

Fig. 338.

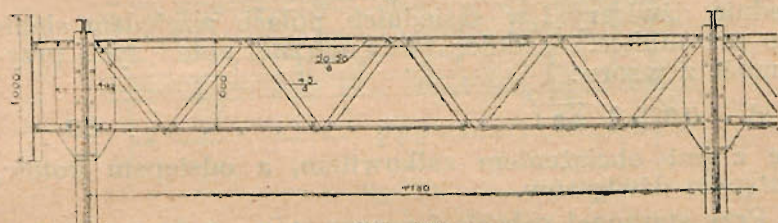


Fig. 339.

VIII. STROPY z ZASTOSOWANIEM ŻELAZA

§ 30. Systemy stropów z zastosowaniem żelaza

Stropy z zastosowaniem żelaza, częściej dzisiaj używane, są następujące:

a) Strop drewniany tramowy na dźwigarach żelaznych (fig. 340). Tramy drewniane umieszcza się co 0,90—1,20 m. Zwykle umieszcza się na nich na ślepej podłodze 8—10 cm nadsypki, a na niej podłogę. Gładką powierzchnię można dołem uzyskać przez zastosowanie trzcinowania, zachodzącego pod stopkę dźwigara. Dźwigary żelazne rozmieszcza się co 4—5 m zwykle na filarach okiennych itd. Przytwierdzanie dźwigarów kątownikami (fig. 341) jest zbyt niebezpieczne i zostało zupełnie zarzucone.

b) Strop sklepiony ceglany między dźwigarami (fig. 342). Odległość dźwigarów 1—2 m; wtedy gru-

bość sklepienia $\frac{1}{2}$ cegły, dla małych obciążeń i rozpiętości nawet $\frac{1}{4}$ cegły, strzałka f = około $\frac{1}{8}$ l. Gdy obciążenie ruchome stropu wynosi więcej niż 600 kg/m^2 , zaś odstęp dźwigarów ponad 1,40 m, należy dla przeniesienia ewentualnego rozporu poziomego na dźwigary, połączyć je kotwami w odstępach 1,50—2,00 m o średnicy $\frac{1}{2}$ " do $\frac{5}{8}$ ", łączące każda po dwa

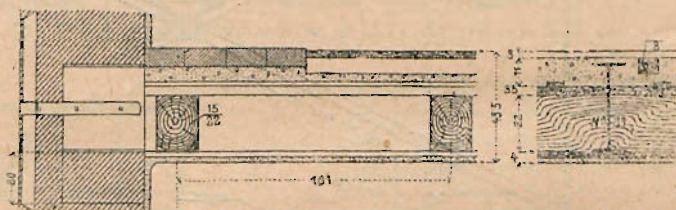


Fig. 340.

sąsiednie dźwigary i w sąsiednich polach względem siebie nieco przesunięte. Średnicę (wewnętrzną) kotew tych przyjąć może z wzoru:

$$d = 0,025 \sqrt{z a l} \dots \dots \dots 60$$

gdzie z jest obciążeniem całkowitem, a odstępem kotew, l odstępem dźwigarów.

Przy starannej robocie i murowaniu na cemencie wystarczy dać kotwy tylko w polach skrajnych.

Przez zastosowanie pustych cegieł zmniejsza się znacznie ciężar stropu.

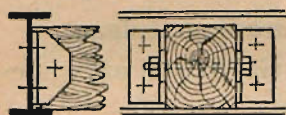


Fig. 341.

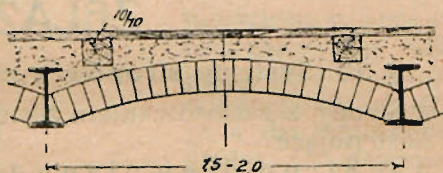


Fig. 342.

c) Strop sklepiony betonowy między dźwigarami (fig. 343). Odległości między dźwigarami przyjmuje się 1,25—2,5 m, grubość sklepienia w kluczu 8—12 cm, na podporze 10—15 cm. Przestrzeń aż do górnych stopek dźwigara wypełnia się betonem.

d) Strop ceglany płaski z wkładkami ze żelaza (fig. 344 i 345). W szwach pomiędzy cegłami

umieszcza się w zaprawie cementowej wkładki żelazne okrągłe (rzadko) lub płaskie o wymiarach od $\frac{25}{1}$ do $\frac{40}{2}$ mm.

e) Strop żelbetowy (żelazno - betonowy) między dźwigarami (fig. 346) o grubości płyty żelbetowej od 8 cm w górę, a o rozpiętościach, dochodzących do 6 m.

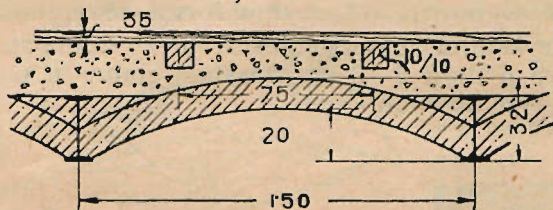


Fig. 343.

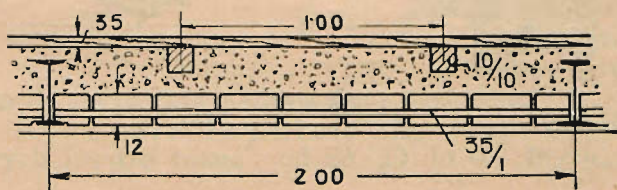


Fig. 344.



Fig. 345.

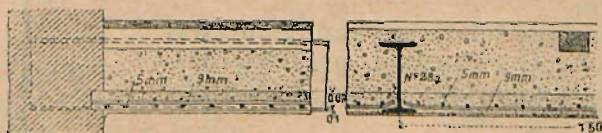


Fig. 346.

Można też zastosować żelbetowy strop sklepiony (fig. 347). Częściej jednak w tych wypadkach używa się belek głównych również żelbetowych (żelazno-betonowych).

f) Strop z pustaków betonowych między dźwigarami. Pustaki mogą posiadać wkładki żelazne. Zwykle dla podanej rozpiętości i obciążenia otrzymuje się z fabryki pustaki o odpowiednich wymiarach ścian i wkładek. Częściej umieszcza się wkładki między pustakami w cemencie.

Pustaków można też użyć w formie sklepienia (fig. 348).

Dla uzyskania ogniotrwałości należy dolną stopkę dźwigara otoczyć u dołu 2–3 cm warstwą cementu na siatce lub na matach trzciniowych.

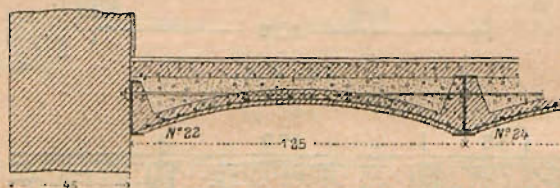


Fig. 347.



Fig. 348.

Podłogę krytą linoleum układa się często na 2–3 cm pokładzie gipsowym dobrze wyrównanym i przykleja specjalnym kitem.

g) Chodniki żelazne wykonuje się zwykle z blachy rowkowanej, przytwierdzając ją do dźwigarów nitami, wpuszczonymi górną (fig. 349).

Pragnąc dać dołem oświetlenie, używamy blachy dziurowanej lub rusztów z płaskowników $\frac{20}{1} - \frac{40}{5}$, rozstawionych w odległościach 20–40 mm na kant. — Umieszcza się je w ramach z kątowników L. 3 lub L. 4 i ustala przy pomocy śrub z nasadzonemi rurami. Długości poszczególnych pól rusztu 1,0–1,5 m.



Fig. 349.

IX. POKRYCIE DACHÓW ŻELAZNYCH

§ 31. Najczęściej spotykane pokrycia dachów żelaznych

1. Pokrycie dachówkowe (fig. 350). Wymiary dachówek: długość 35—40 cm, szerokość około 15 cm, grubość do 1,5 cm. Układa się je na łątach

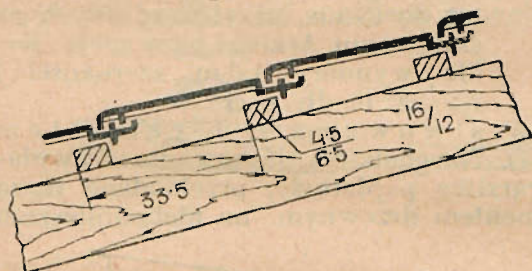


Fig. 350.

drewnianych $\frac{1}{6}$ — $\frac{5}{8}$ cm, czasem na kątownikach $25 \times 25 \times 3$. Odstęp ich wynosi około 20 cm dla krycia pojedynczego, około 14 cm dla krycia podwójnego, około 28 cm dla t. zw. dachu rycerskiego.

Szczyt kryje się zwykle półokrągłym gąsiorem.

2. Pokrycie łupkiem (fig. 351). Wymiary płyt łupkowych bardzo różne: od 25×20 do 65×40 cm. Przybija



Fig. 351.

się je albo do łąt, albo na pełnem deskowaniu, nakrywając następujące za sobą rzędy tak, aby wszędzie uzyskać podwójną warstwę łupku.

3. Pokrycie betonowe i żelbetowe (żelazno-betonowe), używane zwykle dopiero dla większych budowli. Między płatwiami żelaznymi, leżącymi w odległościach, ubija się na tymczasowem deskowaniu płyty betonowe o grubości 6—8 cm, niekiedy z wkładkami żelaznymi (fig. 352). Niekiedy płyty przygotowuje się osobno i układa na dachu,

oszczędzając w ten sposób deskowania (fig. 353). Obecnie wchodzi coraz bardziej w użycie płyty z betonu lekkiego.

4. Pokrycie papą. Arkusze papy, napojonej smołowcem, rozwija się na możliwie gładkim deskowaniu z desek 2,5 cm pojedynczą lub podwójną warstwą i przybija się na końcach wprost do deskowania, albo też do listew, przytwierdzonych na szalowaniu. Arkusze papy mają zwykłe wymiary 1,0 m szerokości i 7,5—20 m długości.



Fig. 352—353.

5. Pokrycie warstwowcem czyli cementem drewnym (fig. 354). Na gładkim deskowaniu drewnianym układa się 4 warstwy papierowe, przekładane masą bitumiczną, t. zw. cementem drewnym; na nich umieszcza

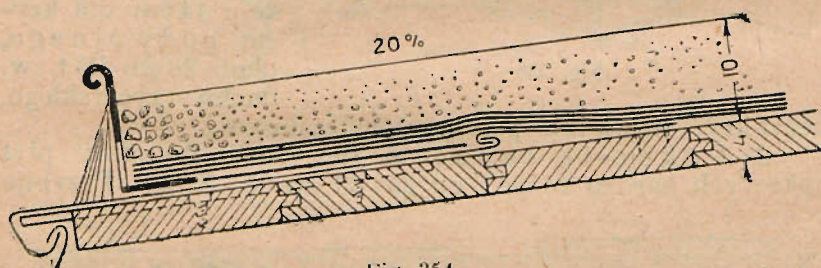


Fig. 354.

się 7 cm pokład piasku w górnej warstwie coraz grubszego i przechodzącego w żwir. Wzdłuż okapu opiera się ten pokład o listwę z blachy cynkowej, 8—10 cm wysoką, z otworami dla odwodnienia. W dachu umieszcza się zwykle wentylacyjne rury cynkowe, gdyż pokrycie to nie przepuszcza powietrza. Pokrycie to dopuszczalne jest nawet na bardzo płaskich dachach (1 : 10 do 1 : 12,5).

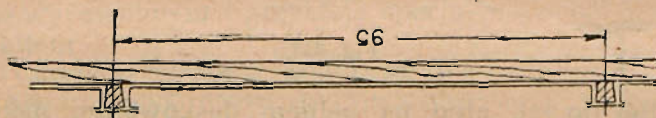


Fig. 355.

6. Pokrycie blachą płaską (fig. 355 i nast.). Na deskowaniu przybija się wzdłuż spadku dachu listwy drewniane 4×4 cm lub lepiej dołem nieco węższe; arkusze blachy układa się pomiędzy listwami, zaginając ją nieco na nie; wreszcie z góry układa się na listwach długie wstążki blachy cynkowej, zaginając je na felc na arkuszach.

Arkusze blachy mają wymiary $1,0 \times 2,0$ m. Odstęp osiowy listew zw. 95 cm. Przy pokryciu blachą miedzianą używa się połączeń na felc. Arkusze leżące nad sobą łączą się na felc podwójny leżący (fig. 358).

7. Pokrycie blachą falistą (fig. 359 i nast.) cynkową lub żelazną pocynkowaną. Przytwierdza się ją na płatwiach (żelaznych) zapomocą łapek (zakładek) z blachy 30×4 do 50×6 mm (fig. 359), przynitowanych 1—3 nitami o śred-

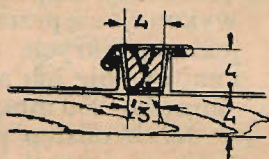


Fig. 356.



Fig. 357.

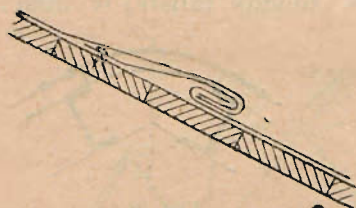


Fig. 358.



Fig. 359 a.

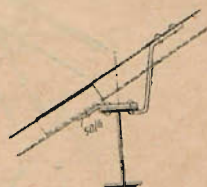


Fig. 359 b.

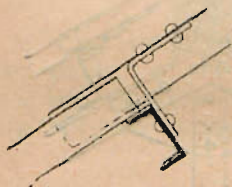


Fig. 359 c.



Fig. 359 d.

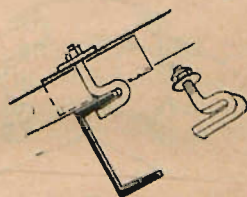


Fig. 360.

nicy $d = 6$ mm do góry fali, a założonych wolno pod górną stopkę płatwi, rzadziej przy pomocy śrub (fig. 360). Łapki umieszcza się co 3 lub 4 fale; przy blasze falistej cynkowej co 400 mm. Szczyt przykrywa się:

a) blachą falistą, wygiętą łukiem, przyczem część łukową nakłada się na arkusze dolne na długość około 150 mm, łącząc ją na jeden (fig. 361) lub dwa (fig. 362) nity;

b) blachą, wygiętą wedle fig. 363;

c) czapką z blachy, nałożoną wedle fig. 364 na belkę drewnianą. Rzadziej używamy sposobów innych.

Jeżeli górna część dachu opiera się o ścianę, to można wykonać szczegół górny wedle fig. 365. Szczegół przymocowania z boku do ściany przedstawia fig. 365 a.

Poszczególne arkusze blachy falistej łączy się, nakładając górny na dolny na długości 10 cm (dla pochylenia dachu 1:1,5) do 20 cm (dla 1:4). Styk umieszcza się zwykle nad płatwią (fig. 356): dla blachy cynkowej nad każdą, dla żelaznej pocynkowanej zwykle co 3 płatwie. Styki podłużne

wykonuje się przez wzajemne nakrycie 2 fal i znitowanie ich nitami 6 mm co 250 mm.

Jeżeli odstęp płatwi jest b , to potrzebny moment wytrzymałości blachy falistej wynosi:

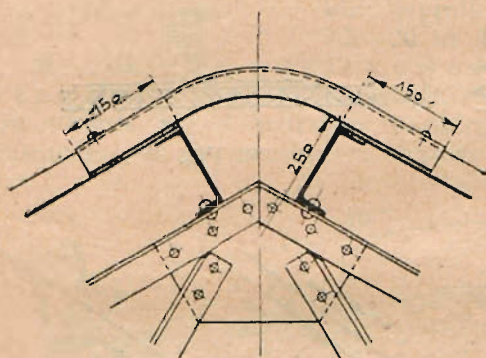


Fig. 361.

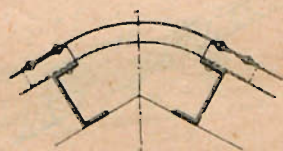


Fig. 362.

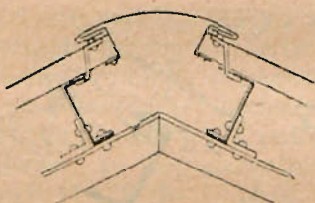


Fig. 363.

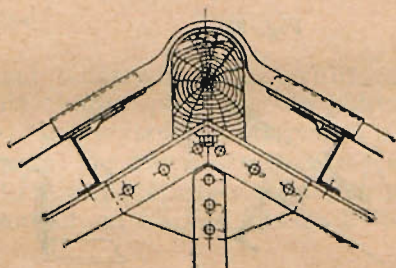


Fig. 364.

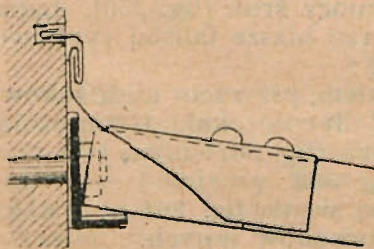


Fig. 365.

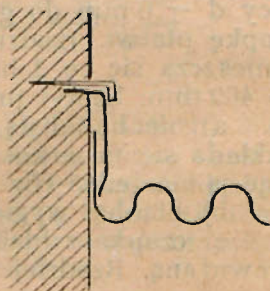


Fig. 365 a.

dla blachy żelaznej pocynkowanej:

$$W = 1,75 b^2 \text{ cm}^3, \text{ wzgl. } \max b = 0,75 \sqrt{W} \dots \dots \dots \left. \vphantom{\begin{matrix} W \\ b \end{matrix}} \right\} 61$$

dla blachy cynkowej:

$$W = 11,66 b^2 \text{ cm}^3, \text{ wzgl. } \max b = 0,3 \sqrt{W^*} \dots \dots \dots$$

8. Pokrycie szkłem. Pochylenie świetlni (świetlika) przyjmuje się chętnie 1:1 i wyżej, co najmniej 1:4. W tym celu, projektując dach, możemy:

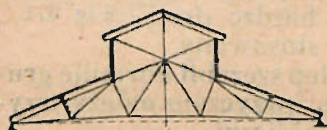


Fig. 366.

a) dać w środku dachu oszkloną latarnię o pochyleniu 1:1 (fig. 248 i 367) lub pionową (fig. 366);

b) dać oświetlenie skrajne (boczne), zwykle o nachyleniu stromem pod kątem 60° (fig. 367); oświetlenie to jest lepsze od a);

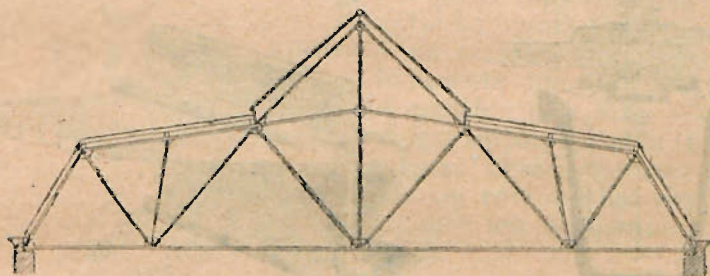


Fig. 367.

c) zastosować świetlnie poprzeczne, idące wzdłuż połąci dachu, o poprzecznym spadku 1:1 (fig. 368 i 369); pomiędzy poszczególnymi świetlniami musimy dać rynienki dla spływu wody. Używane raczej dla dachów większych.

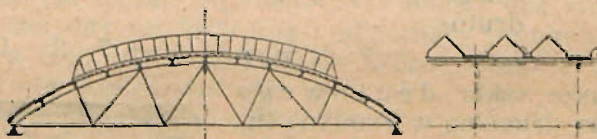


Fig. 368.

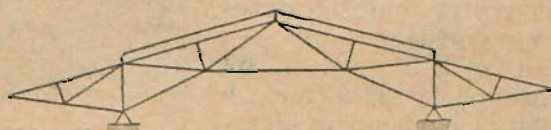


Fig. 369.

*) We wzorach 61 podano „W” w cm³, zaś „e” w metrach.

Szyby umieszcza się na szczeblach (= krokiewkach) które wykonać można:

- a) z teowników (fig. 370);
b) z małych szyn kopalnianych (fig. 371);



Fig. 370.

- c) ze specjalnych profilów ry-niunkowych, które chwytają skra-plającą się u góry wodę (fig. 372): sposób najlepszy, ale bardzo drogi, dlatego rzadko u nas stosowany.



Fig. 371.

Odstęp szczebli normuje gru-bość szkła; przyczem należy trzy-mać się tabliczki:

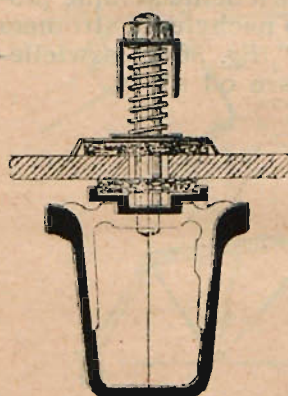


Fig. 372

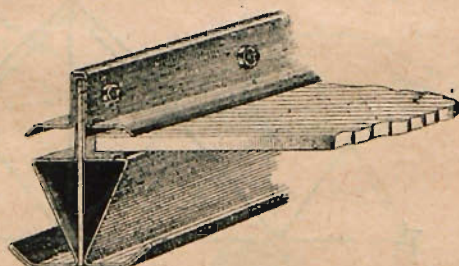


Fig. 272 a.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| Odstęp szczebli . . . | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 100 | 110 | 120 | cm |
| Grubość szkła dętego | 4 | 4,5 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | mm |
| „ „ lanego | — | — | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 12 | — | — | „ |
| „ „ druto- wego | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | 8 | 9 | 10 „ |

Arkusze szkła drutowego (z wkładką drucianą w środku; fig. 373) mają zwykle powierzchnię 2,25 m² (np. 100×225 cm).

Moment wytrzymałości szcze-bli powinien wynosić:

$$W = (1,4 + 0,3 g) c b^2 \dots 62$$

gdzie g jest grubością szkła (mm), b odległością płatwi, z odstępem szcze-bli (w metrach). Poszczególne szyby układa się na warstewce pilśni. Górną szybę nakłada się na dolną na długość 10 cm (dla pochylenia 1 : 1) do 15 cm (dla

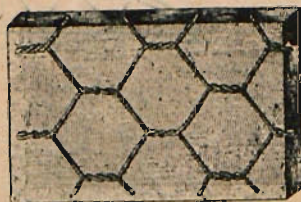


Fig. 373.

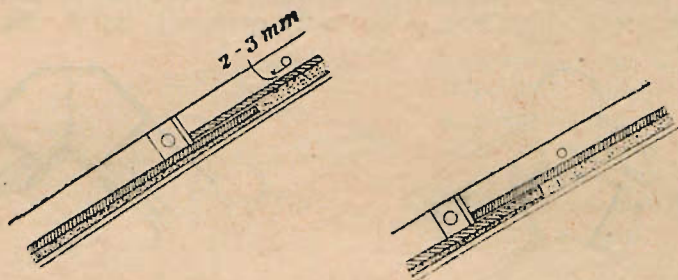


Fig. 374.



Fig. 375.

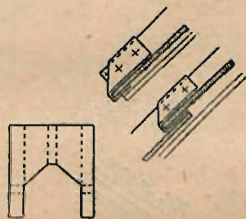


Fig. 376-378.

pochyl. 1:4), skutkiem czego warstwa półśni ma zmienną grubość (fig. 374). Poszczególne szyby opierają się dołem o krótki kątownik $25 \times 25 \times 4$, przy-
nitowany do szczebla (fig. 375);
o hakowate blaszki, przytwier-
dzone do szczebla (fig. 376-377);
o odgiętą stopkę szczebla (fig. 379).

Pomiędzy poszczególnymi szybami zakłada się również hakowate blaszki, ustalające ich wzajemne położenie (fig. 378).

Podniesieniu się szyb przeszkadzają blaszki żelazne pocynkowane ($g = 1.5-2$ mm), rozstawione co 80-100 cm i przytwierdzone okrągłym trzpie-
niem lub śrubą $d = 6$ mm; rzadziej blacha, idąca wzdłuż szczebli.

U szczytu dachu (fig. 380-384) należy dać kaptur blaszany, nasadzony na świetlnię i odginający się na szczeblach. Szczeble u góry nie wspierają się bezpośrednio na sobie, ale na poziomym kątowniku (fig. 381) lub — lepiej — dwu kątownikach (fig. 382) lub innych kształtownikach.

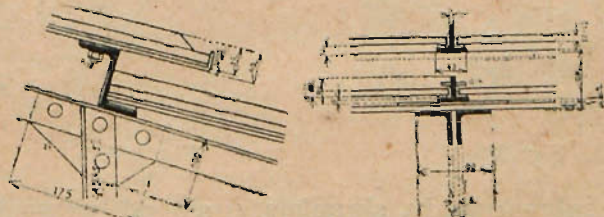


Fig. 379.

i 387). Do przekrojów rynienkowych (fig. 371) utwierdza się szyby zwykle przy pomocy 2 mm blachy sprężystej i śruby.

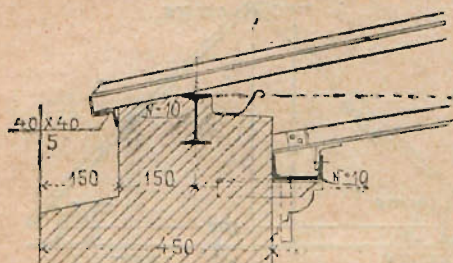


Fig. 387.

Niekiedy umieszcza się na dachu oszklonym chodniki dla kontroli, czyszczenia, naprawy i t. p. Przykłady podają fig. 139 i 393 (szczegół końcowy chodnika z poręczami, zamykającymi chodnik na końcu).

W pomieszczeniach mieszkalnych nad klatkami schodowymi i t. p. umieszcza się pod świetl-

Swietliki poprzeczne wykonuje się wedle fig. 388–390; łącząc szczeble u góry wedle fig. 381 lub 382. Ze względu na rozpór poziomy chwyta się je ścięgami co 1,5–2,0 m (fig. 389 i 390).

Małe świetlnie przedstawione są na fig. 387 i 391. Przekrój oszklonego atelier na fig. 392.

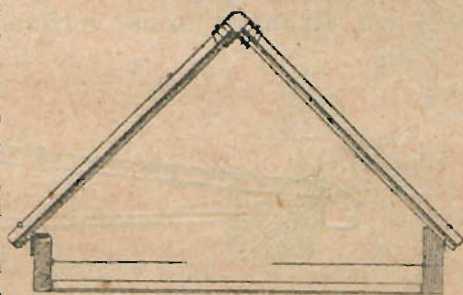


Fig. 388.

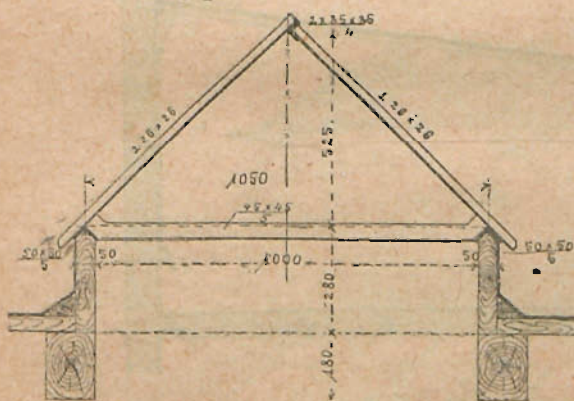


Fig. 389.

niami dachowem i świetliki tak zw. stropowe, wykonane najczęściej z profili krzyżowych, podobnie jak okna (str. 70 in.) Świetlnie te osadzone są również w ramach z dźwigarów i półprofilów (fig. 394) lub profili kątownikowych (fig. 395).

9. Dla uzyskania przewiewu umieszcza się często w dachach, zwłaszcza fabrycznych, wentylacje żaluzjowe stałe (fig. 396), lub ruchome (fig. 397). Mogą

być one drewniane lub żelazne. Nachylenie stałych wynosi około 45° do poziomu (fig. 396). Dobrze jest wysunąć dolną część dachu w głąb latarni wentylacyjnej na długość 1,00 m, aby śnieg nie wpadał do środka hali (fig. 398).

10 Rynny wykonuje się zwykle z blachy cynkowej, dając im spadek $1-2^\circ$. Wymiary ich takie, aby na 1 m^2 powierzchni dachu przypadło $0,8-1\text{ cm}^2$ przekroju rynny, jednak najmniejsza szerokość 15 cm, najmniejsza głębokość 7 cm. Rynny wykonać można jako:

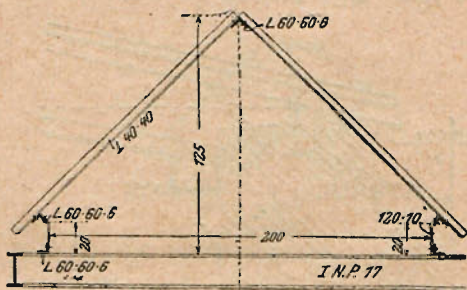


Fig. 390.

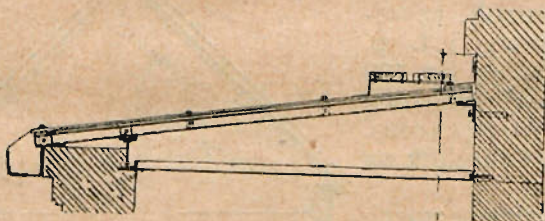


Fig. 391.

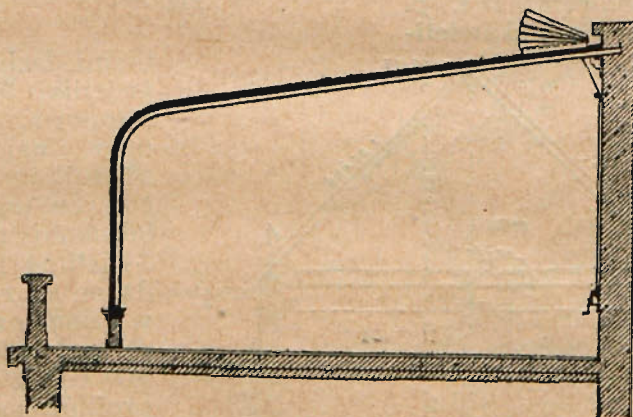


Fig. 392

- a) zawieszone (fig. 399) na hakach z płaskowników $8/20\text{ mm}$ do $10/25\text{ mm}$, przytwierdzonych do krokwi (konstrukcja słaba);
- b) leżące na pokryciu dachu;

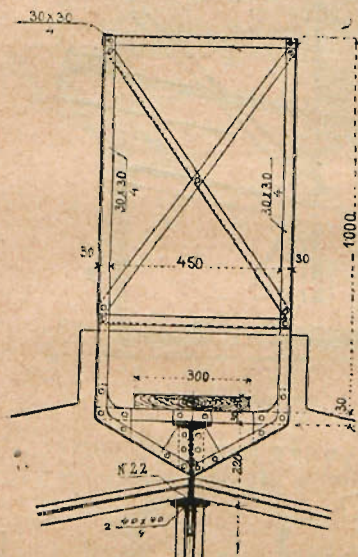


Fig. 393.

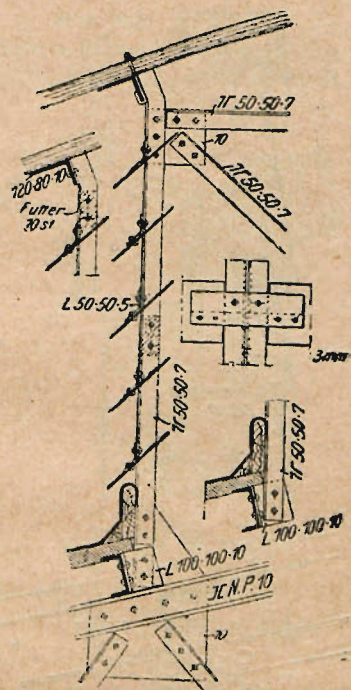


Fig. 396.

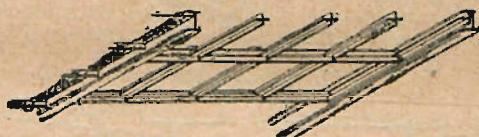


Fig. 394.

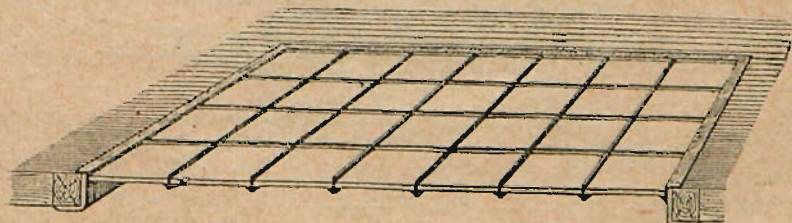
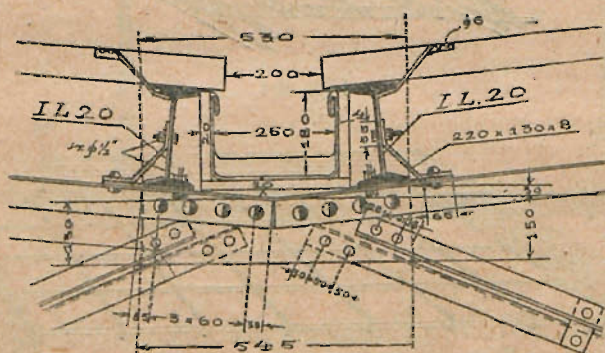
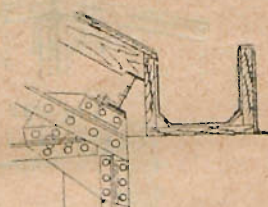
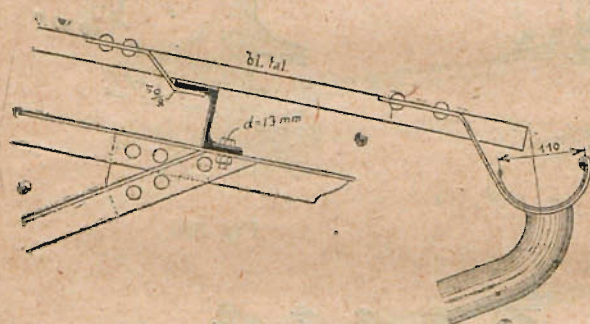
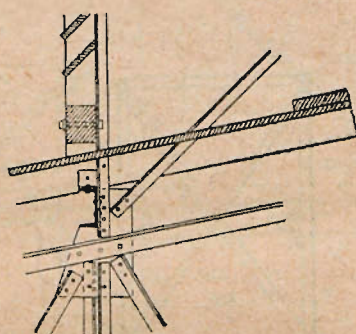
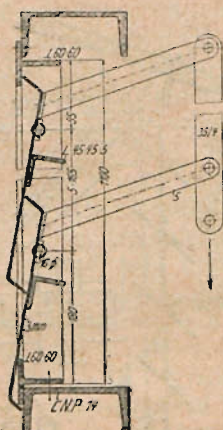


Fig. 395.



c) korytowe, umieszczone w korycie z desek (fig. 400 i 401) lub wyjątkowo z kształtowników żelaznych (fig. 402), wreszcie wedle 402 a. Dno dajemy pochyłe na podkładkach.

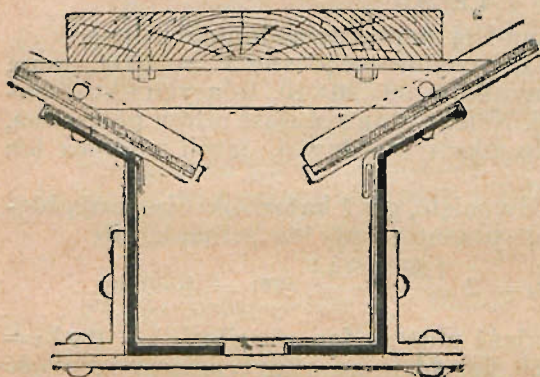


Fig. 402.

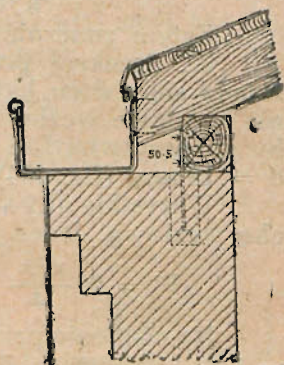


Fig. 402 a.

Długość jednej rynny wynosi co najwyżej 15 m, tak, że rury spustowe odległe powinny być najwyżej o 30 m od siebie.

X. PRZYKŁADY OBLICZEŃ

(UWAGA: Niektóre przykłady obliczone są wedle dawniej obowiązujących obciążeń i naprężeń, co wszędzie zaznaczono gwiazdką; nie zdano ich bowiem podczas druku książki przeliczyć. Zasada obliczenia pozostaje oczywiście niezmienną.)

Przykłady do § 4.

1. Obliczyć na ścinanie i na ciśnienie na ściankę dziury trzpień okrągły z żelaza zlewnego, jeżeli służy do utwierdzenia ścięgna, przenoszącego 2240 kg. Naprężenie dopuszczalne na ścinanie wynosi $k_s = 600 \text{ kg/cm}^2$; naprężenie dopuszczalne na ciśnienie na ściankę dziury $k_d = 1400 \text{ kg/cm}^2$. Grubość blachy 12 mm (fig. 403). Przekrój trzpienia otrzymamy ze wzoru $P = F k_s$, gdzie F jest przekrojem trzpienia:

$$F = \frac{P}{k_s} = \frac{2240}{600} = 3,7 \text{ cm}^2.$$

Dla $d = 2,2 \text{ cm}$ wynosi powierzchnia $F = 3,80 \text{ cm}^2$; na ścinanie wystarczyłby zatem ten przekrój. Ponieważ jednak trzpień narażony jest na zginanie wskutek mimośrodkowego działania siły, przeto zastosujemy $d = 30 \text{ mm}$