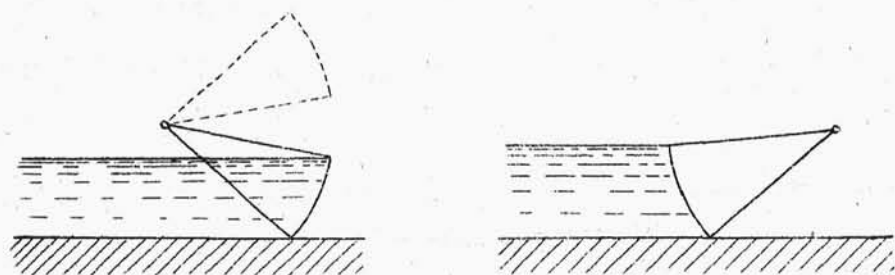


też most służbowy ponad zasuwaniami, buduje się w osiach ostatnich najczęściej z żelazobetonu. Konstrukcja taka usztywnia w poprzecznym kierunku filary jazu, a przytem jako ciężka dobrze wpływa na położenie wypadkowej.

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

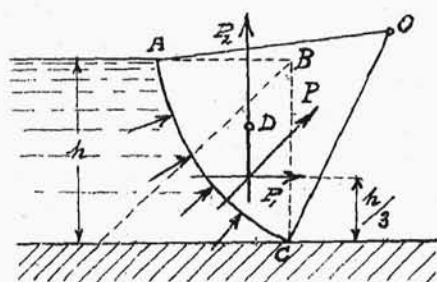


Rys. 250

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

łą, 2/ częścią wklęsłą. W pierwszym wypadku ramiona jego pracują na ściskanie, w drugim na rozciąganie /rys.250/.

Parcie wody działa normalnie do powierzchni wycinka i wypadkowa jego przechodzi przez środek O .



Rys. 251

Siły działające na wycinek wyobrażamy sobie w sposób następujący: Na wyobrażalną ściankę pionową BC działa prosto-

padle do niej parcie P ; w odległości $1/3 h$ od podstawy. W punkcie D t.j. w środku ciężkości pola ABC działa pionowa siła P_2 , skierowana ku górze. Jako wypadkowa tych sił parcia poziomej i pionowej występuje siła P , przechodząca przez środek koła O /rys.251/.

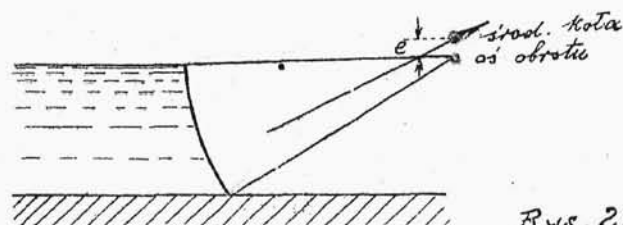
Podpierając wycinek nie w środku geometrycznym, lecz w pewnej odległości ℓ , wytwarzamy moment $M = P \cdot \ell$, który działając ku górze ułatwia podnoszenie wycinka. 252

Jazy segmentowe znalazły szerokie rozpowszech-

nienie. Anglicy budowali je przy zamknięciu ramie-

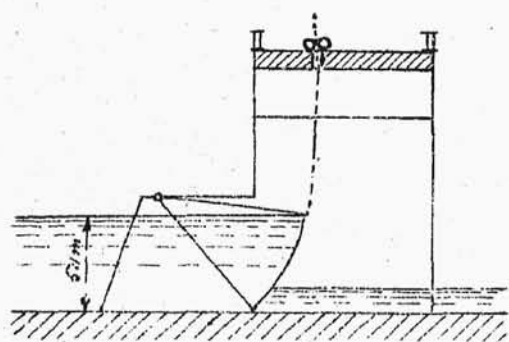
nia Nilu Rosetty.

Wybudowano tam jaz o 64 otworach po 5 m. światła każdy, piętrzące na 5,1 m.



Rys. 252

nad próg jazu. Wycinki pracują na rozciąganie.



Rys. 253.

W Ameryce znalazły szerokie zastosowanie jazy wycinkowe systemu "Taintor", różniące się od budowanych w Europie głównie tem, że posiadają oś obrotu, przechodzącą przez całą długość wycinka. -

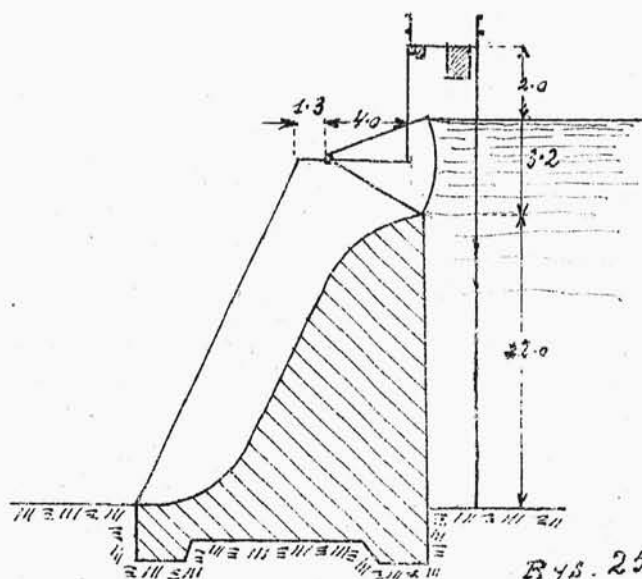
Pierwotnie budowane

segmenty drewniane zastąpiono następnie przez konstrukcję żelazną, kratową, od strony wody obitą deskami.

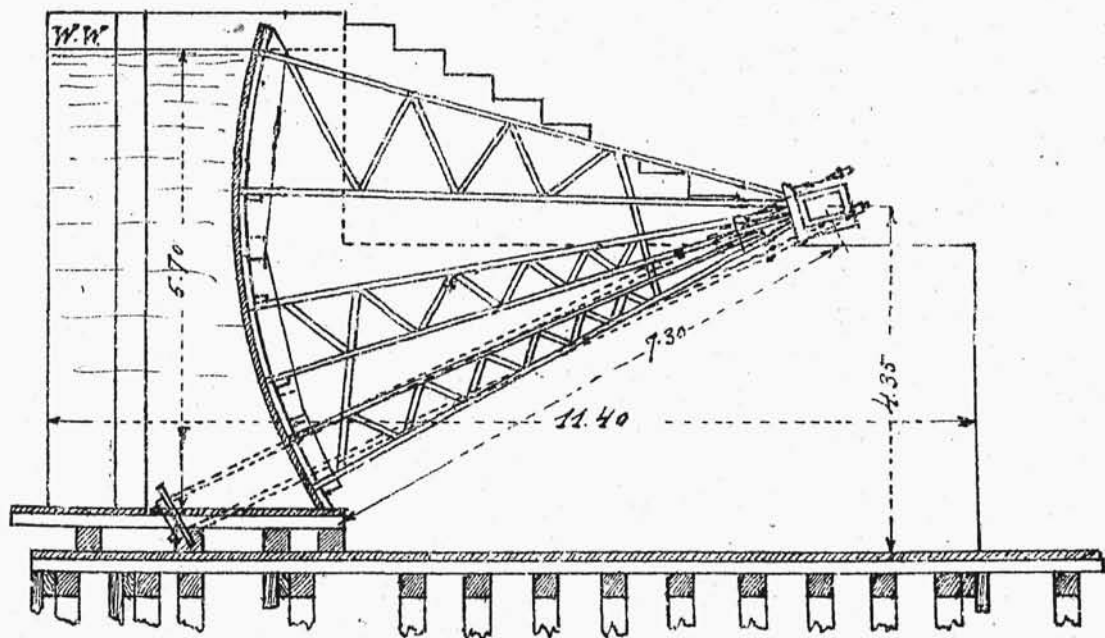
Jaz systemu "Taintor" zbudowano między innymi w Tallulah na Missisipi, w celu zamknięcia zbiornika wody. Segment wysoki na 3,2 m. opiera się na części jazu stałej o wysokości 22,0 m. W innym miejscu,

również na rzece
Missisipi, zbudowa-
no jaz segmento-
wy, piętrzący wo-
dę do 5,7 m.

Segment stanowi
kratownicę przestrzen-
ną z kątówek. Łożysko
jest utworzone z dwóch
belek dwuteowych, prze-
chodzących przez całą
długość segmentu. -
Ścianka piętrząca,



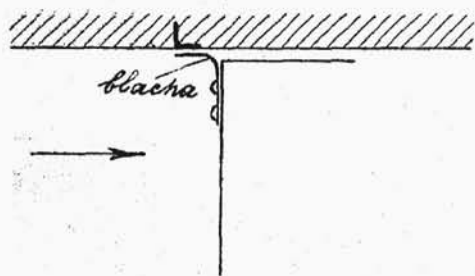
Rys. 254.



Rys. 255

z wygiętych kołowo kątówek jest obita od zewnątrz deskami. -

Do uszczelnienia bocznego w jazach segmentowych używa się niewielkiej listwy metalowej, przymocowa-

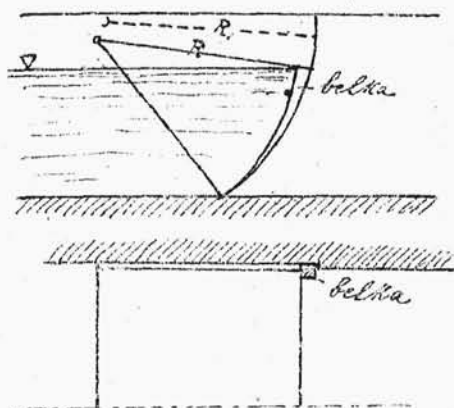


Rys. 256

nej do segmentu, dociskanej przez parcie wody do ścianek filaru. W jazu na Pełt-
wi uzyskano szczelność tym sposobem, że do

przedniej ścianki segmentu przymocowano przy filarze brzus dębowy wycięty w łuku, którego promień R jest większy od wewnętrznego promienia segmentu. - Drewniana część ścianki styka się zewnętrzną krawędzią z wnęką i uszczelnia jaz. Przy podnoszeniu segmentu belka natychmiast odstaje od wnęki, gdyż środek obrotu leży bliżej niż środek krzywizny belki.

Pierwszy w Europie większy jaz segmentowy zbudowano na rz. Sarinie koło Fryburga w Szwajcarji. Jaz ten ma 4 otwory po 7,5 m. światła. Fundamenty spoczywają na podłożu betonowym wprost na skale. Promień segmentu ≈ 5 m. wysokość piętrzenia 4,0 m. Segment stanowi tu konstrukcja kratowa przestrzenna z

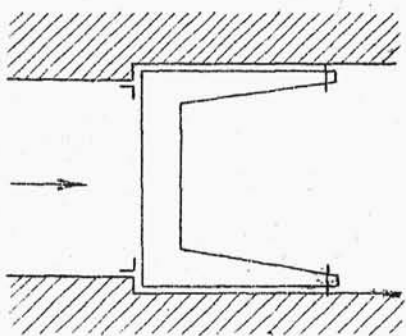


Rys. 257

kątownik. Wały do koła których segment się obraca nie przechodzą przez całą długość segmentu, jak to było w podobnych jazach amerykańskich, lecz znajdują się tylko przy

filarach /rys. 257/.

W tej konstrukcji mamy dwie belki główne, podobnie jak w jazu Stoney'owskim, położone w



Rys. 257a

środkach ciśnienia wody. - Belki opierają się na końcach o nogi, te o czop zapuszczony w murze filarów czy przyczółka. Niekiedy nogi te się przedłuża i daje przeciwwagę na drugim jej końcu. Przy podnoszeniu segmentu mamy do pokonania tylko opór tarcia w łożyskach.

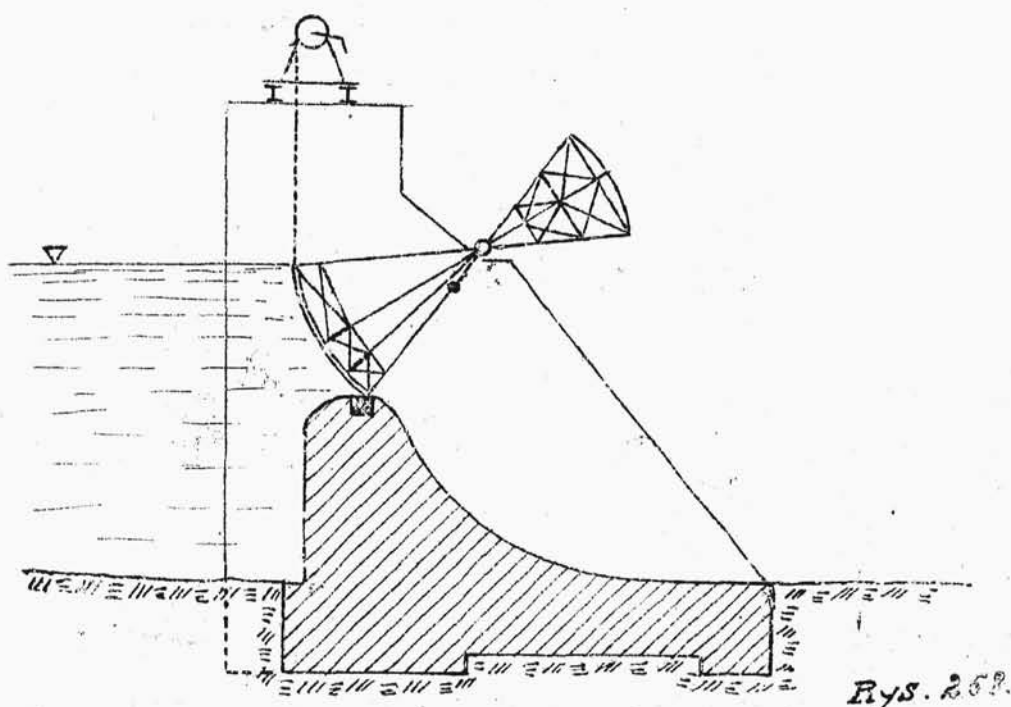
Filary wspomnianego jazu były budowane jako belki kratowe żelazne z wolną przestrzenią, wypełnianą betonem, chroniącym żelazo od rdzewie-

nia.

W Europie segmenty znalazły także zastosowanie przy zamykaniu przepustów dla tratw. Na rzekach, na których istnieje ruch tratw, w pewnej części jazu pozostawia się wycięcia około 1,2 m. głębokie, długie na 5,8 do 10,0 m. zależnie od szerokości tratw i wycięcie to zamyka się segmentem. - Poniżej wycięcia znajduje się równia pochyła o niewielkim spadku, po której tratwy spływają w dolną wodę poniżej jazu. Chcąc przepuścić tratwy obraca się segment tak, że wchodzi on w wycięcie w murze jazu i otwiera dostęp wody do równi pochyłej. Wysokość warstwy wodnej na równi jest około 0,6 - 0,8 m. tak że tratwy mogą po niej swobodnie płynąć.

Przepusty dla tratw stanowią więc pewną odmianę jazów segmentowych, w których segmentu nie podnosi się do góry, lecz opuszcza na dół do specjalnych zagłębień muru.

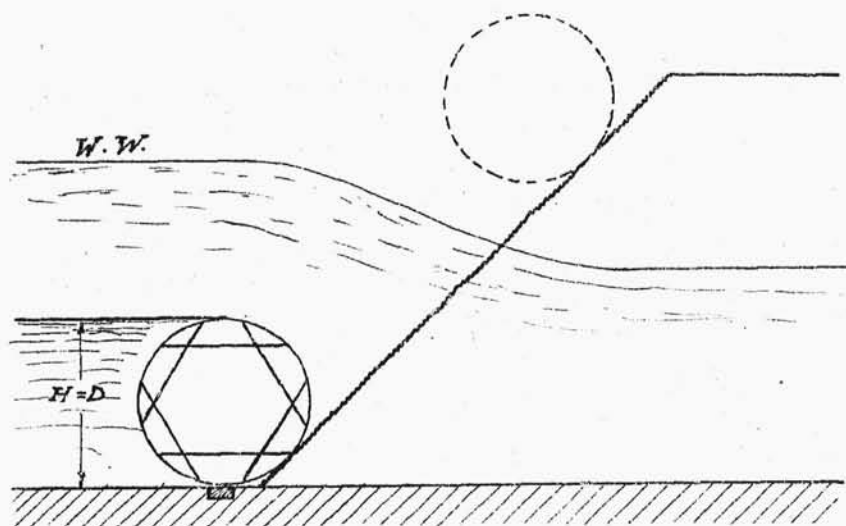
Podnoszenie segmentu i opuszczanie go ułatwia się przez dodanie przeciwwagi po przeciwległej stronie osi obrotu /rys.258/. Segmenty te noszą nazwę konstruktora, który je obmyślił i wykonał - Prasila.



JAZY WALCOWE.

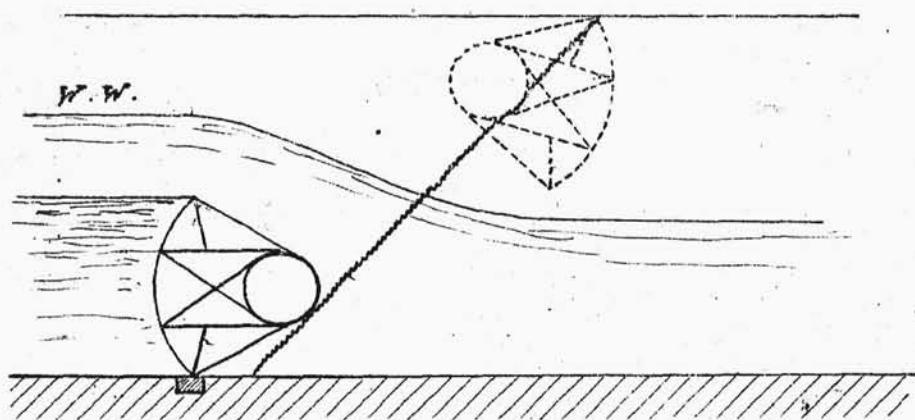
Pierwszy pomysł dał Karstanyen. Jako urządzenie piętrzące wodę służy walec metalowy /z blachy żelaznej, wzmocniony wewnątrz kratownicą/, leżący na dnie rzeki. Końce walce opierają się na filarach, stanowiących równię pochyłą o zazębionych brzegach, po których w razie potrzeby otwarcia jazu wytacza się walec do góry.

Wysokość piętrzenia wody H = średnicy walca D
Piętrzenie więc może być stosunkowo nieznaczne ze względu na ogromny ciężar i trudność podnoszenia



Rys. 259

bardzo wielkich walców. Zwiększyć piętrzenie można, przytwierdzając do walca o niewielkiej średnicy - wycinek kołowy, który stanowi ściankę piętrzą-



Rys. 260

ca, podczas gdy walec służy mu tylko jako podpora. Natomiast długość walca może być bardzo znaczna, gdyż konstrukcja jego jest dostatecznie sztywna. -

Światło otworów zamykanych jednym walcem dochodzi do 60,0 m.

Jaz walcowy, piętrzący wodę do wysokości $H = 2,95$ m., zbudowano na rz. Bode. Długość $\ell = 37$ m. Wycinek przymocowany był do walca o średnicy 1,2 m. Nachylenie równi pochyłej, po której toczy się walec, wynosi przeważnie 1:1.

Jeden z największych jazów walcowych znajduje się w Schweinfurcie na Menie. Wysokość piętrzenia równa średnicy walca $H = D = 2,0$ m. długość jazu $\ell = 35,0$ m., grubość blachy, którą walec był obity $\delta = 28$ m/m.

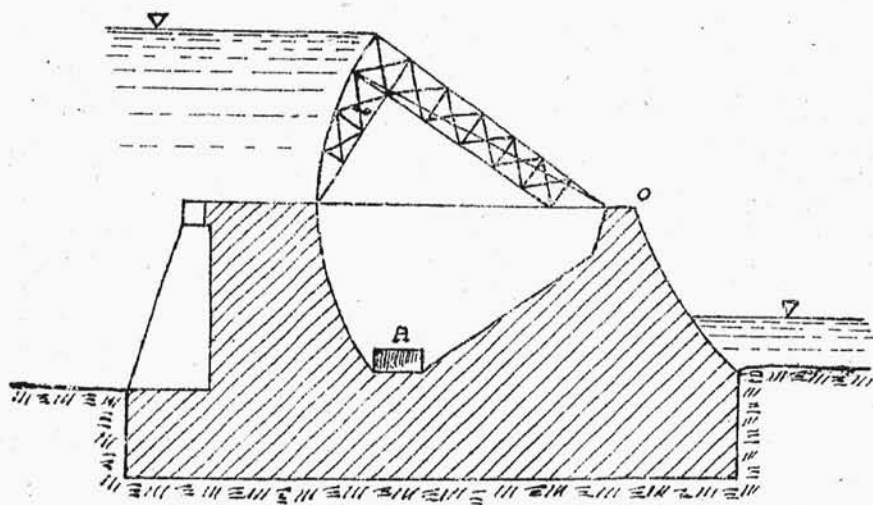
Jazy walcowe posiadają kilka niezaprzeczonych zalet; 1/ nie wymagają kładki; 2/ przez podniesienie ich cały otwór odrazu się uwalnia; 3/ mogą być podnoszone tylke z jednego brzegu, co zmniejsza ilość kosztownych wind; 4/ łatwy dostęp do wszystkich części; 5/ możność zamykania wielkich otworów / ℓ do 60,0 m./.

Natomiast wadą ich jest: 1/ mała wysokość piętrzenia, 2/ ciężar, 3/ duży koszt budowy.

JAZY PORUSZANE HYDRAULICZNIE.

SEKTORY.

Sektory są to amerykańskie kłapy Chittendena, które w dalszym rozwoju otrzymały konstrukcję, zbliżoną do segmentów. Jaz na Chicago drainage canal w Loschport ma długości 14,6 m. i piętrzy wodę do wysokości 4,3 m. Sektor kryje się we wgłębieniu korony jazu. Przy jazie podniesionym można sektor na przyozółkach umocować, wypuścić wodę z pod kłapy i

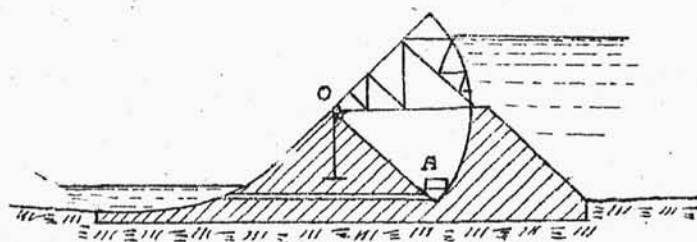


Rys. 261.

całą tę część zrewidować, oczyścić, ewentualnie naprawić. Uruchomienie kłap następuje zapomocą kanału łączącego A przestrzeń pod klapą a wodą poniżej lub powyżej jazu. Uszczelnienie boczne jest jak przy

segmentach, przednie zapomocą kątówki żelaznej, którą woda dociska do gładkiej ściany klapy.

Podobnie jak w Lockport jest zbudowany jaz w Bremie na rzece Wezerze, zamykający 2 otwory po 54,0 m. długości /łączna długość 108,0 m./ przy wysokości piętrzenia $H \approx 4,6$ m. Komora A /rys. 262/ może być połączona z górnym lub dolnym poziomem



Rys. 262

wody. Zależnie od tego ciśnienie wody pozwala jaz podnieść lub opuścić.

Zapomocą takich sektorów możemy zamykać bardzo duże otwory rozpiętości bywają większe od 50,0 m., zaś spiętrzenia do 4,0 m. i wyżej. Powyższe konstrukcje zaczęto najpierw budować w Ameryce, a następnie i w Europie /w Bremie, Szwecji w 1921 r./.

Zaletą tych jazów, jak już wspominaliśmy, jest to, że jedną konstrukcją można zamknąć duże otwory; natomiast wadą - że wymagają dużo żelaza, że nawet przy zupełnym opuszczeniu części ruchomej, mamy spiętrzenie /zapomocą części stałej/ i to, że kanał,

w który sektor się chowa, zamula się szybko i wymaga oczyszczenia. Dla oczyszczania zagłębienia służą właśnie kanały H .

KLAPY BEARTRAP/pułapka na niedźwiedzie/.

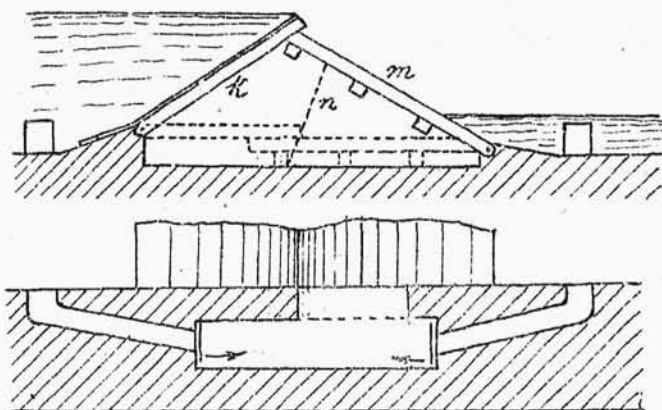
Klapy te zostały zbudowane po raz pierwszy przez White'a w r.1818. Zamykanie i otwieranie klap odbywa się dzięki ciśnieniu spiętrzonej na jazie wody.

Pierwotnie budowane były beartrapy dla niewielkich piętrzeń /pierwszy jaz White'a $H = 1,35/$ i o nieznacznej długości / $\ell = 27,9$ m./ . Później w miarę doskonalenia konstrukcji wzrastała wysokość piętrzenia /do 5,0 m./ i długość jazów do 50,0 m.

Pierwszy jaz White'a konstruowano jak następuje: kłapa drewniana K opiera się na klapie m /rys.263/ przytrzymaną do podłoża przez łańcuch n . Jest to typ klapy hydraulicznej, podnoszonej parciem wody. Jeżeli dopuszcza się pod kłapę wodę spiętrzoną, parcie tej wody, działając na kłapę m podnosi stopniowo kłapę K , tworząc właściwą ściankę piętrzącą.

Odwrotnie, łącząc przestrzeń pod kłapą K dolną

woda, spowodza się opadanie obu klap. Do uru-



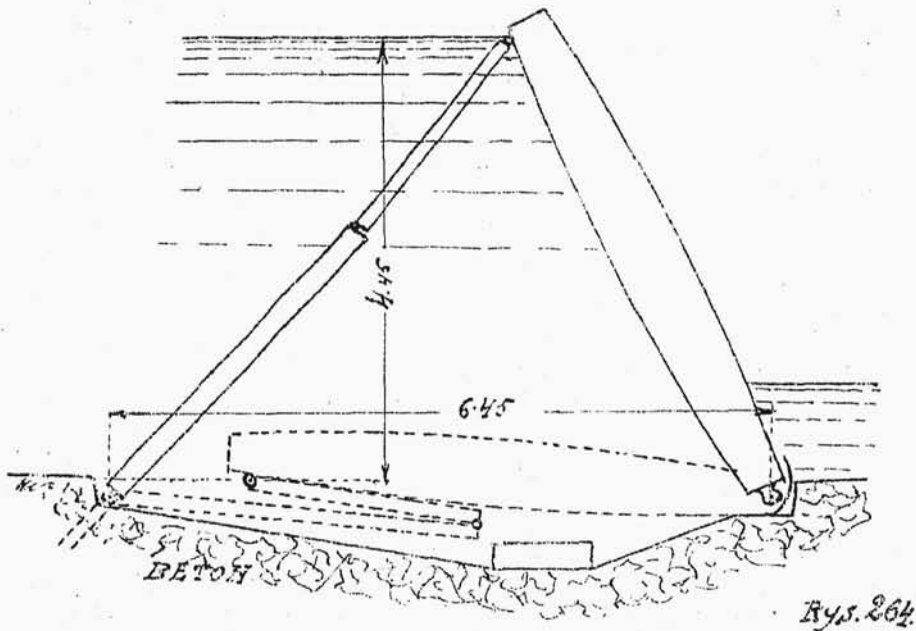
Rys. 263.

chomienia
klap służą
kanały umiesz-
czone w przy-
czółku, zam-
knięte dwoma
zasuwami, któ-
re pozwalają
łączyć prze-
strzeń pod

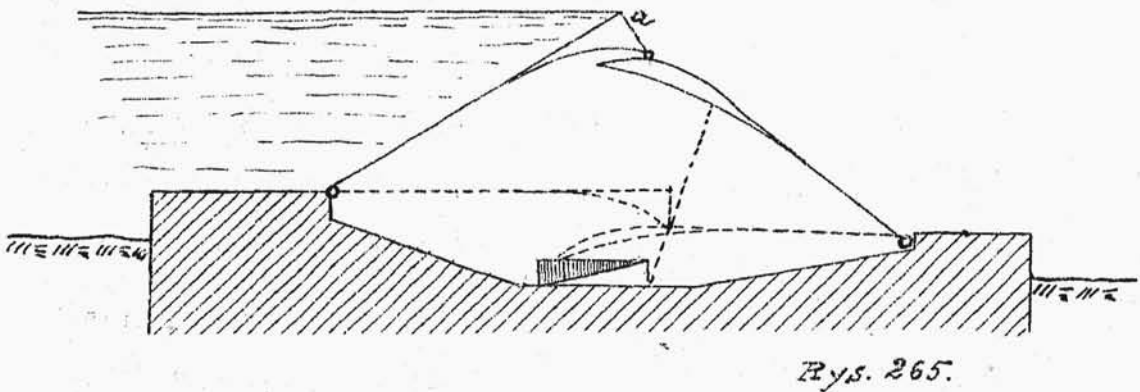
klapą z górną lub dolną wodą.

W Europie zbudowano pierwszą klapę White'a w Port-Americaine na rzece Marnie. Z powodu błędnego doboru rozmiarów klapa ta funkcjonowała źle i zdyskredytowała beartrapy w Europie. Natomiast w Ameryce rozpowszechniły się bardzo; częściowo użyto do konstrukcji żelaza zamiast drzewa i wprowadzono liczne ulepszenia. Dla lepszej szczelności zmieniono konstrukcję w ten sposób, że przednia ścianka była składana z dwóch części toczonych na zawiasy.

Klapy beartrapy wymagają pewnego początkowego piętrzenia na jazie, aby ciśnienie wody mogło kla-



pę uruchomić. Przy dobrze dobranych rozmiarach i odpowiednim kącie, jak i dwie części kłapy ze so-



bą tworzą, do podnoszenia kłapy wystarczy 5 - 10 cm. początkowego ciśnienia wody.

Tę okoliczność wyzyskano w nowszym typie tych jazów kłapowych t.zw. Dachwehrach, w których na-

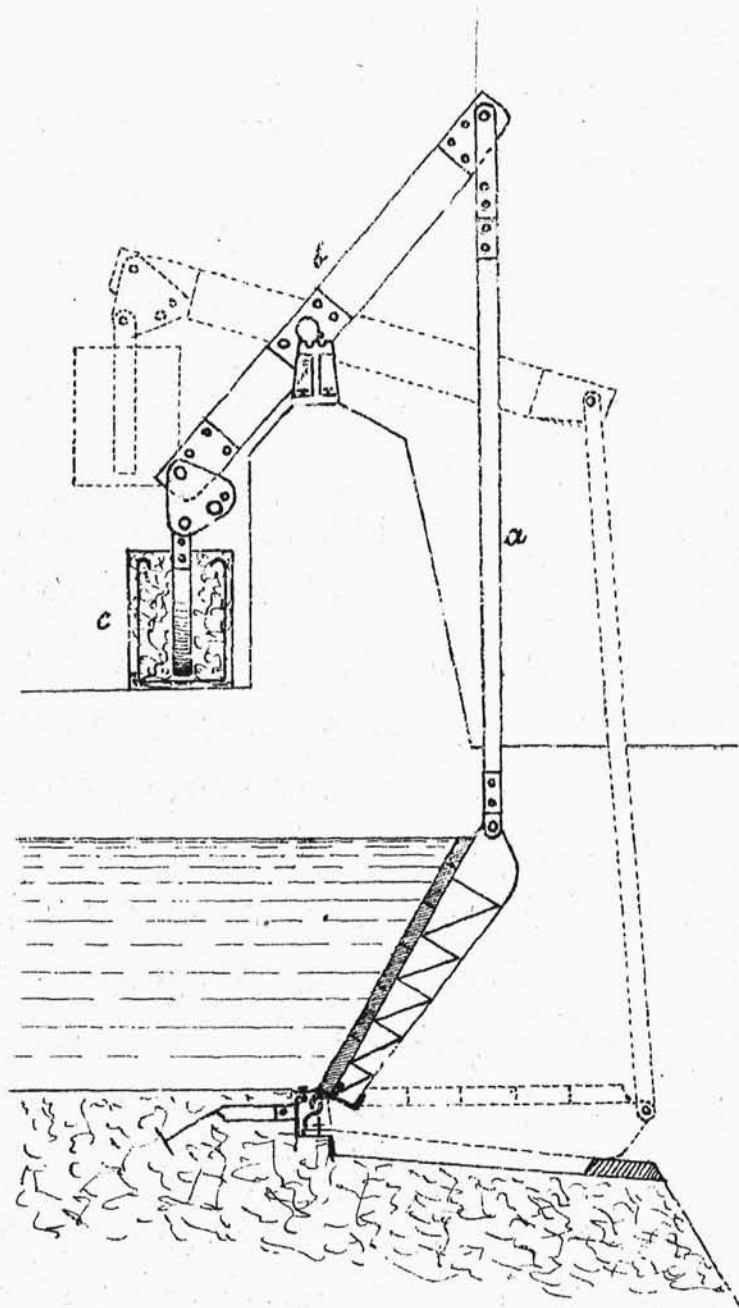
wet przy złożeniu jazu, ścianka *a* /rys.265/ wywołuje spiętrzenie dostateczne do podniesienia jazu.

Typ ten z coraz większym powodzeniem bywa stosowany i daje bardzo dobre rezultaty.

KLAPY AUTOMATYCZNE.

Kłapa podtrzymywana jest przez dźwignię z przeciwwagą z bloku betonowego. Przy zwiększaniu ilości dopływającej wody napór się zwiększa tak, że przeciwwaga nie wystarcza do zrównoważenia go i kłapa przechyla się w dół i dociskana przez wodę układa się poziomo na podłożu.

Na szczycie zapory w Tallulah na Missisipi w celu odprowadzania nadmiaru wody urządzono 10 klap o świetle po 8,55 m., piętrzących wodę na wysokość $H = 2,13$ m. Filary jazu mają po 1,22 m. szerokości. Objętość wody odprowadzanej jest bardzo znaczna i wynosi $Q = 10 \times 0,44 \times 8,55 \times 2,13 \times \frac{3}{2} \times 4,53 = 518 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Przeciwwagę kłapy stanowi tu walec betonowy z nawiniętym łańcuchem, którego koniec jest tu przymocowany. Przy opadaniu kłapy i odwijaniu się łańcucha - walec zmuszony jest do wtaczania się w górę po



Rys. 266.

specjalnej równi pochyłej.

Uszczelnienie boczne osiągnięto przez zastosowanie płata skórzanego, ślizgającego się po listwie brązowej, zamocowanej w filarze. Uszczelnienie dolne polega na tem, że przy obrocie stopa kłapy wypukłą swą częścią ślizga się po wycięciu listwy drewnianej, przymocowanej do podłoża zapomocą belki żelaznej.

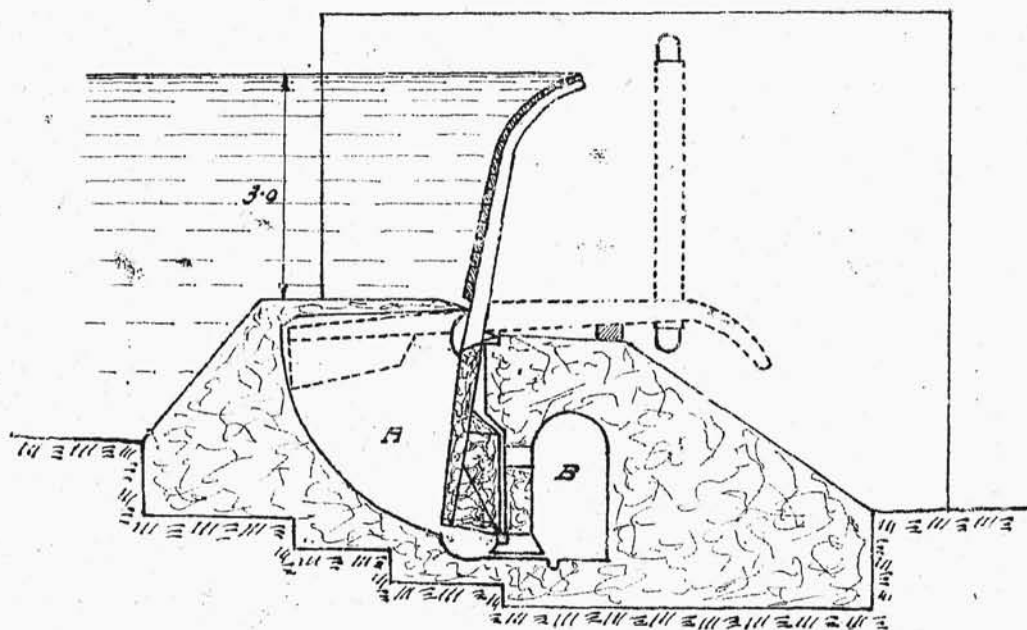
Kłapy automatyczne na wielką skalę zbudowano w Tremp w Hiszpanji, gdzie na rzece Ebro urządzono zbiornik o pojemności $200.000.000 \text{ m}^3$, dostarczający wody roboczej do zakładu wodnego o sile 50.000 HP. Ebro ma raptowne wesbranie i rząd hiszpański postawił jako warunek nadania prawa eksploatacji tej siły wodnej, aby na zbiorniku zbudowano automatyczne urządzenie do odprowadzania $2000 \text{ m}^3/\text{sek}$. wielkich wód. - Warunkowi temu uczyniono zadość, budując kłapy automatyczne. Kłapy zamykają 7 otworów po 10,0 m. światła, przyczem są na 6,0 m. wysokie. Budowę całego zakładu wykonało Towarzystwo Amerykańskie Dr. Pearsona.

Na rzece Chippevariver kłapę stanowi konstrukcja blaszana /rys.266/, połączona drągiem *a* i dźwignią *b*. Na drugim ramieniu drąga wisi przeciw-

waga C z bloku betonowego. Wysokość piętrzenia uzyskana klapą wynosi $H = 3,20$ m., długość klapy $\ell = 20,0$ m. Klapy skonstruowano nader starannie i działają bardzo sprawnie i czule; podniesienie zwierciadła wody o 10 cm. wywołuje opuszczenie się klapy.

KLAPY DESPONTAINE'a.

Pod względem konstrukcyjnym różnią się znacznie od Beartrapów, choć zasada działania jest podobna;



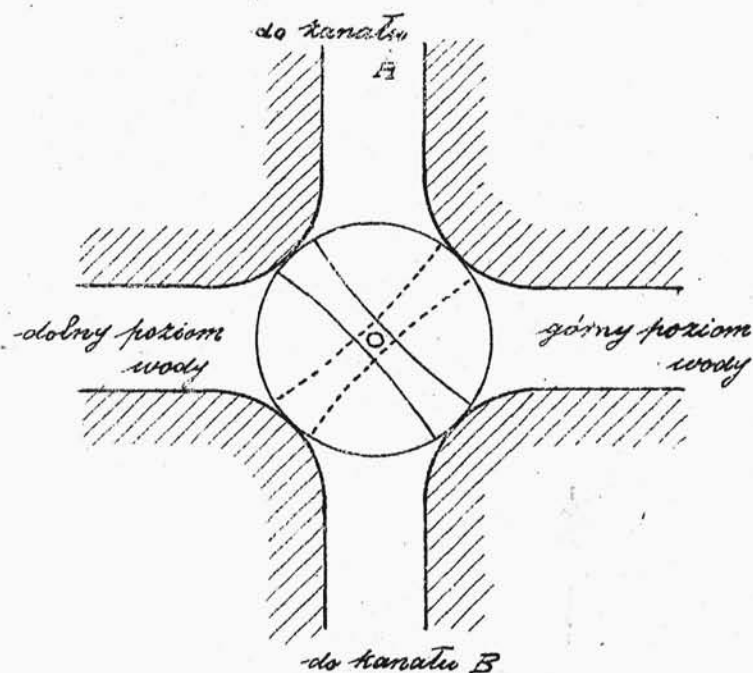
Rys. 267

klapy zamyka się i otwiera dzięki ciśnieniu wody, doprowadzanej do dolnego wgłębienia przez odpowied-

nie kanały. Kanały te łączyć można w miarę potrzeby z wodą od strony odpływu - gdy klapę chcemy położyć, lub z wodą od strony piętrzenia, gdy klapę chcemy podnieść, aby ją zamknąć.

Do wpuszczania wody służy szyb pionowy z 4-ma kanałami zbiegającymi się razem we wspólnej komorze

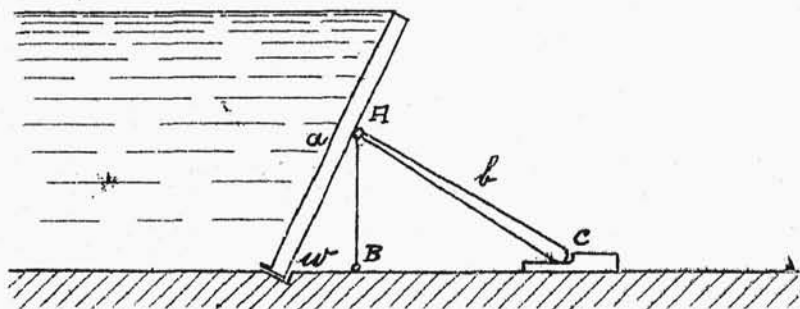
kołowej. W komorze tej znajduje się osadzona na osi zastawa, od nastawienia której zależy połączenie wody z odpowiednimi otworami i zamknięcie lub otwarcie klap.



KLAPY CHANOINE'a.

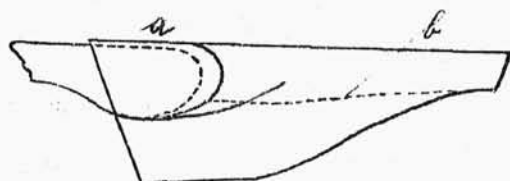
Bardzo rozpowszechnione, zwłaszcza w Ameryce, są klapki systemu Chanoine'a. W pierwotnej konstrukcji klapki *a* opierały się o występ *w* podłoża i o ramę obracalną około punktu *A* i *B*. Rama była

podparta zapomocą nóżki^o but lany *c* . Kłapa



Rys. 269

była podparta w około $1/3$ swej wysokości, t.j. blisko wypadkowej parcia wody. W razie podniesienia się poziomu wody podnosiła się i wypadkowa ciśnienia i kłapa obracała się około osi poziomej, pozwalając na wolny przepływ wody. Z powodu uderzeń, jakie następowały przy kolejnych wahanach kłapy, ulegały one zniszczeniu tak, iż później punkt podparcia podniesiono prawie do połowy wysokości, a regulowanie stanu wody wykonuje się przez otwieranie pewnej liczby kłap. Dawniej kłapy otwierano w ten sposób, że wytrącano podpory *b* zapomocą specjalnego pręta. Niedogodność tę rozwiązał Pasqueau w r.1879, wprowadzając inny typ trzewika. Trzewik Pasqueau zbudowany jest w ten sposób, że posiada 2 występy, jeden o który opiera się nóżka kłapy, drugi ukośnie ścięty,



Rys. 270

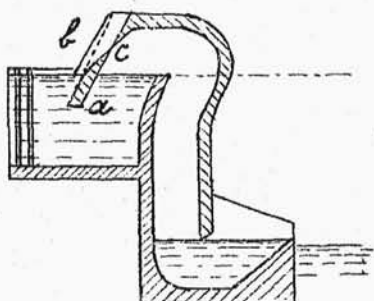
który prowadzi nóżkę w otwarte łożysko *b*. Klapę z galaru czy pomostu z kozłów chwyta się za dolny koniec, pociąga ku sobie, wskutek czego

nóżka spada ze swego łożyska *a* i będzie skierowana ukośnie ściętą płaszczyzną w otwarte łożysko *b*. Łożysko to ujęte z obu stron kołnierzem wprowadza nóżkę w przedłużenie jej pierwotnego położenia. Klapa otwarta spoczywa teraz na podłożu, kryjąc pod sobą nóżkę. Celem postawienia klapy chwyta się ją znów z α dolny koniec, podciąga ku sobie, wskutek czego nóżka posuwa się torem równoległym do *b* i wpada w swe pierwotne łożysko *a*. Dolny koniec klapy pomału się zwalnia i opiera o występ *w*. Klapy Chanoine'a zastosowano zwłaszcza w Ameryce na bardzo wielką skalę przy kanalizacjach rzek /np. Ohio/. Wysokość ich nad progiem wynosi tam od 4,0 do 5,0 a nawet 5,5 m. Podnoszenie i opuszczanie klap odbywa się tu z galaru, który staje zawsze w ochronie jeszcze stojących klap.

Klapy innych nieco typów, jak np. Thenard'a, Brunners'a - są obecnie przestarzałe i wypadają z użycia.

URZĄDZENIA LEWAROWE.

Obmyślane były i zbudowane po raz pierwszy przez Włocha Gregotti'ego pod nazwą "Syphoni antilivellatori".



Rys. 271

Lewar w postaci wygiętej rury posiada w górze dwa rozgałęzienia, komunikujące się zapomocą otworu *c*. Wylot górnego kolana *b* znajduje się na wysokości normalnego zwierciadła wody; wylot dolny *a* leży

niżej, pograżony w wodzie. Gdy zwierciadło rzeki się podnosi, woda przelewa się przez krawędź w głowie syfonu i porywając ze sobą cząstki powietrza, wytwarza w głowie zmniejszone ciśnienie powietrza, przez co wywołuje dopływ coraz to większych ilości wody, które porywając resztę powietrza w końcu wypełniają całą rurę tak, iż powstaje lewar. Działanie lewaru trwa tak długo, aż po-