

Rys. 226 - 227

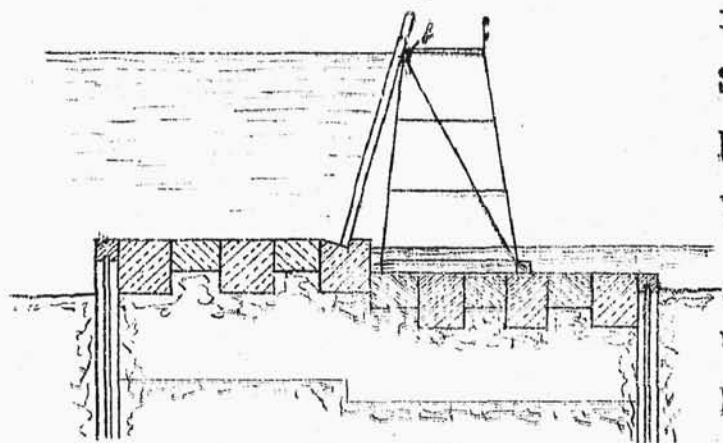
lek, co pozwala podnosić belki w górę, czy też opuszczać w dół /rys.227/.

2. Kozły Poiréego: a/ zakładane iglicami.

Pierwszą myśl podał Poirée w r. 1834, ustawiając na rzece Yonne we Francji w odstępach 1,25 m. kozły żelazne, obracalne dookoła osi poziomej. Na tych kozłach położony był lekki pomost.

Na pomoście leży rura pozioma ℓ , o którą opierają się iglice t.j. belki pionowe, przystające ściśle jedna do drugiej /rys.228/.

Z biegiem czasu system jazów iglicowych znajdo-



Rys. 228

wał coraz większe rozpowszechnienie. Sama konstrukcja doskonaliła się coraz bardziej.

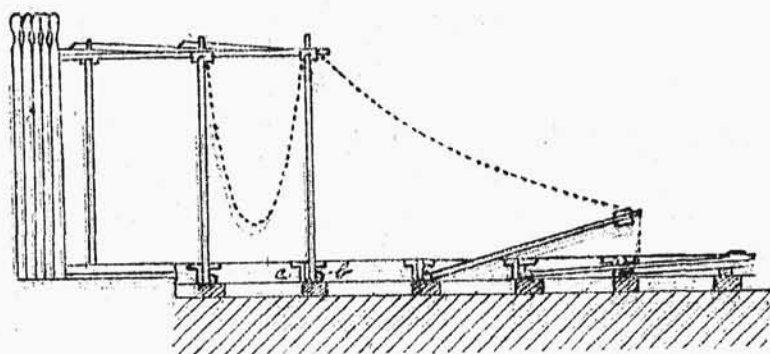
Przedewszystkiem usunięto próg ułożyska ścisiskanego, który zatrzymywał piasek i

rumowisko niesione przez rzekę i wywoływał zamulenie konstrukcji.

Pozatem zastąpiono żelazo okrągłe, z którego Poirée budował kozły, przez mocniejsze kształtówki żelazne. Zwiększano coraz bardziej wysokość piętrzenia zapomocą tych jazów /obecnie dochodzi do *max.* 6 m./, zwiększono przytem i ciężar iglic /z małych wymiarów i wagi \approx 30 kg. wzrosły do 80,120 kg./. Jednocześnie więc i pierwotne ręczne wyciąganie i podnoszenie iglic trzeba było zmienić na mechaniczne zapomocą windy, umieszczonej na wózku, poruszającym się po szynach, ułożonych na pomoście na kozłach.

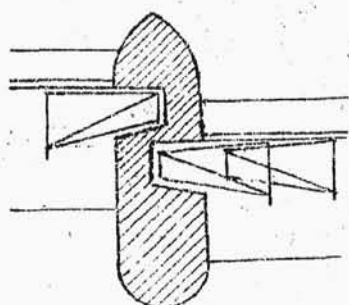
Ewolucja w konstrukcji jazów iglicowych szła w dwóch kierunkach; z jednej strony zwiększano odstęp między kozłami z 1,25 m. do 3,4 a nawet 6 m.

/np. w jazie regulacyjnym na Łabie, w Ameryce zaś na rzece Big Sandy/; w innych typach /Thomas/ odstępy między kozłami zmniejszano do tego stopnia, że kozły postawione przylegały do siebie same, tworząc ściankę piętrzącą /rys.229/.

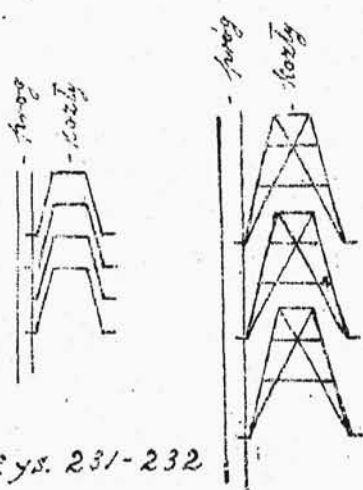


Rys. 229

Kozły posiadają osi poziome obrotu ℓ , przechodzące przez łożyska c . Górne części kozłów połączone są luźno zwisającymi łańcuchami. Górą przechodzi pomost. Gdy jaz chcemy otworzyć, usuwa się iglice i opuszcza kozioł - pierwszy zajmie wówczas już położenie poziome w specjalnie wykonanej wnęce filaru. Stopniowo na pierwszym koźle kładzie się drugi i na drugim trzeci i t.d.



Rys. 230



Rys. 231-232

Kozły, położone jedno na drugich, tworzą warstwę pewnej grubości, zasłoniętą od strony wody przez próg /r.228/, od góry zaś przychodzi pomost, służący poprzednio jako kładka do chodzenia.

Wnęki na kozły osłabiają filar, pożądanem jest przeto, aby wnęki dla dwóch sąsiednich kozłów nie leżały naprzeciwko siebie, lecz mijaly się /r.230/.

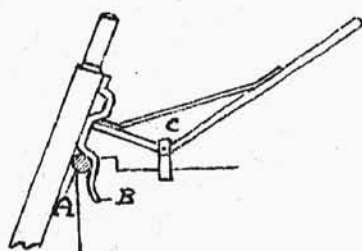
W celu obniżenia wysokości warstwy kozłów leżących, stosuje się kozły wykonane w ten sposób, że po ułożeniu jeden wchodzi w drugi, np. kozły Thomasowskie budowane w kształcie litery A /rys.231/ lub czeskie /rys.232/.

Szkielet kozłów buduje się, jak to zaznaczyliśmy, przeważnie z kształtówek, powiązanych ze sobą za pomocą blach węzłowych. Chcąc obliczyć wymiary belek kozła, trzeba zbadać jakie siły w nich działają /rys.233/.

czane, nie powstawały momenty gnące na czepy.

Pręty ℓ_3 i ℓ_4 pod względem statycznym nie mają znaczenia - stanowią tylko część konstrukcyjną, koźła, stanowiącą oparcie dla pomostu i belki, czy też rury poziomej, o którą opiera się iglice.

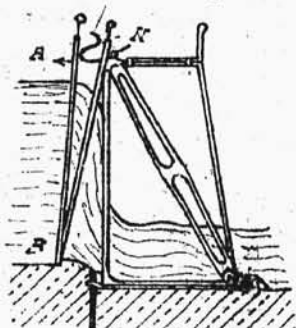
Podnoszenie i usuwanie iglic ma tę wielką niedogodność, że wymaga dużo czasu.



Gdy trzeba już otworzyć prądko, można wówczas stosować dwa sposoby: Iglice są okute specjalnymi hakami Quillemain'a,

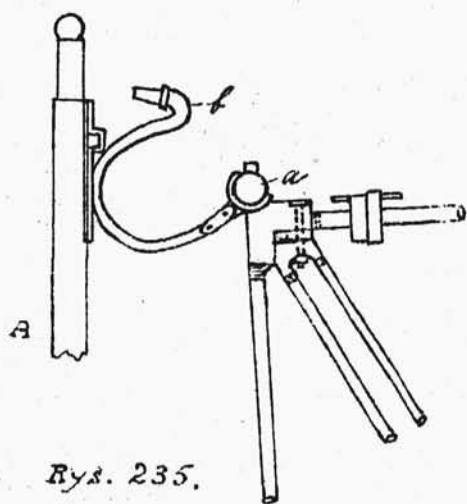
które obejmują rurę podporową. W razie potrzeby podnosimy iglicę w górę za pomocą windy, dolny jej koniec spada z progu, iglica zwisa teraz na haku, a prąd wody przechyla ją tak, że zajmie ona prawie poziome położenie i woda może pod spodem swobodnie przepływać.

Hak obejmujący rurę, nie pozwala iglicy spływać z prądem wody.



Gdy chodzi nie o otwarcie całego jazu, lecz o spuszczenie niewielkiej ilości wody, wtedy stosuje się urządzenie, obok szematycznie naskicowane.

Iglica opiera się o sztaby żelazne wygięte ℓ mające poziomą oś obrotu a . Obracając iglicę w kierunku strzałki tak, aby zajęła położenie pionowe, wytwarzamy między dwu iglicami pewną trójkątną wolną przestrzeń $A-B$, przez którą niewielkie ilości wody mogą się poza jaz przedostawać.



Rys. 235.

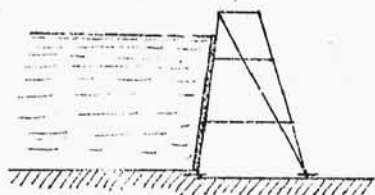
Jazy iglicowe posiadają wadę też, że nie można niemi uzyskać piętren znacznych i ograniczamy się zwykle do 3 - 4 m. gdyż należałoby budować niezmiernie grube, a przez to ciężkie i trudne do podnoszenia iglice.

Natomiast dużą zaletą iglic jest to, że przenoszą przeważną część parcia wody wprost na podłoże, a stosunkowo nieznaczna na konstrukcję ruchomą, dają ściankę szczelną, łatwą do usunięcia i niezbyt kosztowną.

W pierwszej chwili po założeniu iglic jaz jest nieszczelny, lecz drzewo pęczniejąc wypełnia szpary między poszczególnymi iglicami, zresztą się z czasem zamula i jaz staje się zupełnie szczelny. W Czechach używają igliwa z lasów szpilkowych, które wprowadzone między 2 iglice momentalnie zatyka szpary między niemi. Zamykanie jazu iglicami postępuje wolno. Ponieważ woda przed jazem się piętrzy, zakładanie ostatnich iglic jest bardzo utrudnione. Zwłaszcza silnie dają się odczuwać niedogodności przy jazach wysoko piętrzących i długich iglicach. Dlatego też w celu równoczesnego wstawienia wszystkich iglic naraz używają w Ameryce kraty, które ustawia się między dwa kozły, a która posiada listwę poziomą, mogącą się obracać dokoła osi poziomej. Przy kozłach wstawia się w kratę po jednej iglicy, która służy do prowadzenia dalszych, a następnie na listwie ustawia się wszystkie iglice. Chcąc zamknąć jaz, listwę obraca się około osi tak, aby przylegała do płyty, wskutek czego iglice tracą oparcie i wszystkie jednocześnie opadają w dół, zamykając przestrzeń pomiędzy kozłami.

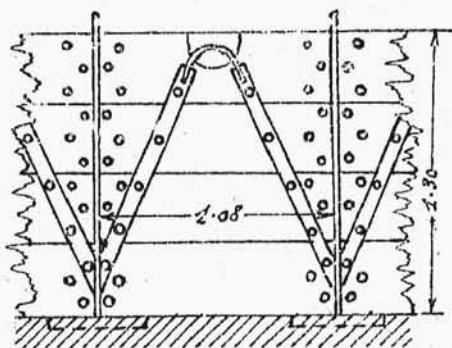
Kozły Poiree'go zakładane: 6. zastawkami.

Tam gdzie chodzi o spiętrzenie wody do większej wysokości używamy kozłów jako oparcia nie dla iglic, lecz dla ścian zastawkowych. Ścianki te



Rys. 236.

opierają się o próg na dole, o kozły z boku. Konstrukcja kozłów musi być nieco odmienna niż przy jazach iglicowych, gdyż o przednie słupy kozłów opierają się zastawki. Wadą konstrukcji zastawkowej jest to,



Rys. 237

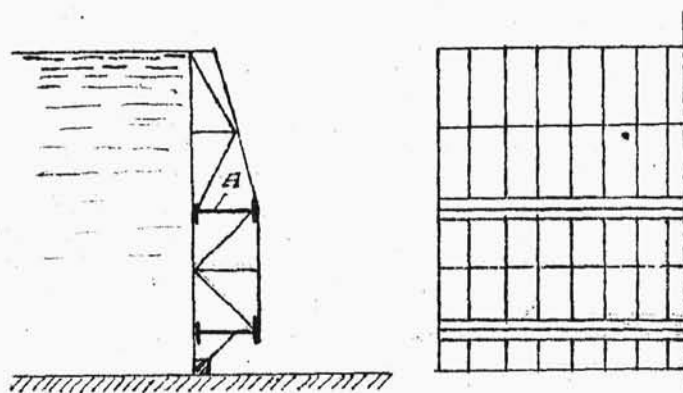
że kozły muszą być silniejsze, gdyż przyjmują całe parcie wody. Natomiast można uzyskać wyższe piętrzenie niż jazem iglicowym, jakoteż łatwiejszą manipulację przy otwieraniu i zamykaniu.

Pierwszy Boulé użył jako ścianki zamykającej zastawek, składających się z płyt o wymiarach 1.30 x 1.08 m., zbitych z desek i za-

najpoważniejszym typem jazów ruchomych do wysokiego piętrzenia. Pierwotnie w zasuwach Stoney'a stosowano podział na belki poziome, jak w zasuwach poprzednie opisywanych. Stosowane więc belki poziome jednego typu lub dla zasuw wysokich 2 lub 3-oh typów, leżące w zmiennych odstępach, tak aby na każdą z nich przypadła jednakowa część parcia wody. Na belkach poziomych /głównych/ były przynitowane belki pionowe, na nich kątowniki i w końcu do kątowników przynitowana blacha żelazna. Przed paru laty powstał inny typ, ekonomiczniejszy, dający oszczędność 50 - 40 % ciężaru żelaza, polegający na zastosowaniu jedynie dwóch belek poziomych

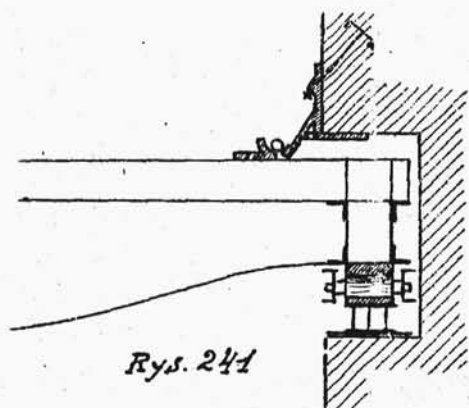
A jednakowego typu, które po połowie przyjmują całe parcie wody. Na tych belkach przechodzą dźwigary pionowe kątowniki z blachy, jak w typie poprzednim /rys.240/. Belki główne stężone między sobą kratownicą, tak iż powstaje belka przestrzenna.

Podnoszenie belek Stoney'owskich jest ułatwione dzięki temu, że przesuwają się one po wałkach stalowych, opartych o tor z płyt stalowych, osadzonych we wnęce filarów /rys.241/. Przez to opór tarcia zmniejsza się w wysokim stopniu, gdyż powstaje tarcie potoczyste w miejscu poprzedniego posuwistego. Wałki są złączone za pomocą belki pionowej w



Rys. 240

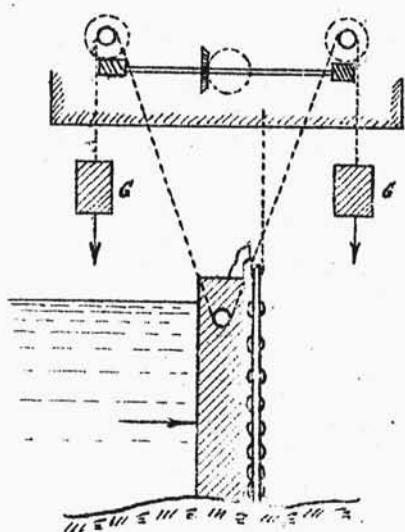
jedną całość. Przy podnoszeniu ścianki do góry, ruch wałków jest oczywiście dwa razy wolniejszy,



Rys. 241

niż ruch samej ścianki. Wałki podnosi się równocześnie z zasuwą w ten sposób, że na górnym końcu wałków umieszczony jest blok, przez który przechodzi linka lub łań-

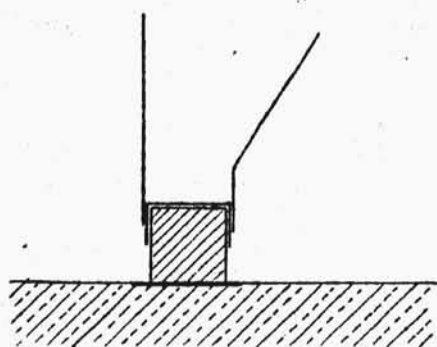
cuch jednym końcem umocowana na pomoście, drugim do zasuwy. Ruch bloka jest oczywiście dwa razy wolniejszy, niż ruch zasuwy. Odstęp między wałkami zmniejsza się, idąc z góry na dół w miarę wzrostu parcia wody /rys.242/. - Staramy się, aby na jeden wałek przypadała jednakowa część ciśnienia wody.



Rys. 242.

Uszczelnienie pionowe uzyskuje się za pomocą rury żelaznej o ϕ 6-7 cm. przymocowanej górnym końcem do belki. Rura mieści się między listwami belki i muru i

dociskana jest do nich przez parcie spiętrzonej wody. Uszczelnienie od strony dna stanowi kloc dębowy /35 x 30 cm./, przylegający do płyty stalowej, przyśrubowanej do podłoża /rys.243/.

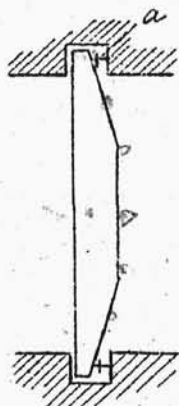


Rys. 243.

Ścianki przesuwane są do góry na wałkach, spoczywających we wnękach filarów mostowych. Filary te muszą być tak wysokie, aby między dolną krawędzią

podniesionej zasuwki a poziomem spiętrzonej wielkiej wody był odstęp 1 - 2 m. Zasuwki podnosi się za pomocą windy, poruszanej ręcznie i elektrycznie. Dawniej używano często zawieszenia z przeciwwagą, której ciężar wynosił 80 - 85 % ciężaru zasuwki /rys.

242/. Użycie przeciwwagi zmniejsza siłę potrzebą do podnoszenia zasuw, lecz z drugiej strony wymaga odpowiedniego wzmocnienia konstrukcji pomostowej, wskutek zwiększonego obciążenia jej przeciwwagą. - Często rozdzielano przeciwwagę na dwie części rozmieszczone symetrycznie po obu stronach zasuw. -

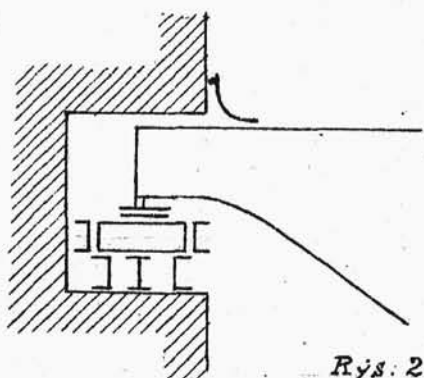


Rys. 244.

Zasuw wiszą na łańcuchach Galla. Dawniej używano w tym celu linek stalowych, które jednak się wyciągały i okazały się niepraktyczne. Zawieszenie zasuw następuje możliwie blisko ich końców, aby wywołać możliwie najmniejszy moment na belkach pomostu. Ponieważ belki poziome zasuw mają przekrój parabo-

liczny lub trapezowy /rys.244/, przy dużych rozpiętościach bardzo wysoki, środek ciężkości zasuw wypada zwykle daleko poza piętrzącą ścianę przednią /punkt *a* rys.244/. Przy małych rozpiętościach linja środka ciężkości może się jeszcze mieścić w konstrukcji belki, mieszczącej się we wnęce, wówczas zawieszenie belki może nastąpić wprost na filarze. Jeśli jednak rozpiętość jest znaczną lub stosujemy przeciwwagę, musimy punkt zawieszenia przesunąć poza wnęki na pomost.

Uszczelnienie zasuw odbywa się także innemi sposobami. Oprócz wspomnianej powyżej/str. 249/ rurki, dociskanej przez wodę do listwy - na Renie użyto w tym celu belki drewnianej ℓ , przymocowanej do

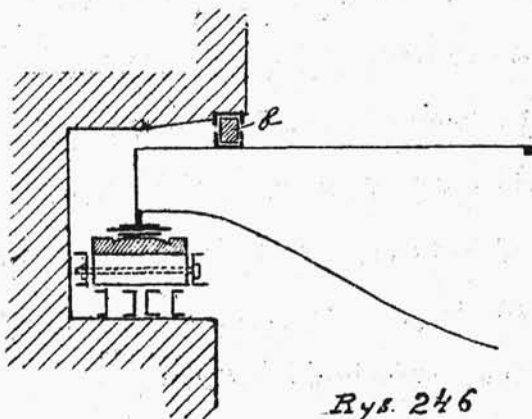


Rys. 245

belki zastawkowej i prowadzonej w ceownikach, z których jeden stale przytwierdzony do ściany wnąki /p. zasuwą jazu w Angst. Wyhlen/. /r. 246/ Przy budowie jazu w kanale Panamskim stosowano

uszczelnienie, składające się z giętkiej listwy brązowej, dociskanej przez wodę do brązowej również płyty /rys. 245/.

Podparcie belek. Belki małej rozpiętości mogą być związane z łożyskami wałków na stałe. Przy większych rozpiętościach ze względu na ugięcie bel-



Rys. 246

ki stosuje się podparcie kołyskowe, jak obok naszkicowane /jaz

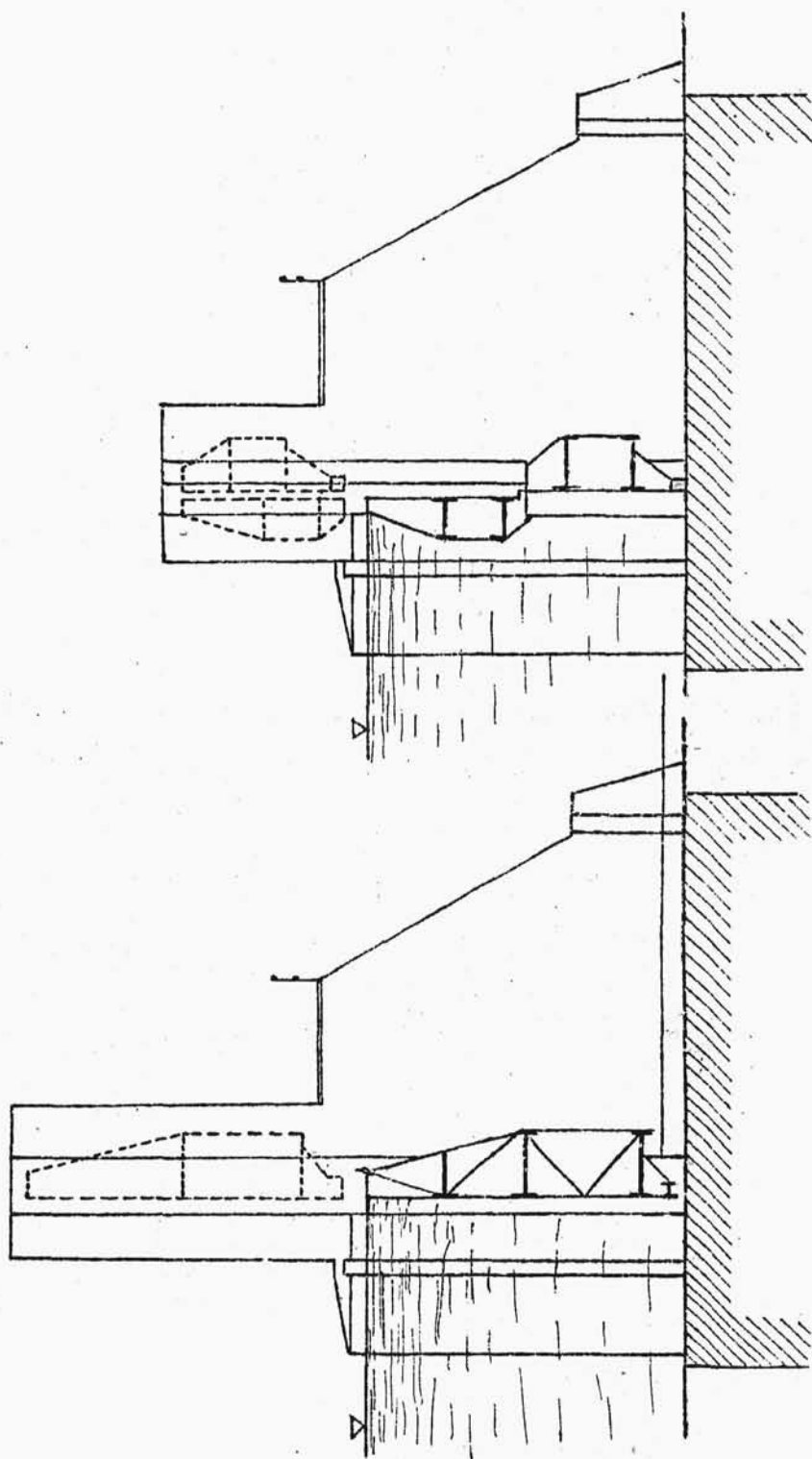
na Renie pod Wyhlen/. Górną część łożyska stanowi wypukła płyta, o którą opiera się belka. Belka ma tu pewną możność obracania się dookoła punktu styczności z łożyskiem.

Jaz Stoneyowski, złożony z pojedynczych zasuw przy wysokich piętrzeniach ma następujące ujemne strony:

1/ Przy podnoszeniu zasuw woda wypływająca z pod spodu płynie z wielką szybkością, odpowiadającą całej wysokości piętrzenia np. przy $h = 9.0$...

$v = \sqrt{2g h} = \approx 13.0 \text{ m/s}$, a niosąc ze sobą piasek i żwir, niszczy bardzo podłoże.

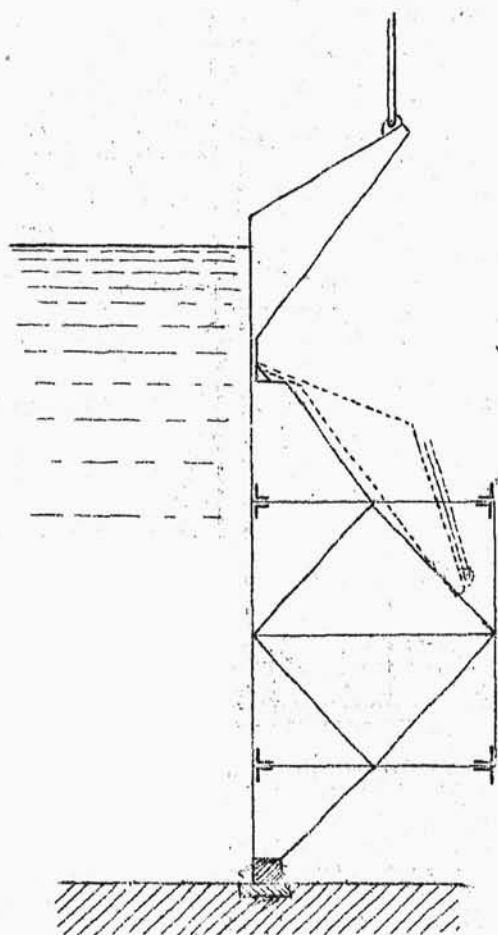
2/ W czasie pochodu kry, jedna zasawa niema możności spuszczać lodu. Przy wysokich piętrzeniach dzieli się zatem zasawy w poziomym kierunku na dwie części i to możliwie w taki sposób, aby było można górną zasawę w dół opuszczać. W razie potrzeby można górną zasawę spuścić i usunąć krę lub kłocę drzewa, a w czasie przyboru wody, otwierając górną zasawę wprowadzić część wody poniżej jazu. Dolne zwierciadło wody w rzece podnosi się wskutek tego, a przy podniesieniu dolnej zasawy prędkość wypływu z pod jej krawędzi będzie odpowiednio mniejsza i mniej niebezpieczna.



Rys. 247

W tym samym celu na jazach Stoneyowskich urządzone są także klapy ruchome do 2 m. wysokie, obracalne około osi poziomej. W razie potrzeby spuszcza się część wody, składając klapę. Klapa jest tak skonstruowana, że kładzie się na górnej części zasuw i chroni ją od uderzenia wody.

Jazy Stoneyowskie wymagają dużych wysokości filarów, równych podwójnej wysokości zasuw z do-



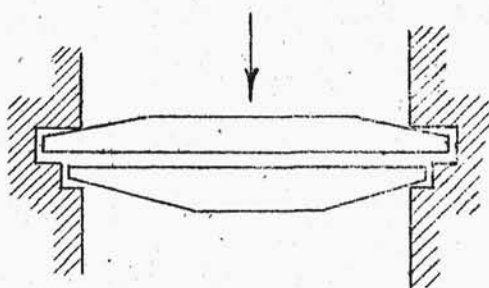
Rys. 248.

daniem jeszcze 1 do 1,5 m. o które dolna krawędź podniesionej zasuw powinna leżeć ponad spiętrzoną wodą. Zmniejszyć wysokość filaru można stosując zasuw dzielone w ten sposób, że po podniesieniu zwisają dwie części zasuw, jedna obok drugiej. - W tym celu każdą z zasuw posuwa się po odrębnej wnęce filaru niezależnie od drugiej. W celu częściowego przepuszczenia wody, można górną opuścić lub też obie zasuw podnosi się do góry razem.

W porównaniu z poprzednim urządzeniem, mamy tu wysokość pomostu niższą o $\frac{1}{2}$ wysokości zasuw. - Zachodzi tu jednak pewna trudność w przeprowadzeniu uszczelnienia pomiędzy zasuwami.

Uszczelnienie w kierunku poziomym, w miejscu zetknięcia się obu zasuw, odbywa się za pomocą kłosew dębowych /o wymiarach 30 x 30 cm./, przymocowanych do końców belek lub odgiętej blachy, przyciskanej parciem wody.

Uszczelnienie pionowe odbywa się jak w pojedyn-



Rys. 249

czej zasuwie. W razie podziału na dwie zasuw jest konieczne zastosowanie dwóch wyciągów do podnoszenia zasuw.

Wyciągi służące do podnoszenia zasuw muszą być bardzo silne, gdyż mają do przewyciężenia nie tylko ciężar ścianki, lecz i opór tarcia.

Opór ten obliczamy z wzoru: $O = f \frac{w}{r}$ gdzie f - współczynnik tarcia potoczystego, w - parcie wody, r - promień wałka. Wartości f przyjmuje się $0,055 + 0,065 \max = 0,10$. W obliczeniach wstępnych przyjąć można $O \approx 0,1$.

Współczynnik tarcia potoczystego jest kilkakrotnie mniejszy od współczynnika tarcia posuwistego. Ten ostatni ma następujące wartości:

drzewo po drzewie 0,5 .

żelazo po żelazie 0,3 - 0,35.

żelazo po bronzie 0,2.

Przy wielkich rozpiętościach zasuw Stoney'a przenoszą one na filary bardzo znaczne siły. Odpowiednio więc silnie muszą być budowane filary. Filary oprócz wnęk na zasuwę — mają jeszcze wnęki zapasowe — dla ścian zakładanych w razie naprawy zasuw lub toru, po którym wałki się toczą.

Głowa filaru otrzymuje zwykłe wymiar — większy od wymiaru dolnej części —, a to w celu odchylenia prądu wody od wnęk, w czasie gdy jaz jest otwarty, gdyż piasek i żwir dostaje się z wo-

dą we wnętrza i niszczy poruszając się w nich wałki i tory. Szkodliwe dla wałków są zwłaszcza pierwsze chwile przy podnoszeniu zasuw, gdy wałki głęboko tkwią w silnym strumieniu płynącej wody. Wówczas powstają drgania, które są w stanie nawet ściąć osie, na których są wałki osadzone.

Dla ochrony wałków stosuje się także osłony z żelaza lanego, które otaczają wałki i nie dopuszczają do tworzenia się wirów we wnętrzu wnęków. - Osłony te zmniejszają wolno światło jazu. W Ameryce w jazu na Chicago drainorge canal zamknięto wałki na szczelną niemal obudowę.

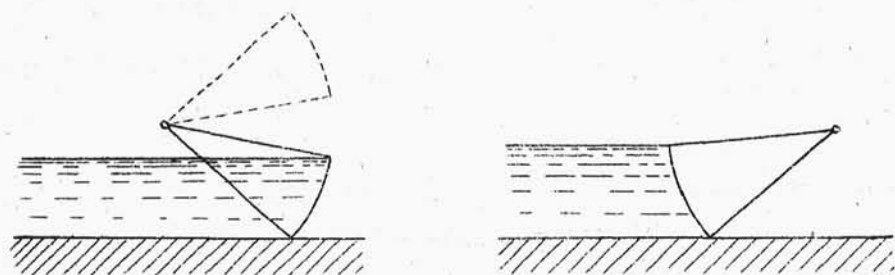
Fundament filaru musi otrzymać takie wymiary, aby wypadkowa jego ciężaru i parcia wody przechodziła przez trzecią część podstawy - w przeciwnym razie pod fundament dostaje się woda spiętrzona, powstaje wypór wody, który przesuwając wypadkową ciśnienia jeszcze bardziej poza jądro tak, iż jaz może ulec zniszczeniu. Rozmiar fundamentu nie może być przyjęty zbyt skąpo. Po stronie odpływu opiera się na filarze najczęściej most drogowy, który zwiększa ciężar filaru i polepsza kierunek wypadkowej. Most drogowy, jako-

też most służbowy ponad zasuwaniami, buduje się w osiach ostatnich najczęściej z żelazobetonu. Konstrukcja taka usztywnia w poprzecznym kierunku filary jazu, a przytem jako ciężka dobrze wpływa na położenie wypadkowej.

Obecnie zamiast mostu mieszczącego wyciągi, na wysokich filarach, najczęściej umieszcza się mechanizm wyciągowy w budkach na niższej części filaru. Zamiast dwu mostów, wyższego i niższego, mamy tylko niższy i filar w jednakowej z pomostem wysokości. -

JAZY SEGMENTOWE.

Pierwszą ich myśl podał Poirée w r. 1853, budując jaz na Sekwanie, złożony z 4 otworów po 8,75 m. światła, przy piętrzeniu 10,0 m. Jazy segmentowe składają się z wycinka walcowego, obracalnego dookoła osi poziomej. Przy obrocie wycinek podnosi się



Rys. 250

do góry i woda pod spodem może swobodnie przepływać. Wycinek może być zwrócony do wody: 1/ częścią wypuk-