych. Stopnie gotowe stosuje się jako jednym końcem wmurowane w ścianę lub jako oparte na ścianie i na policzku żelaznym; wtedy wykonywa się je każdy oddzielnie w formach drewnianych lub żelaznych.

Obliczenie stopni:

*a*) Stopnie wspornikowe utwierdzone w murze na 15—20 cm wykonywa się zwykle z gotowych stopni;



Fig. 606 a.

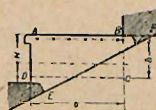


Fig. 606 b.

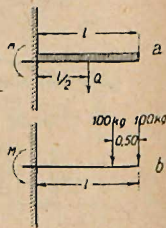


Fig. 607.

stopnie budynków szkieletowych utwierdza się w ukośnych podciągach schodowych, stanowiących zarazem policzki. Wkładki górą (fig. 606 a). Oblicza się je najczęściej jak dla prostokąta wyrównującego  $ABCD$  (fig. 606 b) bez uwzględnienia wzajemnego podparcia stopni, przyjmując obciążenia ruchome jednostajnie rozłożone ( $M = \frac{1}{2} Pl = \frac{1}{2} pbl$ ) (fig. 607 a) o wielkości  $p = 400$ , wzgl.  $500 \text{ kg/m}^2$ ; w użycie wchodzi coraz częściej obliczenie na ciężary skupione wedle fig. 607 b; wtedy  $M = (2l - 50 \text{ cm}) 100 \text{ kg}$ .

*b*) Stopnie podparte (poprzecznie), oblicza się je, przyjmując, że składowa równoległa do podniebienia zniweczona jest oporem stopnia niższego,

a więc tylko na składową prostopadłą (lub — dla uproszczenia — na ciężar pionowy) (fig. 608 a). Utwierdzone obustronnie (np. w belkach policzkowych) lub murach (fig. 609) liczy się na  $+M = \frac{1}{16} g l^2$ , wzgl.  $-M = \frac{1}{12} g l^2$  z jednej strony podparte (np. na murze), z drugiej utwierdzone na  $+M = -M = \frac{1}{10} g l^2$ , wolnopodparte na  $\frac{1}{8} g l^2$ . Wymiar  $c = 5-7$  cm.

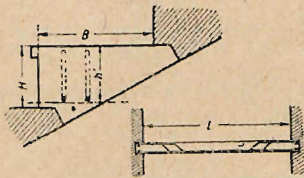


Fig. 608 a i b.

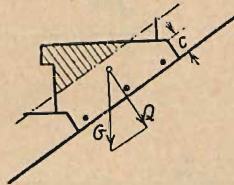


Fig. 609.

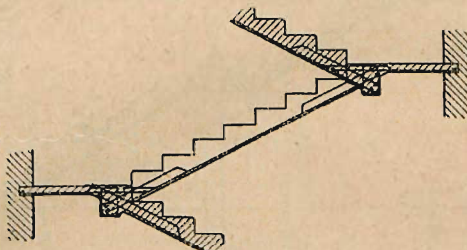


Fig. 610.

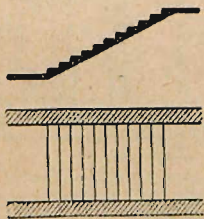


Fig. 611.

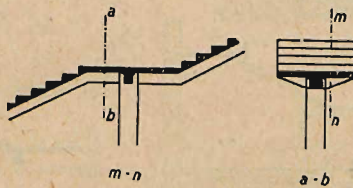


Fig. 612.

c) Stopnie podparte na płycie podłużnej (fig. 610); ustrojem nosącym jest płyta o grubości  $h$  podparta na murach, belkach podestowych lub podestach płytowych. Oblicza się ją dla długości rzutu poziomego, przyjmując zatem  $l_1 = l \cos \alpha$ , gdzie  $\alpha$  jest kątem nachylenia biegu do poziomu. Stopień utwierdzenia przyjmuje się odpowiednio do warunków. Jest to konstrukcja najwygodniejsza i najtańsza dla  $l < 2-3$  m.

Schody jednoramiennie mogą być podparte na murach (fig. 611) lub belkach podłużnych, poprzecznych, wreszcie słupach. Lekkie i nieszerokie schody, zwłaszcza fabryczne, mogą wspierać się nawet na jednej belce podłużnej (fig. 612), względnie słupie (fig. 613 i 614).

Schody dwuramiennie. a) Schody policzkowe (fig. 615): Podest składa się z płyty, opartej na murze, oraz na dźwigarze spocznikowym

(*m n n m*). Poszczególne stopnie są zwykle jednym końcem oparte na murze, zaś drugim na belce policzkowej, która też wspiera się na dźwigarze spoczynkowym.

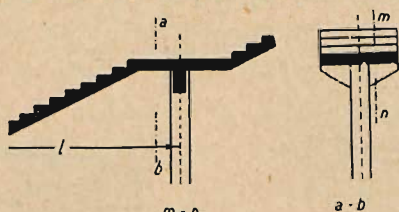


Fig. 613.

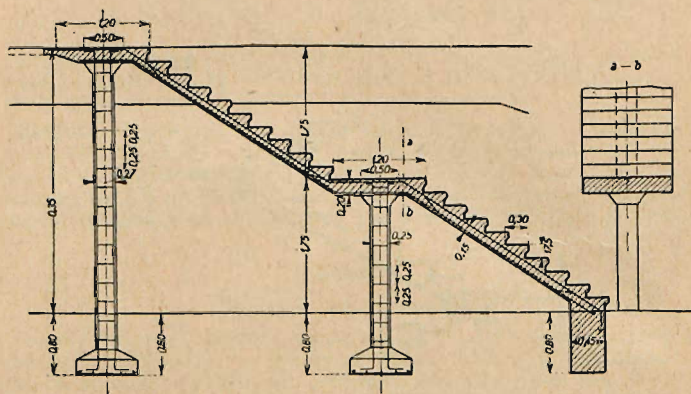


Fig. 614.

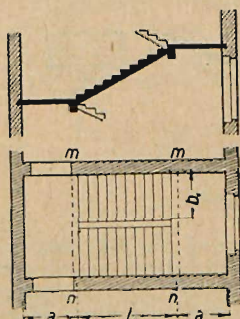


Fig. 615.

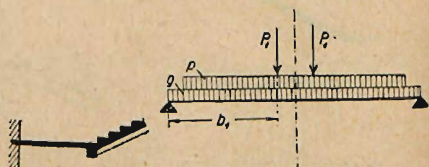


Fig. 616.

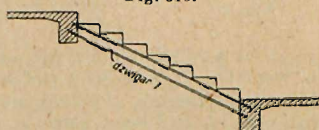


Fig. 617.

Płyta spoczynkowa podparta jest zwykle z jednej strony na ścianie, z drugiej częściowo utwierdzona w belce spoczynkowej (*m n*).

$$\text{Dla obustronnego utwierdzenia } +M = \frac{1}{16} gl^2, -M = \frac{1}{12} gl^2.$$

Zwykle połowę wkładki płyty odgina się ku górze.

Dźwigar spocznikowy czyli podestowy  $mn$  (fig. 615 i 616) jest zwykle belką wolnopodpartą o przekroju kątowym ( $\square$ ) i dźwiga  $a$  ciężar własny  $G = g_1 b$ , oraz  $b$ ) połowę ciężaru podestu  $\frac{1}{2} q a b$ , wreszcie  $c$ ) obciążenie połowy ramion schodowych  $P_1 = \frac{1}{4} q_2 b_1 l_1$

$$M = \frac{1}{8} \left( g_1 + \frac{1}{2} q a \right) b^2 + P_1 b_1.$$

W razie utwierdzenia moment odpowiednio się zmniejsza.

Policzki, wykształcone jako belki kątowe, liczy się na długość ich rzutu poziomego, przyjmując zazwyczaj  $+M = \frac{1}{16} g l^2$ ,  $-M = \frac{1}{12} g l^2$ .

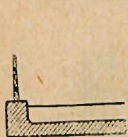


Fig. 618.

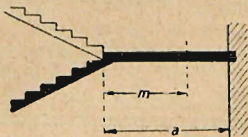


Fig. 619.

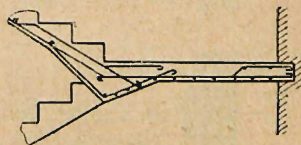


Fig. 620.

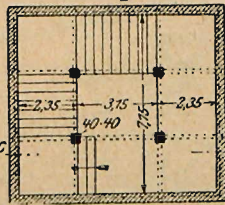
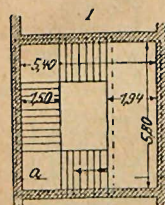
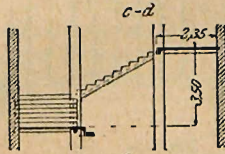
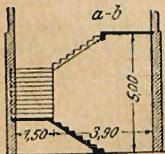


Fig. 621.

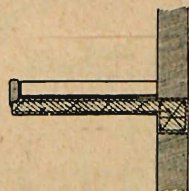


Fig. 621'a.

Łatwe do wykonania, aczkolwiek nieładne, są schody, przedstawione na fig. 617. Policzki są dźwigarami żelaznymi utwierdzonymi w płytach podestowych; na belkach leżą stopnie kamienne, betonowe, ewentualnie żelbetowe, betonowane na miejscu lub wykonywane fabrycznie i układane.

Jeżeli chodzi o małą wysokość konstrukcyjną lub o gładką powierzchnię dolną, stosuje się  $a$ ) policzki górne (por. fig. 618), które ewentualnie mogą stanowić dolną część poręczy albo  $b$ ) schody płytowe, ewentualnie oparte na spoczniku płytowym (bez belki podestowej) (fig. 619). Płytę spocznikową liczy się wtedy na ciężar ramienia schodów, przyjmując działającą szerokość  $m = \frac{3}{4} a$ , pozatem podobnie, jak belki spocznikowe, rozmieszczając potrzebne żelazo gęściej od strony zewnętrznej podestu. Można ją też wykonać wedle fig. 620.

Przy schodach trój- lub czteroramiennych (fig. 621) płyta schodowa jest belką parokrotnie załamana. Belki oblicza się: podestową i równoległą do niej w rzucie poziomym jak główne dla długości  $l$  (na fig. 621  $a$ , —  $l = 5,80 m$ ), zaś prostokątnym w rzucie poziomym do nich daje się tę samą wysokość. Jeżeli

chodzi tu o gładką powierzchnię dolną, to można zastosować konstrukcję płytową (rzadko, gdyż b. znaczne wymiary płyty) lub wspornikową,

Przekrój A-B

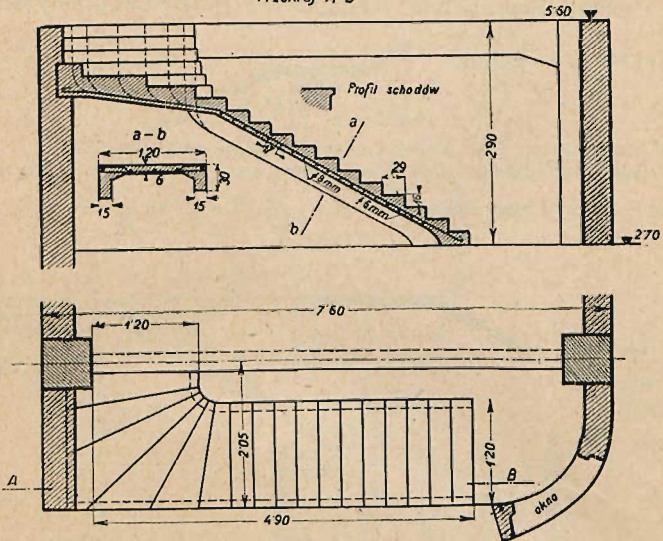


Fig. 622.

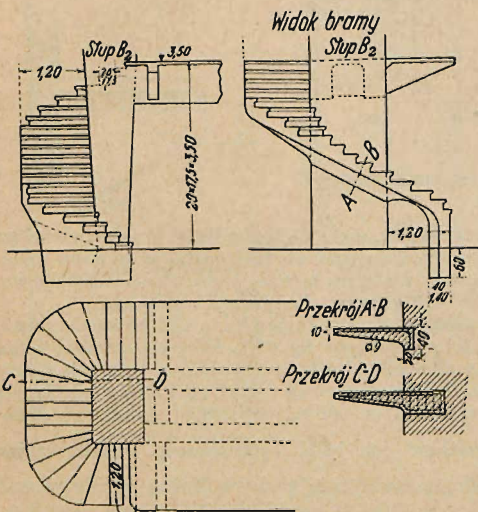


Fig. 623.

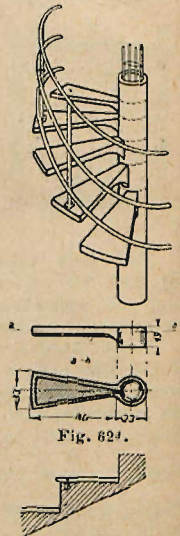


Fig. 624.

Fig. 625.

przy której musi być mocne utwierdzenie w ścianie, lepiej w żelbetowych belkach ukośnych schodowych; belki te są narażone na skręcenie (fig. 621 a);

można wreszcie zastosować konstrukcję pośrednią — częściowo wspornikową, częściowo płytową.

Schody żelbetowe o rzucie częściowo kręconym przedstawiają fig. 622 i 623. Mogą one być policzkowe lub płytowe.

Schody okrągłe składane z poszczególnych elementów przedstawia fig. 624. Po ułożeniu stopni zabetonowuje się trzon żelbetowy.

Powierzchnię stopni wyściela się drzewem twardym, lastrico, marmurem, linoleum itp. lub tłustą warstwą betonu 1 : 1, 1 : 2 z granitowym tłuczniem. Naroża można zaokrąglić albo chronić kątownikiem lub specjalnymi profilami. Drzewo przytwierdza się śrubami drewnianymi do dybli zabetonowanych (fig. 625).

## Dachy.

Napisał **dr. inż. Adam Kuryło**, profesor politechniki, Lwów.

Dach żelbetowy może stanowić całość z częścią dolną budynku, o charakterze konstrukcji szkieletowej lub może spoczywać swobodnie na murach skrajnych i ewentualnie na słupach żelbetowych środkowych, z którymi konstrukcyjnie będzie połączony. Rozpatrzmy typy konstrukcyj, spoczywające swobodnie na murach (stosowne dla budowli, o niezbyt znacznej wysokości i murach silnych, które mogą przenieść z łatwością obciążenie dachu parciem wiatru) i ustroje ramowe.

### Dachy płytowe.

Dachy płytowe przedstawiają ustrój podobny do stropów płytowych na dźwigarach żelaznych. Dźwigarami, na których spoczywa płyta, są płatwie, oparte w węzłach więzarów kratowych żelaznych lub na murach.

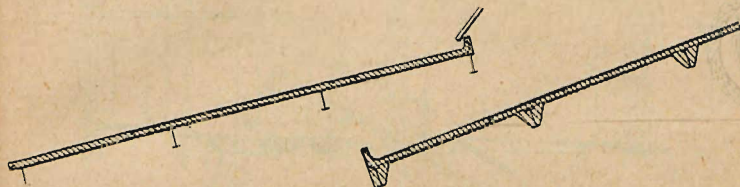


Fig. 626. Dach płytowy; płyta na płatwiach. Fig. 627. Dach płytowy; płatwie obetonowane.

Zasadniczo skonstruować się dadzą ustroje dwojakiego rodzaju: 1. Płyta spoczywa swobodnie na płatwiach (fig. 626), które są od spodu widoczne. 2. Płyta spoczywa na płatwiach obetonowanych (fig. 627). Ustrój pierwszy korzystniejszy jest ze względów statycznych (ugięcie płatwi nie powoduje uszkodzenia płyty); w ustroju drugim beton chroni żelazo przed rdzewieniem, natomiast w razie ugięcia płatwi mogą się okazać rysy w miejscach obetonowania.

Mogą też być stosowane ustroje lżejsze, up. układane z płyt gotowych, wykonanych fabrycznie.

### Dachy belkowe.

Dachy belkowe odpowiadają konstrukcji stropów belkowych; dadzą się zastosować, gdy rozpiętość nie przekracza kilkunastu metrów. Odstęp belek (więzarów), stosownie do wielkości obciążenia, wahać może od 2 do 6 m. Płyta spoczywa wprost na więzarach (belkach głównych) lub oparta jest na płatwiach.

Fig. 628 przedstawia dach belkowy, o rozpiętości 12 m. Aby osiągnąć należyłą izolację, skonstruowano płytę podwójną. Płytę górną, składającą się z części wykonanych osobno, ułożono na płatwiach. Płyta dolna, wykonana na miejscu wraz z drobnymi żeberkami, widocznymi od spodu, zamyka przestrzeń, tworzącą izolację.