

R O Z D Z I A Ł X I I .

SKRZYNIE BEZ DNA.

1. Dane ogólne.

Fundamentowanie podwodne przy zastosowaniu gro-
dzy ograniczone jest następującymi warunkami:

- 1/ głębokość wody nie przekracza 8 m.
- 2/ grunt poniżej dna pozwala na wbicie ściany
szczelnej,
- 3/ niema dopływu wody od dołu z przestrzeni oto-
czonej grodzą.

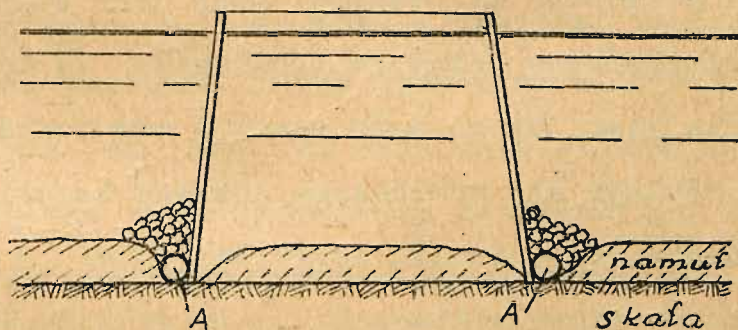
Może się jednak zdarzyć, że grunt poniżej dna
jest o tyle zwarty, że wbicie ściany szczelnej
jest wykluczone, głębokość zaś wody przekracza 8 m.
czyli granicę stosowania grodzy ziemnej. Zwykle
też bezpośrednio pod dnem zwartych gruntów nie by-
wa, lecz znajdujemy tam pewną warstwę namulów, pod
którą dopiero natrafiamy na skałę.

Jeżeli warstwa namułu nie przekracza 1 m., to
dla założenia fundamentu stosujemy drewnianą skrzy-
nię bez dna.

Jest to otwarta od dołu i od góry skrzynia, mająca kształt ostrosłupa ściętego o podstawie prostokątnej, którą stawiamy na skalistym dnie. Dolna część skrzyni stanowi formę dla betonu. Betonowanie wykonujemy pod wodą warstwa za warstwą aż do uzyskania wymaganej wysokości betonu. Po zakończeniu betonowania w dolnej części skrzyni, wypompowujemy wodę z górnej jej części i zakładamy fundament na sucho / rys. 90 - a/. Stąd górna część gra rolę grodziny, wobec czego powinna być szczególnie wodoszczelna, czego się od dolnej części nie wymaga, gdyż ta jest wypełniona betonem, tworzącym jakby wodoszczelne dno. Po wykonaniu budowli górną część skrzyni usuwamy, a dolna pozostaje. By po wypompowaniu wody stateczność warstwy betonowej nie została naruszona dzięki wyporowi ctaczającej skrzynię wody, należy ten wypór zrównoważyć ciężarem ułożonego betonu. Jeżeli założymy ciężar betonu równym 2 tn/m to przy ciężarze gatunkowym wody: $\gamma = 1,00$ wysokość części zabetonowanej h winna być w przybliżeniu równa $\frac{1}{2} H$ gdzie H oznacza całkowitą wysokość skrzyni.

Przed układaniem betonu należy usunąć namul, pok-

rywający zwarte pokłady gruntu. Najprostsze byłoby wybagrowanie go przed postawieniem skrzyni. Rzadko się to jednak udaje, gdyż prąd wody na nowo zanie- sie wybagrowane miejsce, zanim zdążymy skrzynię pos- tawić. To też wybagrowujemy początkowo tylko rowek, odpowiadający dolnemu obrysowi skrzyni, którą weń wstawiamy. Dopiero pod jej ochroną usuwamy bagrowa- niem resztę namułu z jej wnętrza. By uniknąć prze- dostawania się mułu przez dolne szpary otaczamy zzewnątrz skrzynię workami z gliną, lub układamy



kiszkę wypełnioną gliną / A /. Dla nadania jej sta- tyczności obsypujemy skrzynię oskawkaniem kamiennem.

Betonowanie pod wodą można wykonywać, opuszczając beton przy pomocy skrzynek lub lejów. Leje są lepsze, bo zabezpieczają ciągłość i równomierność betonowania. Betonu nie ubijamy, gdyż tworzące się przy ubijaniu wiry mogą wypłukiwać żel cement.

Odpompowywanie wody z górnej części skrzyni rozpoczynamy dopiero po upływie 8 do 10 dni od chwili zabetonowania dołu, to jest gdy beton dostatecznie stężeje.

Górną część skrzyni uszczelniamy, by mógł pracować w niej na sucho. Jeżeli zwykłe sposoby uszczelniania nie pomagają, to otaczamy ją zzewnątrz impregnowaniem płótnem zagłowem. / rys. 90 - b /. Rozpatrywany tu sposób wykonania fundamentu naogół bardzo prosty w robocie, był od 16-go wieku szeroko stosowany we Francji. Wadę jego stanowi niebezpieczeństwo podmycia fundamentu. To też nader ważne jest, by na dnie skrzyni nie pozostawało namułu. Wydaje się ryzykownem stawiać budowlę bez zagłębienia jej w grunt. Oczywiście jest to możliwe tylko w takich miejscach, gdzie grubość warstwy wody lub też warunki klimatyczne zupełnie zabezpieczają przed przemarzaniem gruntu pod budowlą. Praktyka wykazała, że przy odpowiednim wykonaniu, skrzynię bez dna można stosować nie tylko na gruncie skalistym, ale i na pokładach zbitego żwiru, a nawet bardzo zwartej gliny lub iłu.

Drugą wadę tego sposobu stanowi zwężenie kory-

ta rzeki, której bieg w tym miejscu zwiększa swą szybkość, skąd wzrasta obawa podmycia.

2. Skrzynie drewniane.

Najpowszechniej stosowane są skrzynie o płaszczu drewnianym. Dzielią się one na dwa zasadnicze typy: o deskowaniu poziomem i o deskowaniu pionowym.

W pierwszym mamy szkielet z brusów, na który składają się / rys. 91 /: dwie ramy, dolna i górna, między ramami skupy, wpuszczone w nie czopami, skupy powiązane są poziomymi kleszczami na śrubach. Dla usztywnienia dajemy krzyżulce w dolnej części płaszcza, narażonej na działanie większych sił, w górnej zaś tylko pojedyncze zastrzały.

Tak wykonany szkielet okrywamy deskami zzewnątrz całkowicie, od środka zaś dajemy mu odeskowanie tylko w górnej części, mającej odgrywać rolę grodzy / rys. 91 i 92 - a /. Dla tej części używamy desek szpuntowanych, lub też łączonych na półszpunt / rys. 92 - b /. Między dwa odeskowania nabijamy gliny dla zwiększenia wodoszczelności. Dolnej części skrzyni pozostawiamy deskowanie pojedyncze, przy czem deski mogą być nie szpuntowane, a tylko przybi-

te do czoła lub w nakładkę. Jeżeli wodoszczelność w górnej części jest niedostateczną, otaczamy skrzynię zzewnątrz wspomnianem już płótnem żaglowem, które pod naporem wody przylega do deskowania. Dołem płótno przyciskamy do dna kamieniami / rys. 90- b /

Ten typ skrzyni, o deskowaniu poziomem, wymaga oczywiście bardzo równego dna. W przeciwnym bowiem razie skrzynia będzie stała pochyło, przy nachyleniu dna, albo też będzie podparta tylko w niektórych punktach swej dolnej ramy, w razie miejscowych nierówności dna. Ponieważ takie nierówności i pochyłości zdarzają się nader często, przeto u dołu skrzyni wytwarzają się szczeliny. Dla usunięcia ich do dolnej ramy skrzyni przybijamy deski, dostosowane do nierówności dna, winno też ono być zawczasu zbadane i zmierzone.

Gdy jednak pochyłości dna są znaczne - takie, że zwykła deska wyrównawcza nie wystarcza, ten rodzaj skrzyni już się nie nadaje. Wtedy stosujemy rodzaj drugi - o deskowaniu pionowym.

W typie tym niema ram, utrzymujących końce słupów, jak w poprzednim. Słupy tu ujęte są w ramy z kleszczy na śrubach. / rys. 93- a /. Tak utworzony

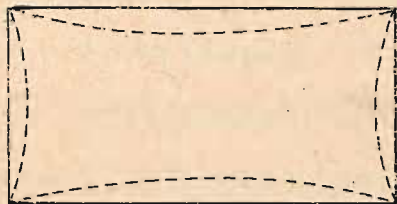
szkielet usztywniają od wewnątrz krzyżulce i zastrzaki. Pomiedzy kleszcze wstawiamy pionowo deski szpuntowane / rys. 94 / zabezpieczając nimi pola między słupami.

Przed wykonaniem szkieletu określamy ścisłym pomiarem / rys. 93- b / przekroje dna wzdłuż ścian skrzyni i dostosowujemy do nich długości słupów szkieletu. Deski płaszcza skrzyni wypuszczamy nieco poniżej słupów, dzięki czemu przy ustawieniu skrzyni na miejscu końce ich ulegają pewnemu zmięczeniu i uszczelniają styk skrzyni z dnem. W polach środkowych płaszcza możemy przez pobijanie desek z góry dodatkowo uszczelnić spód skrzyni.

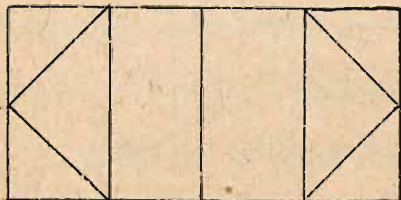
W polach narożnych osiągnąć tego przez pobijanie desek nie możemy, bowiem mają tu one styki wachlarzowate rozchodzące się ku dołowi i pobijanie rozluźniałoby styki i zmniejszało szczelność płaszcza.

Dla uszczelnienia górnej części skrzyni, i w tym typie, okrywamy ją dodatkowo od środka deskami, przybijając je do kleszczy. Przestrzeń między ścianą skrzyni a dodatkowym opierzeniem również zabezpieczamy gliną.

Gdy skrzynia stanie na dnie, i dolną jej część zapełnimy betonem a z górnej wypompujemy wodę, wówczas pod działaniem parcia wody zzewnątrz ściany skrzyni mogą się wygiąć. Prócz tego skrzynia, będąca w planie prostokątem, może się zmienić w równoległobok.



ko dalsze zabezpieczenie stosujemy poziome zastrzaki w górnych narożach skrzyni oraz rozpory,



Zniekształcenia te widzimy w skateniu na szkicach obok. Pewne zabezpieczenie przeciwko skrzywieniu skrzyni uzyskujemy przez nadanie jej kształtu ostrosłupa ściętego, stojącego na większej podstawie. Ja-

przeciwdziałające wyginaniu się jej ścian.

Jedne i drugie winny być tak wykonane, by je łatwo usunąć, gdy dojdziemy

do nich z murem budowli, wznoszonej we wnętrzu skrzyni.

Może się wydawać czemś sprzecznem, że dla zabezpieczenia przed wodą miejsca budowli raz otaczamy ją ciężką grodzą, w drugim zaś wypadku stosujemy tylko skrzynię bez dna, że przy tej samej głębokości wody - 8 m. dajemy grodzę trójdzielną o czterech ścianach szczelnych, wbitych w grunt dna i zapełnionych ziemią, a przy skrzyni stosujemy tylko pojedynczą ścianę niezwiązaną nawet z dnem. Sprzeczność to pozorna, bowiem grodza musi wytrzymać parcie całego ośmiometrowego słupa wody gdy skrzynia podlega parciu dwa razy mniejszego słupa. Ponieważ zaś parcie wody jest proporcjonalne do kwadratu wysokości słupa wody, więc dla grodzy będzie ono czterokrotnie większe, niż dla górnej części skrzyni. Prócz tego w grodzy niezawsze możemy dać rozpory, szczególnie jeśli ściany grodzy są od siebie znacznie oddalone. Skrzynię zaś używamy tylko dla budowli skupionych w sobie, co pozwala na stosowanie rozpór.

Ponieważ na miejscu budowy stawiamy gotową skrzynię, wykonać ją możemy w miejscu dowolnem, byleby ją można było z tego miejsca dostarczyć wodą na budowę. A więc na brzegu, na płaszczyźnie pochyłej, lub na galarze. Dzięki tym sprzy-

jającym warunkom robota skrzyni może i powinna być wykonana ze stolarską dokładnością, co pozwala na nadanie jej znacznie większej szczelności niżeli tak zwanej ścianie "szczelnej", która rzadko bywa dobrze i prawdziwie szczelnie wykonana.

3. Skrzynie żelazne.

W końcu zeszłego stulecia zaczęto stosować na Zachodzie skrzynie żelazne. Skrzynie te, mające kształt stożka ściętego o podstawie okrągłej lub eliptycznej, składają się z kilku umieszczonych jeden nad drugim bębnow. Dolne bębny, zapełnione betonem, pozostają w wodzie, górne zaś zostają usunięte i służą do następnych robót. /rys. 96 /.

Płaszcz bębnow składa się z blachy żelaznej, 5 mm. grubej, wzmocnionej pionowymi i poziomymi kątownikami, przynitowanymi do blachy. Kątowniki pionowe usztywniają płaszcz w kierunku pionowym i przeciwdziałają wyboczeniu blachy. Kątowniki poziome, obiegające płaszcz dookoła, mają na celu usztywnienie i utrwalenie przekroju poziomego skrzyni i przeciwdziałają jej spłaszczeniu pod wpływem parcia wody. Na rys. 97 widzimy przekrój płaszcza takiej skrzyni

i wzmacniających go kątowników poziomych. Górny i dolny brzeg każdego bębna mają także kątowniki usztywniające, które służą jednocześnie do łączenia bębnow. Na rys. 97 widzimy przekrój takiego połączenia. Pomiędzy dwoma kątownikami dwóch stykających się bębnow znajduje się uszczelniająca wkładka gumowa. Bębny łączy, przy pomocy nacięcia śrubowego, pręt, wkręcony w naśrubek, przypoiony do dolnego kątownika. Można by łączyć bębny poprostu na śruby. Oddzielenie jednak górnych bębnow od dolnych byłoby związane z niebezpieczeństwem zalania robotników, usuwających śruby. Dla uniknięcia tego niebezpieczeństwa śruby łączące mają kształt prętów, które wystają ponad poziom górnej krawędzi górnego bębna. Tu każdy z nich ma ucho. Dragiem założonym w to ucho, można pręt obracać, przykręcając w ten sposób górny bęben do dolnego lub rozkręcając je. Wobec powstawania przytem znacznych naprężeń, skręcających pręty, robimy je zwykle z rur żelaznych.

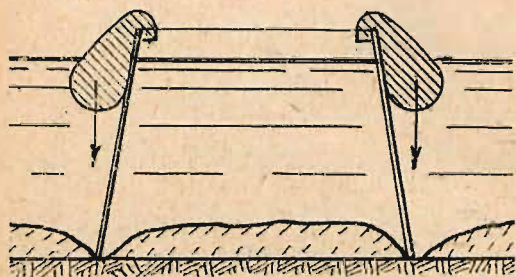
Skrzynie żelazne są znacznie cięższe od drewnianych, mają zato tę zaletę, że się lepiej wcinają w grunt mułowaty dna, dzięki czemu warstwa mułu.

pokrywająca grunt macierzysty, może dochodzić do 2,5 m. grubości.

4. Ustawianie skrzyń.

Wykonaną na brzegu skrzynię staczamy przy pomocy wałków, do wody i holujemy do miejsca, gdzie ma ona stanąć. Jeżeli skrzynię budujemy na galarze, to dla spławienia jej zatapiamy galar pod nią.

Jeden ze sposobów holowania skrzyni, stosowany we Francji przedstawia rys. 95. Tu dwa statki, połączone ze sobą, utrzymują skrzynię przy pomocy haków, na których się ona dolną krawędzią opiera. Zmiana położenia haków / na rysunku pokazane linią przery-



waną / zwalniania skrzynię i pozwala jej osiąść na dno. Przy ustawianiu skrzyni dla przeciwyciążenia oporu fal, wiatru i prądu obciąża-

my ją belkami żelaznymi lub workami z kamieniami.

Warunki, przy których może być stosowana skrzynia bez dna są następujące:

1. Głębokość wody nie przekraczająca 8 m.
2. Grunt mocny - skała, zbitý żwir, zwarta glina

3. Nieznaczna warstwa namułu - 1 m. dla skrzyń
drewnianych, $2\frac{1}{2}$ m. - dla żelaznych.

