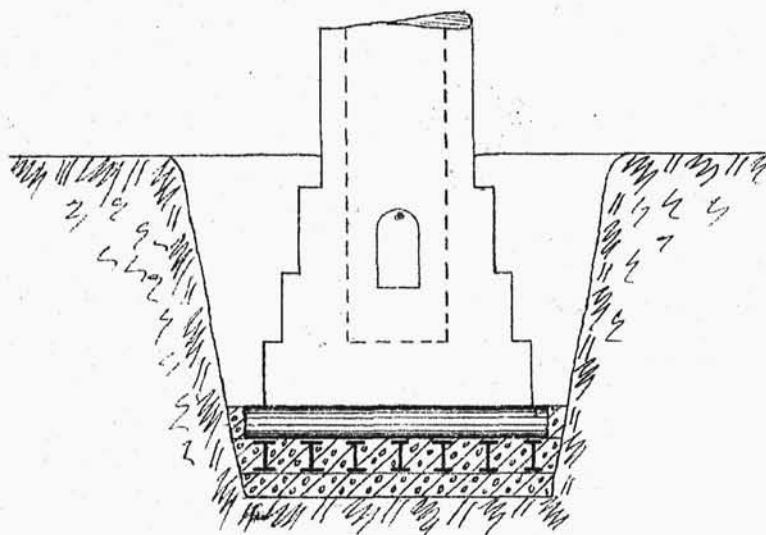
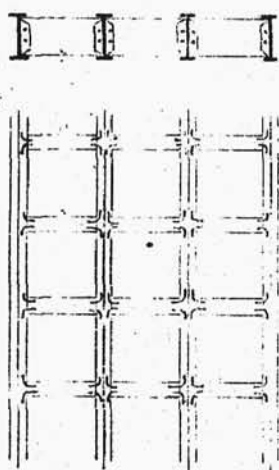


robić wysokiego rusztu, a wymagana jest od nie-



Rys 51.



Rys. 52.

go znaczna moc, to można jedne belki wiotowywać w drugie, t.j. poprzeczne w podłużne /rys. 52/.

3. Grunt niepewny.

Tutaj możemy znaleźć się w następujących warunkach:

A. Pod gruntem słabym na nieznaoznej głębokości znajduje się grunt pewny.

B. Grunt pewny znajduje się na znacznej głębokości, jednak takiej, że można się do niego dokopać, wtedy ciężar budowli przenosi się na grunt zapomocą: a/ oddzielnych słupów /filarów/, b/ dopuszczalnych studzien i c/ pali, zabitych do gruntu i w grunt.

C. Gdy grunt pewny znajduje się na takiej głębokości, że wbijane pale nie dosięgają do niego, to wtedy wzmacnia się on przez wbijanie w niego pali, które utłaczając grunt, trzymają się w nim tarcie.

Mając do czynienia z wodą, w której muszą stać pewne budowle /np. filary mostowe/, do gruntu pewnego dochodzi się zapomocą skrzyń powietrznych, czyli kesonów, a znów przy pewnych robotach hydrotechnicznych tworzą się sztuczne podstawy przez zarzucenie kamieni, układanie masywów betonowych i zapuszczanie betonu na dno bez ubijania.

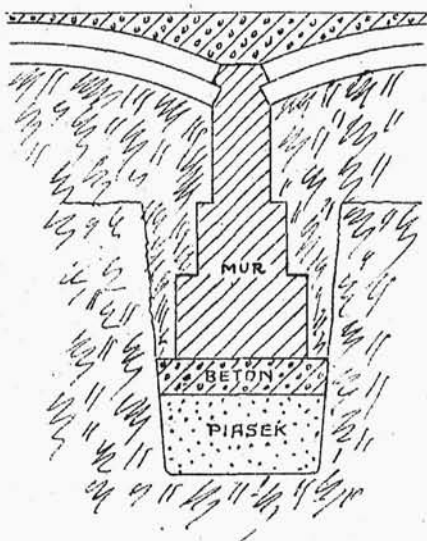
A. - W tym wypadku usuwa się zupełnie warstwa górna z gruntu pewnego i wykop zasypuje się piaskiem do wysokości poniżej linii zamarzania, tworząc w wiadomy już nam sposób ławę piaskową, na której muruje się fundament budynku.

B. - W drugim wypadku: a/ gdy od powierzchni terenu do gruntu pewnego, głębokość wynosi od 3

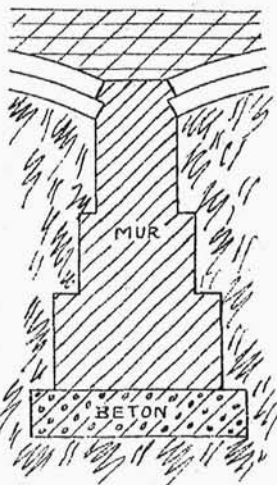
do 6 m. stosujemy oddzielne słupy, o których mówiliśmy już w poprzednim rozdziale. Co się tyczy głębokości, to w razie napotkania trudnych warunków przy kopaniu dołów /obsypkowej ziemi i dopływu wody/, ponad powyższe głębokości korzystniej szemi mogą się okazać studnie opustowe. Jednak w razie możliwości łatwego kopania bez obsypywania ziemi i bez potrzeby robienia drogich umocowań /takie wypadki mogą się zdarzyć, gdy górne warstwy nasypane są z żużla, który o tyle się zleżał lub spoił, że bezkarnie można kopać doły znacznie głębsze/, - słupy mogą być znacznie wyższe /do 8-iu mtr./.

Po wykopaniu dołu czy to bezpośrednio w ziemi, czy też mocując go deskami i rozporami do oznaczonej głębokości i wkopaniu się w grunt pewny na $\pm 0,6$ mtr., nadając przytem płaszczyźnie przekroju takie wymiary, żeby na jednostkę powierzchni gruntu obciążenie nie przekraczało dopuszczalnego, - zakładamy fundament. Jeżeli grunt jest suchy, to dolną warstwę robi się z piasku lub żużla wielkopieczowego do wysokości poniżej linii zamrzania, a gdy jest woda, to podstawę robimy z betonu, a następnie buduje się sam słup z mater-

jału trwałego i twardego, biorąc taki przekrój, żeby obciążenie na beton nie przekraczało 8 - 10 kg./cm^2 , a więc w stosunku do warstwy betonowej ułożonej bezpośrednio na gruncie, albo na piasku, - przekrój samego słupa może być znacznie zmniejszony /rys. 53 i 54/. Słup buduje się na hydraulicznej zaprawie, a przy bardzo znacznem obciąże-



Rys. 53.

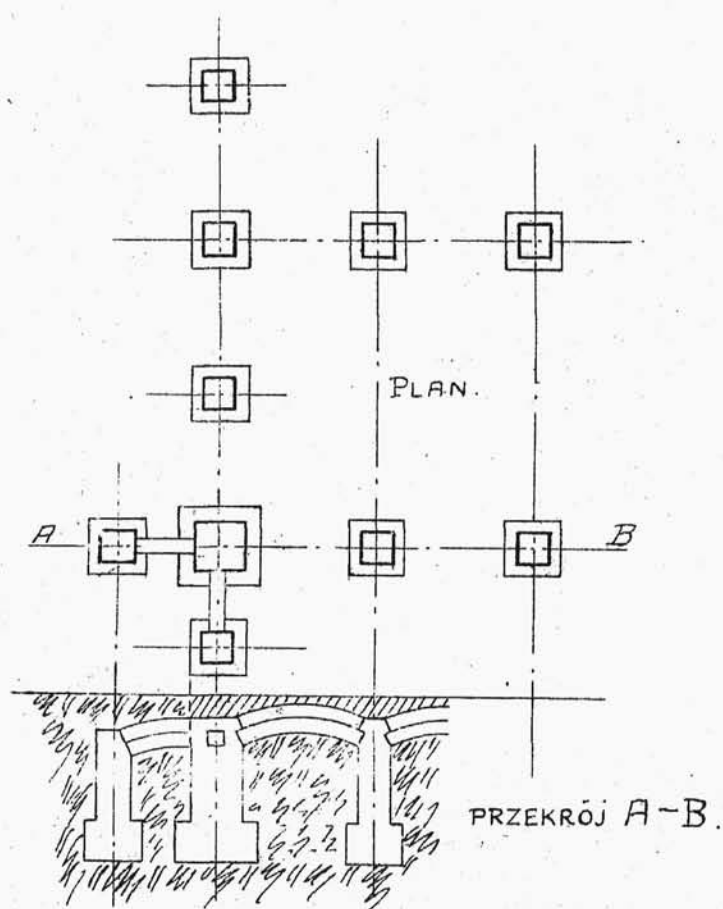


Rys. 54.

niu nawet z kamienia ciosanego i na cementowej zaprawie; w warstwie suchej można budować słup z bardzo dobrej cegły /głównie z żeleźniaka i klin-kieru/, na cementowej zaprawie. -

Słupy muszą być stawiane na rogach budynków i na wszystkich skrzyżowaniach się ścian głównych.

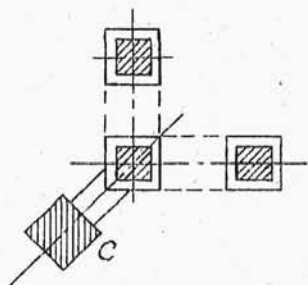
z drugorzędnymi; rogowe słupy zwykle mają przekrój poprzeczny większy od pozostałych; słupy o przekroju prostokątnym stawiają się zawsze dłuższą osią prostopadle do osi ściany. Przy rogowych słupach na przedłużeniu osi ścian robia się słupy dodatkowe /rys. 55/, od których do głównego słu-



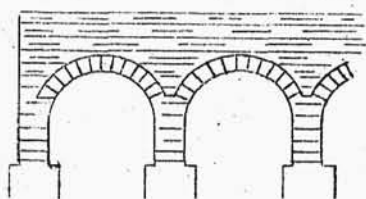
Rys. 55.

pa przerzucają się sklepienia odporowe, zabezpieczające filar rogowy od wybaczania się; zamiast dwóch słupów można robić jeden na przedłużeniu dwusiecznej kąta wewnętrznego między osiami filarów, od którego to słupa *C* /patrz rys.56/, również przerzuca się sklepienie odporowe do narożnego filaru.

Najlepiej byłoby robić między słupami sklepienia półkoliste, żeby uniknąć rozpierania słupów /rys.57/, lecz nie zawsze to się udaje, w każdym

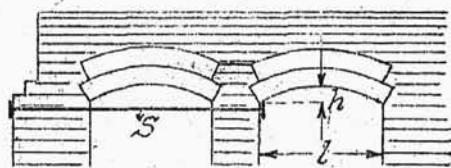


Rys. 56.



Rys. 57.

razie strzałka, czyli podniesienie sklepienia, nie powinno być mniejsze od $1/4$ rozpięcia sklepienia /rys.57 a/.



$$h \geq \frac{1}{4} l$$

Rys. 57 a.

Dla uniknięcia pochylania się słupów od rozpie-

rania sklepień, kładzie się pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi słupami, a przynajmniej pomiędzy paru lub kilku narożnymi parami pod samymi węzłami sklepień żelazne ściągacze /"s" - rys.57a/.

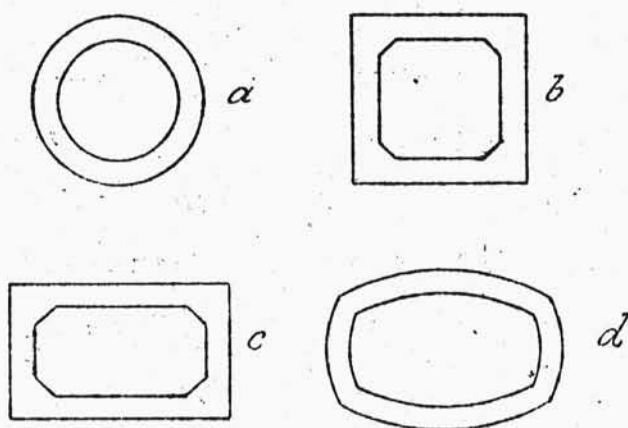
Sklepienia między słupami można również robić betonowe czy żelbetowe, jak również dźwigary żelazne, lub żelbetowe, w każdym razie należy zwrócić uwagę, żeby i w tym wypadku sklepienie nie wystawało ponad poziom ziemi i żeby ześrodkowane obciążenia nie wypadały na sklepieniach, lecz były przenoszone na same słupy.

Jeżeli na nieznacznej głębokości znajduje się mniej pewny grunt, to kopiąc podłużne doły można robić podziemne odwrotne sklepienia w ten sam sposób, jak to było wskazane w poprzednim rozdziale.

b/ Gdy grunt pewny znajduje się na znacznej głębokości i mamy obfity dopływ wody, to wtedy odpowiedniejszymi się okazują słupy budowane zapomocą studzien opustowych, które zapuszczamy tak, aby one przeszły warstwy słabe i zagłębiły się w gruncie nośnym na 0,5 do 1 metra. Następnie wypełniamy takie studnie betonem lub murem, tworząc w ten sposób słupy, które poniżej poziomu danego nam terenu łączymy sklepieniami tak samo, jak w poprzednim wypadku półkolistymi lub przynajmniej ze strzałką = $\frac{1}{4}$

rozpiętości albo belkami, mając również na uwadze, żeby wszelkie dodatkowe obciążenia prócz ciężaru budynku ześrodkowywały się na słupach, a nie na sklepieniach. - Odległość od osi jednej studni do drugiej wynosi od 3 do 5 m.; w bardzo tylko wyjątkowych wypadkach, gdy grunt jest bardzo słaby, odległość ta bywa mniejszą od 3 m

Formy studzien ceglanych i betonowych w poprzecznych przekrojach bywają /rys. 58/: okrągłe



Rys. 58.

/a/, kwadratowe /b/, prostokątne /c/ i beczkowate /d/ z otworem wewnętrznym takich rozmiarów,

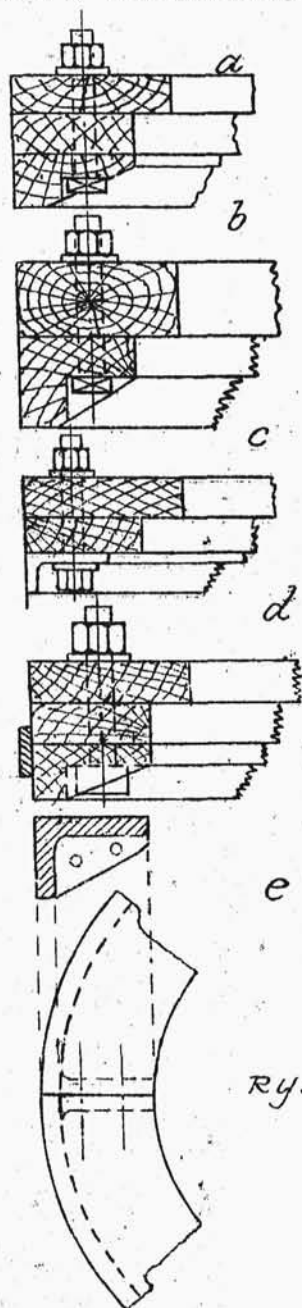
żeby człowiek nie tylko mógł się pomieścić w studni, ale swobodnie pracować, a więc wewnętrzna średnica nie może być mniejsza od 0,9 mtr., a przy innych niż kołowy przekrojach również muszą być zachowane odpowiednie wymiary.

Co się dotyczy całego pola przekroju, to musi ono być takie, żeby obciążenie na jednostkę powierzchni gruntu od ciężaru całego budynku, przypadającego na ten słup, nie przekraczało dopuszczalnego w tym miejscu obciążenia. Grubość muru zwykle wynosi 1 cegłę, lecz przy studniach większych rozmiarów bywa 1½, a nawet 2 cegły. - Najodpowiedniejszą formą jest okrągła, gdyż wtedy studnia ze wszystkich stron jest jednakowo odporna na ciśnienie ziemi, i przy największym polu przekroju, ma najmniejszą powierzchnię stykającą się z ziemią.

W studniach kwadratowych i podługowatych rogi wewnętrzne muszą być specjalnie zmocowane. Formę beczkowatą nadaje się studni wtedy, kiedy przy podługowatej formie musi ona wytrzymać większe boczne parcie ziemi. -

Studnie robią się w następujący sposób: w oznaczonym na studnię miejscu kopie się dół głębokości 1,5 m. /w każdym razie powyżej po-

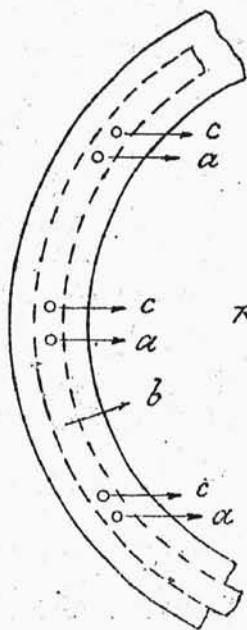
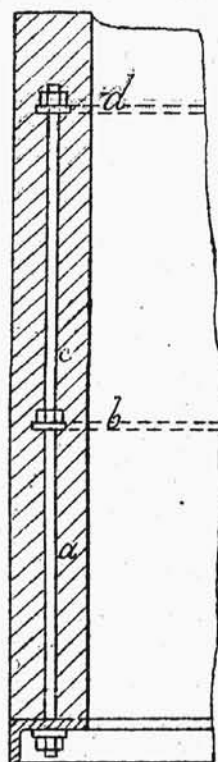
ziomu wód gruntowych/ o profilu, odpowiadającym formie studni, i na poziomo wyrównanym spodzie kładzie się pierścien /rys.59 a,b,c,d,e/ formy odpowiadającej formie przekroju studni, zrobionej z kilku /w zależności od wielkości/ wycinków



pierścieni kołowych drewnianych z desek /a/, albo bali /b/ zbitych gwoździami, lub ześrubowanych w ten sposób, żeby połączenia dzwon w każdym pierścieniu były rozbieżne. - Zamiast zaostrożonej dolnej części pierścienia przyśrubowywa się nierównoramien-ny kątownik /45 x 90 albo 50 x 100 mm./ /c/ lub też obija się na-zewnątrz pierścien dREW-niany obręczą żelazną /d/, ostatecznie zamiast drewnianych robią się pierścienie żeliwne,

/w formie kątownika/ i składającym się z paru lub kilku /w zależności od średnicy/ wycinków pierścienia kołowego, połączonych z sobą śrubami przez żebra, odlane na końcach oddzielnych kątowników /c/ - Następnie na jednym z pierścieni buduje się studnię z dobrze wypalanej cegły na cementowej zaprawie; po doprowadzeniu studni do wysokości od 1,5 do 1,8 m powyżej poziomu ziemi zaczyna się wykopywanie ziemi ze studni i podkopywanie pod studnią, która wskutek własnego ciężaru zagłębia się w ziemię. Stosując przy kopaniu te wszystkie sposoby jakie były użyte przy kopaniu próbnych szymbów i dołów pod słupy t j przerzucanie ziemi łopatami, wyciąganie kubłami lub też mechanicznymi kubelkowymi wyciągami, a jeżeli opuszcza się studnia znacznej średnicy, wtedy stosują się ruchome wyciągi w rodzaju drąg /pogłębiaczy kubelkowych/ lub ekskawatorów /czerpaków ohwytowych/. Gdyby wypadkiem studnia opustowa nie chciała się zagłębiać pod wpływem własnej wagi, wtedy należy ją sztucznie obciążyć starami szynami, belkami lub kamieniami, ułożonemi na odpowiednim rusztowaniu w taki sposób, żeby dodatkowe obciążenie nie przeszkadzało wyciąganiu ziemi. Jednocześnie zwierzchu muruje się ją mniej więcej w tym tempie z jakim

opuszcza się ona w ziemię do tego momentu, dopóki nie otrzyma się całej wymaganej głębokości studni. Ponieważ w murowanych studniach przy niejednakowym parciu ziemi na całej wysokości, a szczególnie jeżeli napór i tarcie w górnych warstwach będzie większe niż w dolnych, może nastąpić oderwanie się dolnej części studni od górnej; to aby uniknąć tego, należy wiązać studnię pionowymi ściąganiami. - Robi się to w ten sposób, że przed rozpoczęciem układania muru umocowuje się do pierścienia pionowo, stosownie do wagi muru w studni, - pewną ilość pionowych, określonej zgóry średnicy, okrągłych prętów /rys. 80/, przymocowanych nakrętkami do pierścienia; po wybudowaniu studni do tej wysokości, do jakiej sięgają pręty / $\pm 1,5$ m. /, kładzie się na mur pierścień /b/ z płaskownika i nakrętkami przyciska go się do muru, tak że taka część muru jest ściśle związana na całej wysokości i z dolnym pierścieniem. - Jeżeli okazałoby się, że jeszcze ponad górnym pierścieniem /b/ mogłoby nastąpić rozerwanie się muru, to w ten sam sposób do pierścienia /b/ obok pręta /a/ stawia się znów szereg prętów /c/ i po zamurowaniu ich kładzie się drugi pierścień /d/ z płaskownika, nakrętkami przywarty do muru, a przez co na podwójnej wysokości ma-



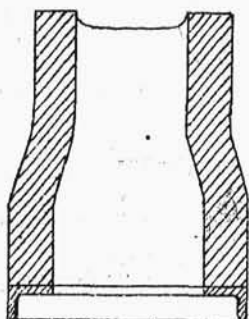
Rys. 60.

my ściśle związane z sobą mur. - Gdyby i dwóch takich połączeń miało się okazać zamało - to można postawić ich trzy i więcej.

Dla zmniejszenia tarcia pomiędzy ziemią i studnią, a więc uniknięcia o ile możności powyższych zrywań się muru, - zzewnątrz mur wyprawia się gładką zaprawą cementową, a przy znaczniejszych rozmiarach studzien obija się je cienką żelazną blachą dachową.

W tym też celu nadają studniom formę stożkową, zważając je ku gó-

rze w stosunku 1:16 - 1:25 /t.j. na 1000 mm wysokości od 25 do 40 mm./, a więc od 2,5 do 4 %, lub też na wysokości 0,5 - 0,6 m. od dolnego pierścienia zwęża się szyb studni /rys.61/.

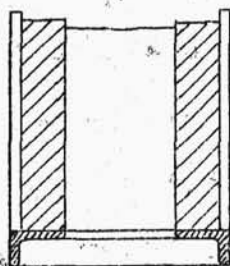


Rys. 61.

Zeby czasem wskutek nieprzewidzianych przyczyn, na przykład spotkanych korzeni, lub kamieni, studnie nie skrzywiły się przy opuszczaniu, dają im zewnątrz

kierownice z desek

pionowych, opartych na dolny pierścień, który w tym celu robi się większej średnicy o dwie grubości kierowniczych desek./rys.62/.



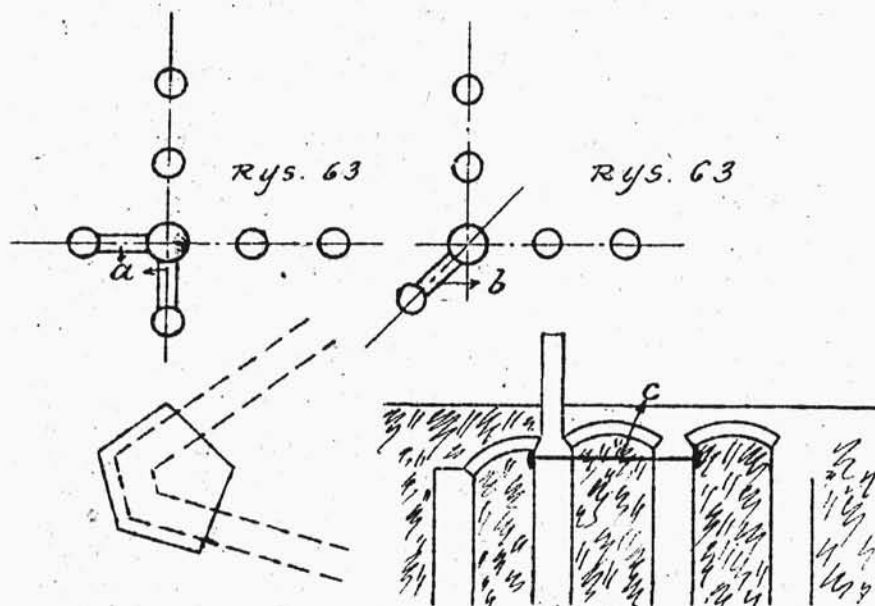
Rys. 62.

Studnie stawiają się zupełnie tak samo jak i oddzielne słupy, t.j. na każdym rogu i skrzyżowaniu się ścian; - na rogach zaś stawiają się w przedłużeniu osi ścian dwa słupy odporowe ze sklepienia-

mi /a/ lub jeden po dwusiecznej kąta między osiami przecinających się ścian /b/

i tu wskazane są również ściągacze /c/ pod sklepieniami między studniami /rys. 63/.

Jeżeli mamy zastosować studnie opustowe



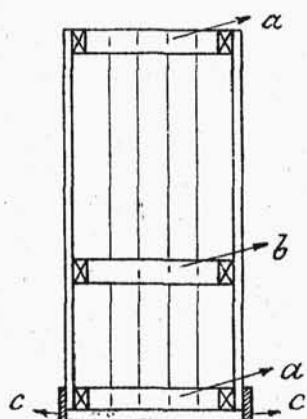
Rys. 64.

Rys. 63

względnie na nieznaczonej głębokości w gruncie sypkim, suchym lub z nieznacznym dopływem wód gruntowych, to wtedy można robić studnie albo skrzynie drewniane. Formy takich studzien w przekroju poprzecznym bywają kwadratowe i prostokątne; należy zwrócić uwagę, że studnie prostokątne murowane, betonowe i drewniane - również stawiają się wydłużoną osią prostopadle do osi ścian.

Narożne skrzynie na skrzyżowaniu się ścian bywają nie tylko kwadratowe, lecz - w zależności od formy przecięcia się narożnych ścian, - mogą

być i innej formy odpowiednio do nieprawidłowej formy narożnika budynku /rys. 64/.



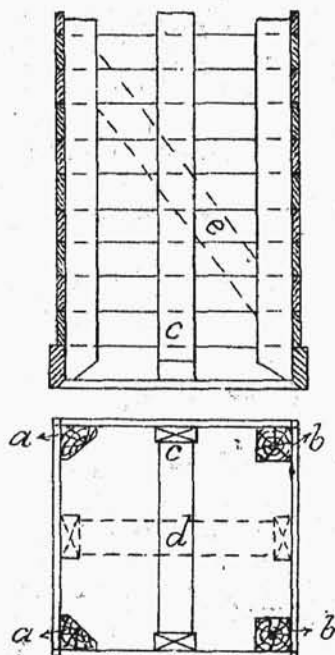
Rys. 65.

Dla łatwiejszego opuszczenia skrzyń w ziemi ściany ich robią się pochylone do środka w stosunku 1:50, a nawet 1:25, t.j. na 1000 mm. od 20 do 40 mm., czyli od 2 do 4 %.

Skrzynie drewniane robią się z desek 50 - 65 mm. grubych, a nawet i grubszych; deski układają zwykle poziomo, lecz w razie nieznacznej głębokości dołu i niewielkiego parcia ziemi - stawiają deski pionowo; wtedy wewnątrz robią się ramy /a/ z balików 150 x 150 mm. grubych /rys. 65/, do których przybijają się deski. - Jeżeli wysokość takiej skrzyni jest mała, to wystarcza dwie ramy, przy większej wysokości i znaczniejszem parciu ziemi, dodaje się jeszcze trzecią ramę „b” bliżej dolnej, t.j. tam, gdzie jest większe parcie ziemi. Dla umocowania spodu skrzyni obija się nazewnątrz deskami „c”.

Skrzynie zbijane z poziomo układanych ram /zrębów/ Rys. 66 wiąże się pionowymi słupkami, stawia-

nemi w rogach o przekrojach trójkątnych „ α ”, lub



Rys. 66.

kwadratowych „ b ”; grubość słupków bywa od 100 do 150 mm. W skrzyniach dużych rozmiarów, dodaje się pomiędzy słupkami rogowymi jeszcze słupki pośrednie „ c ” o przekrojach /50 x 75/ lub /100 x 150/ mm z poprzecznymi rozporami „ d ”.

W górnej części skrzyni, w której parcie ziemi jest mniejsze, można dawać deski cieńsze, a w dole grubsze, a nawet przy znacznym parciu ziemi w dole mogą być podwójne cembrowiny. Aby wysokie skrzynie uchronić od przechylania się, należy wzmacniać je pochyłymi rozporami /zastrzałami/ „ e ”.

Ponieważ drewniane skrzynie nie są w stanie w czasie kopania opuszczać się od własnej wagi, więc stanowczo należy je sztucznie obciążać szynami, belkami żelaznymi lub też kamieniami, zwracając na to uwagę, aby można było swobodnie wyciągać ziemię w czasie kopania. - Samo pogłębianie w cza-

sie opuszczania takich studzien robi się zupełnie tak samo, jak przy studniach murowanych.

C. Ponieważ przy zastosowaniu pali w tym wypadku, gdy one dochodzą do gruntu pewnego i wchodzą wewnątrz, jak również gdy tylko służą do utłoczenia ziemi, a więc do zwiększenia tarcia między nią i palami, - stosuje się zupełnie jednakowe sposoby ich przygotowania, jak również i ich wbijania, więc w tym rozdziale mówić będziemy ^{ogólnie} o tem wszystkim, co się tyczy przygotowania i wbijania pali, jak również i posadowaniu na nich.

Pale. Najczęściej używane pale - są drewniane, następnie żelbetowe i betonowe, a rzadziej żeliwne i żelazne.

1/ Drewniane pale robią zwykle sosnowe i rzadziej dębowe; użyte być one mogą tylko w gruntach mokrych i stale pozostawać powinny w sferze działania wody; w tym celu pale zabija się przynajmniej na 300 mm. niżej najniższego stanu wód gruntowych. Drzewo do palowania bierze się okrągłe, równe, oczyszczone od kory i bez sęków; pale wbijają się w ziemię zwykle cieńszym, a tylko wyjątkowo w kurzawkach, aby uchronić pal od wypierania z ziemi, grubszym końcem. - Drzewo obrobione kańciaste w postaci bali używa się