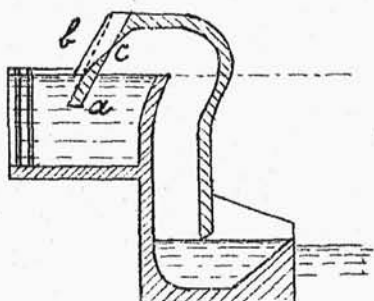


Klapy innych nieco typów, jak np. Thenard'a, Brunners'a - są obecnie przestarzałe i wypadają z użycia.

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-

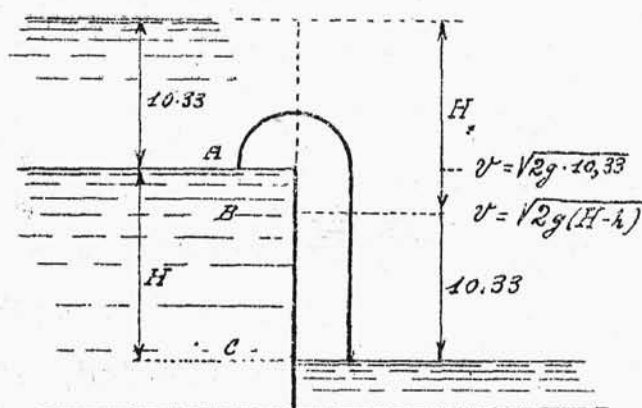
ziom wody nie spadnie do poziomu normalnego. -
Wówczas przez rurkę powietrzną \mathcal{L} dostaje się
do głowy lewara powietrze i działanie jego się
przerywa. Działanie lewara można przerwać także
od ręki, otwierając zatyczkę i dopuszczając po-
wietrze do głowy. Lewary łączą się razem w bater-
je, przychem poziomy w poszczególnych lewarach
powinny leżeć co parę cm. w różnych wysokościach.
Przez to uzyskuje się to, iż nie cała bateria
równocześnie wchodzi w ruch, lecz w miarę podno-
żenia się poziomu wody zaczynają działać jeden
lewar po drugim, i tak samo po kolei działanie
ich się przerywa. W ten sposób unika się powsta-
nia raptownej fali wody poniżej lewarów.

Ilość wody przechodzącej przez lewar: $Q = F \cdot v$
gdzie F przekrój poprzeczny lewara, zaś v pręd-
kość przepływu wody. Prędkość ta na całej długo-
ści lewara jest jednostajna, o ile spadek H jest
mniejszy niż 10,33 m. t.j. wysokość słupa wody
równego ciśnieniu 1 atmosfery $v = \sqrt{2g(H-h)}$

H - różnica poziomów, h - jest to wysokość
stracona na opory tarcia na długości lewaru, opór
na krzywiźnie i stratę przy wejściu do lewaru. -
Według dotychczasowych doświadczeń $v \approx 0,60 \sqrt{2gH}$.
Lewary buduje się najczęściej jako rury betonowe,

lub żelazobetonowe, ustawiane obok siebie w baterje.

Przy $H \leq 10,33$ można sobie wyobrazić obydwie /dolne i górne/ zwierciadła wody, podniesione w górę o 10,33 m.



Rys. 272.

Przepływ wody na całej długości rury ℓ , odbywa się wówczas pod stałym ciśnieniem H' , a więc i ze stałą prędkością $v = \sqrt{2gH}$ /o ile pominiemy opory

tarcia i straty na wlocie/. Przy $H > 10,33$ prędkość stała przepływu zaczyna się dopiero od punktu B i trwa do końca lewaru w C. Na drodze AB prędkość jest zmienna: na wlocie równa $\sqrt{2g \cdot 10,33}$, w poziomie B = $\sqrt{2g(H-h)}$ gdzie

$h = \ell \cdot i + \frac{\alpha v^2}{2g\mu} - H$; H - jest różnicą poziomów, $\frac{\alpha v^2}{2g\mu}$ - strata przy wlocie, $\ell \cdot i$ - straty na opory na długości lewaru ℓ , przy stracie jednostkowej i na 1 m.b. Równanie powyższe da się rozwiązać jedynie próbami.

Zastosowanie.

1/ Ścianki zakładane - stanowią prowizoryczne zamknięcie na czas naprawy właściwego obiektu, jak jazy służą komorom i t.d.

2/ Kozły Poiree'go - używane są do kanalizacji rzek w celach żeglugi, w miejscach gdzie jaz przez pewien dłuższy okres czasu w roku musi być zupełnie otwarty. Kozły Poiree'go budowane mogą być na rzekach, niosących mało rumowiska. Dawniej stosowany odstęp kozłów 1,25 m. obecnie zwiększa się do 3, nawet 6 m. Ciężki chodnik na takich jazach zdejmować można albo z galarów, podpływając pod jaz, albo też za pomocą kolejek linowych, przerzuconych przez rzekę. Do mniejszych piętrzeń używa się iglio, do większych zastawek Boulègo. Igllice piętrzą wodę powyżej 4 m., stanowią ściankę niezupełnie szczelną, łatwo dającą się usuwać, lecz są trudne do założenia. Zastawki są szczelniejsze od iglio, pozwalają uzyskać wyższe piętrzenia, lecz wymagają silniejszych kozłów. Zaslony zwijane na kozłach są naogół niepraktyczne i kosztowne.

3/ Odrzwia ruchome - używane są też przy kanalizacji rzek. Z powodu potrzeby budowy mostu, o który się odrzwia opierają, są konstrukcją bardzo kosztow-

na i uzasadnione są jedynie tam, gdzie przez rzekę przechodzi droga i most drogowy można użyć jako mostu jazowego, ścianką piętrzącą mogą być zastawki lub zasłony zwijane.

4/ Zasuwu Stoney'a - budowane są przy zakładach pracujących siłą wodną. Dają wysokość piętrzenia do 12 i więcej metrów, zamykać mogą wielkie otwory /rozpiętość zasuw do 20 m./. Obojętnem jest przytom, czy rzeka prowadzi więcej lub mniej rumowiska.

5/ Jazy segmentowe - zapuszczane lub podnoszone - służą do odprowadzania nadmiaru wody w czasie wezbrania; również używane są do zamykania przepustów dla tratw. Piętrzenie 4 - 6 m. Rozpiętość do 20 m.

6/ Jazy klapowe - stosowane są przy kanalizacji rzek i zakładach wodnych. Dają się łatwo podnosić i opuszczać, mogą zamykać duże otwory - są jednak nieszczelne, przy nieumiejętnym zamykaniu wytwarzają fale na rzece, kanały jazowe łatwo ulegają zapiaszczeniu.

7/ Sektory - zastosowanie, zalety i wady jak klapy.

8/ Jazy walcowe. Stosowane do wszelakich celów. Do zalet ich należą: możliwość zamykania wielkich

otworów /do 60 m. rozpiętości/, jednym walcem, łatwy dostęp do wszystkich części konstrukcyjnych, łatwość usuwania rumowiska przez podniesienie walca.

Wady: niezbyt duże piętrzenie /2 do 3 m./, duży ciężar, znaczne koszty budowy.

9/ Kłapy automatyczne - używane są do automatycznego usuwania nadmiaru wody w czasie wielkich wód, znajdują więc zastosowanie w t.zw. "przelewach burzowych". Stanowią one część ruchomą jazów stałych. Wysokość piętrzenia do 6 m., rozpiętość otworów - 10 m.

10/ Lewary stosowane od niedawna, mają jednak przyszłość przed sobą ze względu na: 1/ prostotę budowy, brak części ruchomych, 2/ wielkie ilości przeprowadzanej wody, a to dzięki znacznej prędkości przepływu wody przez rurę lewaru. Prędkość ta

2" odpowiada na całej długości lewaru, całej, znacznej zwykle różnicy między poziomami wody powyżej i poniżej jazu.

Przejrzymy teraz podział jazów podług celów, dla których są zbudowane.

A. KANALIZACJA RZEK.

1/ Kozły Poirée'go.

2/ Odrzwia.

3/ Rzadziej klapy i walce.

B. ZAKŁADY WODNE.

1/ Jazy stałe.

2/ Zasuwy Stoney'a.

3/ Zastawy na kozłach składanych.

4/ wyjątkowo klapy i walce.

C. PRZELEWY BURZOWE /do spuszczenia nadmiaru
wód w czasie wezbrania/.

1/ Klapy.

2/ Segmenty.

D. PRZEPUSTY DLA TRATEW.

1/ Segmenty /zapuszczane/.

2/ Klapy.

3/ rzadziej zasuw podnoszone.

E. ZAPASOWE ZAMKNIĘCIA.

1/ Ścianki zakładane.

-----0-----

Pozostają nam do rozpatrzenia:

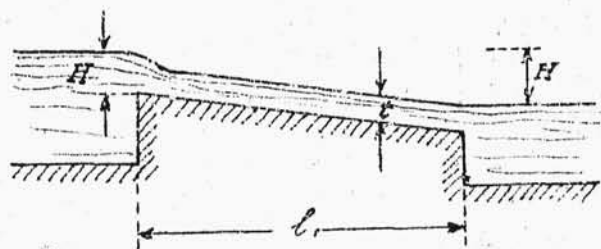
Urządzenia pomocnicze przy jazach

jako to: 1/ przepusty dla tratow, 2/ przepławki dla ryb, 3/ śluzy wpustowe.

I. Przepusty dla tratw.

Tratwy są to płyty posbijane z kłoców drewnianych, długie do 20 m., szerokie 8 - 10 - 12 m. Jazy wytwarzają stopień w rzece, uniemożliwiający spław tratw w dół rzeki. Wobec tego jazy budowane na rzekach, po których chodzą tratwy, muszą mieć t.zw. przepusty dla tratw, t.j. do pewnej swej części ruchome zamknięcie, a poniżej również pochyłą o niewielkiem pochyleniu.

Równia stanowi łagodne przejście pomiędzy górnym i dolnym poziomem rzeki.



Rys. 273

Wysokość warstwy wodnej na równi pochyłej: $t = 0,6$ m., żeby kłoc nie tarły się o dno. Wysokość wody nad stałą częścią jazu

$$T = t + \frac{L v^2}{2gH} ; v - \text{prędkość wody na równi} (< 1 \text{ m/sec})$$

Wysokość, potrzebna na wytworzenie szybkości v . Szybkość na górnym poziomie rzeki przyjmuje się za równą 0/. Długość równi L trudno obliczyć odrazu, a dokonuje się tego zapomocą kolejnych

prób. Np. niech $t = 0,6 m$, szerokość przepustu
 $\ell = 12 m$; przyjęty spad $i = 0,005$. Przekrój prze-
 pustu $F = 0,6 \times 12 = 7,2 m^2$ Promień przekroju

$$r = \frac{7,2}{\ell + 2t} \text{ t.j. } \frac{F}{\rho} - \text{pole} \quad r = 0,75$$

- obwód zwilżony

Współczynnik K /z tablic/ = 0,546; $v = K\sqrt{r}$;

$v = 2,86 m/sec$. Objętość przepływu $Q = 20,6 m^3/sec$.

$$\frac{Q}{K} = 1,32; \quad \frac{Qv^2}{2gK} = 0,55; \quad T = t + \frac{Qv^2}{2gK} = 0,6 + 0,55 = 1,15 m$$

$$\text{Długość } \ell = \frac{h}{i} = \frac{1,50 - 1,15}{0,005} = 190 m$$

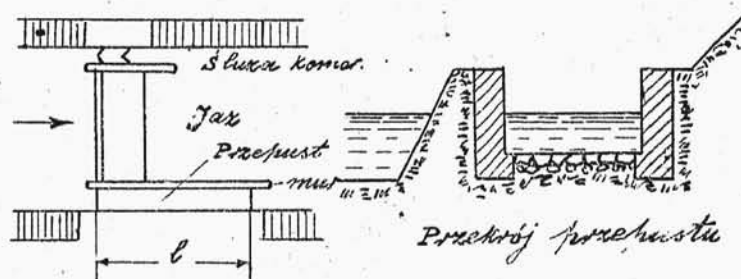
Długości przepustów są bardzo znaczne i koszt budowy wypada odpowiednio duży. Przy piętrzeniach wysokich długość przepustu wypada za wielką. W tym wypadku, o ile to możliwe, znosi się spław drzewa na rzece, a jeśli go się musi utrzymać, stosuje się inne środki do przeprowadzenia drzewa. I tak można założyć koryto o znacznym spadku /np. 2:3/, lecz obciążone na przepuszczenie tylko jednego kłosa.

Tratwy wyżej jazu, rozбива się na poszczególne kłose i spławia je tą równią, chwytając poza jazem i zbija na nowo.

Taki przepust jest urządzony na Aarze w

Kalnach przy jazie Stoney'owskim. Gdzie jest przy jazie śluza komorowa, można statki sterować, jak statki.

W małych jazach przepusty umieszczona się po środku - w większych zaś obok jednego z brzegów rzeki. Od strony rzeki przepust posiada mur, chroniący tratwy od upadku w rzekę. Mur ten sięga jeszcze na pewną odległość poza koniec równi, aż do miejsca, gdzie szybkość wody staje się nieznaczna. Tratwy, spływając po równi, nabierają

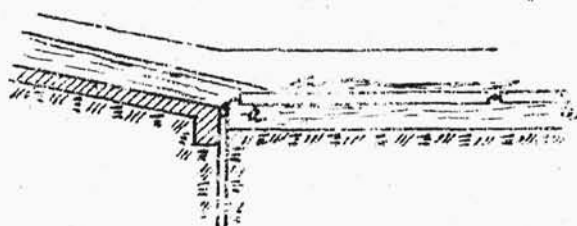


Rys. 274

znacznej prędkości i przy dojściu do niższego poziomu wody siłą rozpędu zanurzają się w wodę, uderzając

przodem swym w dno. W celu ochrony przed rozbi-
ciem tratwy stosuje się /po raz pierwszy w Cze-
chach/ tratwy przywiązane na łańcuchach do dna
rzeki, tuż poniżej końca przepustu. Tratwy te

α - α zanurzone są na 0,3 m. pod wodą. Tratwy
idące z góry rzeki uderzają przodem w tratwy α - α
i ślizgując się po nich przybierają normalne



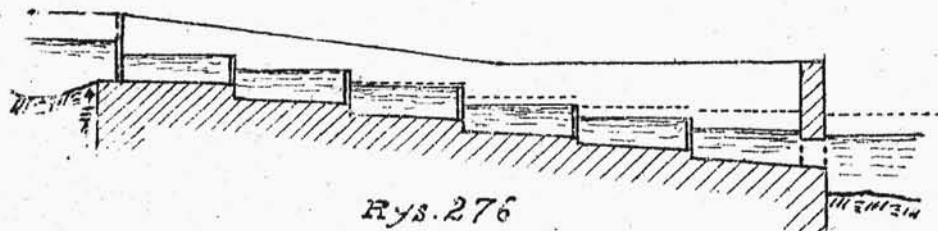
Rys. 275

poziome połączenie.

Przy dużych piętrzeniach przenosi się stratę mechaniczną z górnego poziomu w dolny.

2. Przepławki dla ryb.

Pewne gatunki ryb składają ikrę w zupełnie innych punktach tych wód, niż te, w których stale żyją. Tak więc np. łosoś udaje się w tym celu od ujścia rzeki w kierunku jej źródeł, węgorz zaś na lato wędrują do morza. Jazy przeszkadzają rybom w tych wędrówkach. Przez jazy niewysokie łosoś może przeskoczyć, węgorz przeslizgnąć się. Przy większych jednak różnicach poziomów *h* jest to



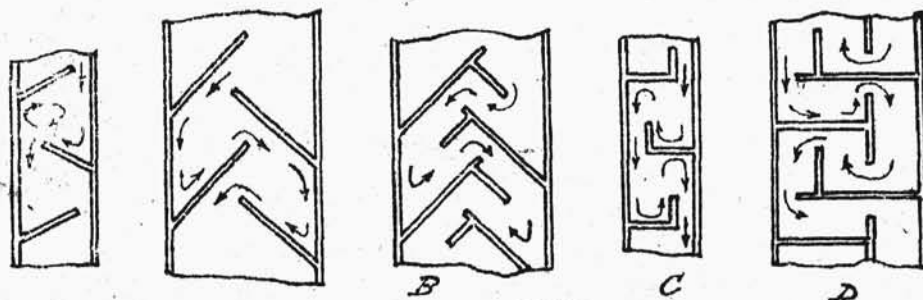
Rys. 276

niemożliwe - należy więc całą tę różnicę *h* rozłożyć na mniejsze stopnie na pewnej długości.

Urządza się więc poza przyozólkami jazu szereg stopni w postaci komór stopniowo obniżających się. Różnica poziomów wody sąsiednich komór jest bardzo mała.

Wymiary przepławek.

	Dla łososia	Dla mniejszych ryb.
Szerokość	1,8 - 2,5	0,4 - 0,8
Głębokość	0,5 - 0,7	0,3 - 0,4
Długość /poszczególne baseny/	2,1 - 3,5	1,2
Otwory	do 0,4 x 0,4 0,45 x 0,45	0,2 x 0,2



A

B

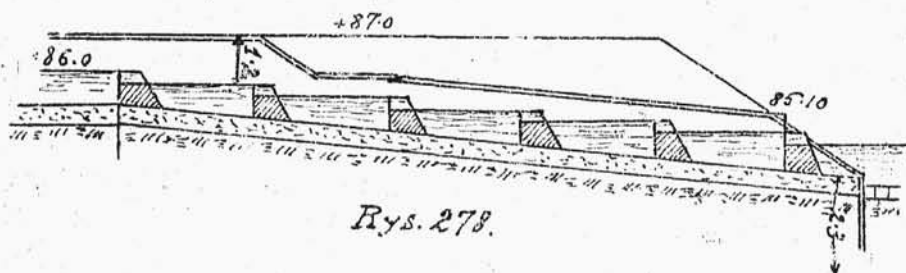
C

D

Rys. 277

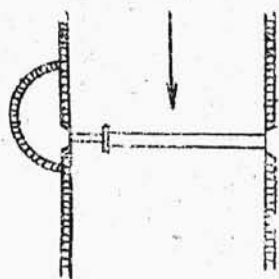
Komory te komunikują się ze sobą za pomocą wycięć w górze lub w dole przegród poprzecznych /rys. A/. Niekiedy wycięcia idą na całą głębokość przegród, a zawsze mijają się kolejno /rys. B/.

Czasem obok otworu daje się wechlarz skierowany przeciw prądowi. W zatokach /rys. C i D/, jakie się w ten sposób tworzą, powstają wiry, na które idzie część prędkości wody. Zmniejszenie



Rys. 278.

prędkości ułatwia rybom podróż pod prąd. Cała przepływka tworzy równie pochyłą o znacznej długości i spadzie, wynoszącym 1:7 do 1:13.



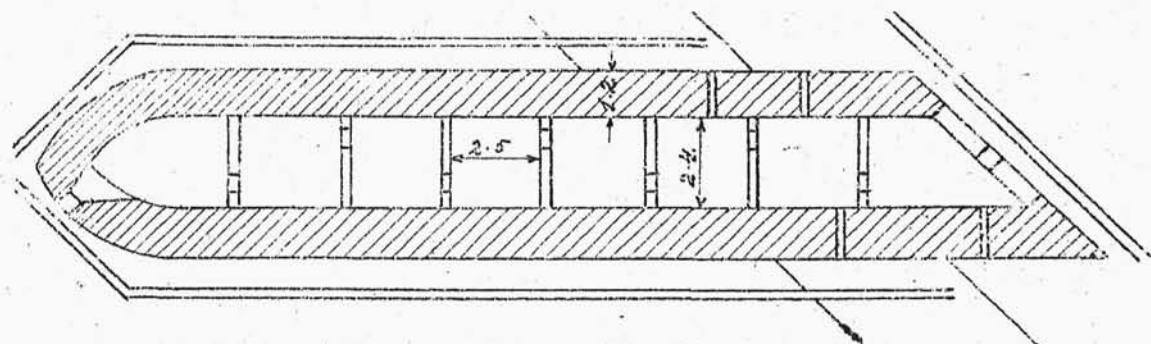
Rys. 279

Jeśli się urządza przepławkę jako kanał, obchodzący przyczółek jazu, to wejście do przepławki powinno się znajdować w pobliżu jazu.

Są też przepławki, urządzone w postaci ślimaków, których

wylot znajduje się pod spodem wlotu.

Na Renie w miejscowości Wyhlen urządzony jest boczny kanał idący od rzeki i stanowiący przepławkę dla ryb. Dno wyłożono blokami kamiennymi, przez co woda ma dłuższą, bo krętą drogę do przebycia, spad, a więc i prędkość maleją, co ułatwia rybom posuwanie się w górę, pod prąd. Kanał taki nosi nazwę "dzikiego potoku". Filary jazowe użyte być mogą jako przepławki w sposób wskazany na rysunku. Naturalnie filary muszą być dostatecznie grube, aby wydrążenie na przepławkę zbytnio ich nie osłabiło.



Rys. 280

Przepławki powinny być tak urządzone, aby ryba z łatwością odszukać mogła wejście do nich. Ryba płynąc przeciw prądowi szuka nurtu i miejsca, gdzie się woda przez jaz przelewa. Znalazłszy ten punkt stara się przeszkodę przeskoczyć, gdy to

się nie uda, przeszukuje jąz na całej jego długości. Przepławka powinna być tak umieszczona, aby prąd wody wypływającej z przepławki zwrócił uwagę ryby na siebie. Złe umieszczenie wylotu przepławki spowoduje iż z najlepiej urządzonej nawet ryba nie będzie korzystać.

Zauważono, że ryby chętniej przechodzą przez przepławki odsłonięte od góry, ze swobodnym dostępem światła, a przepławek przykrytych unikają. Przepławka musi być tak umieszczona, aby był do niej trudny dostęp, gdyż na przepławce oczywiście najłatwiej rybę wykraść.

Od niedawna istnieją przepławki innego typu, oparte na pomysłe Denil'a. Składają się one z równi pochyłej o spadku znacznym, zwykle 1 : 1,5, zaopatrzonej w szereg ostróg — żelaznych lub drewnianych, założonych tak w dnie, jak i z boków, a skierowanych przeciwko prądowi. Ostrza te wywołują wiry, na które idzie duża część energii wody tak, że prędkość przepływu maleje i rybam łatwiej płynąć.

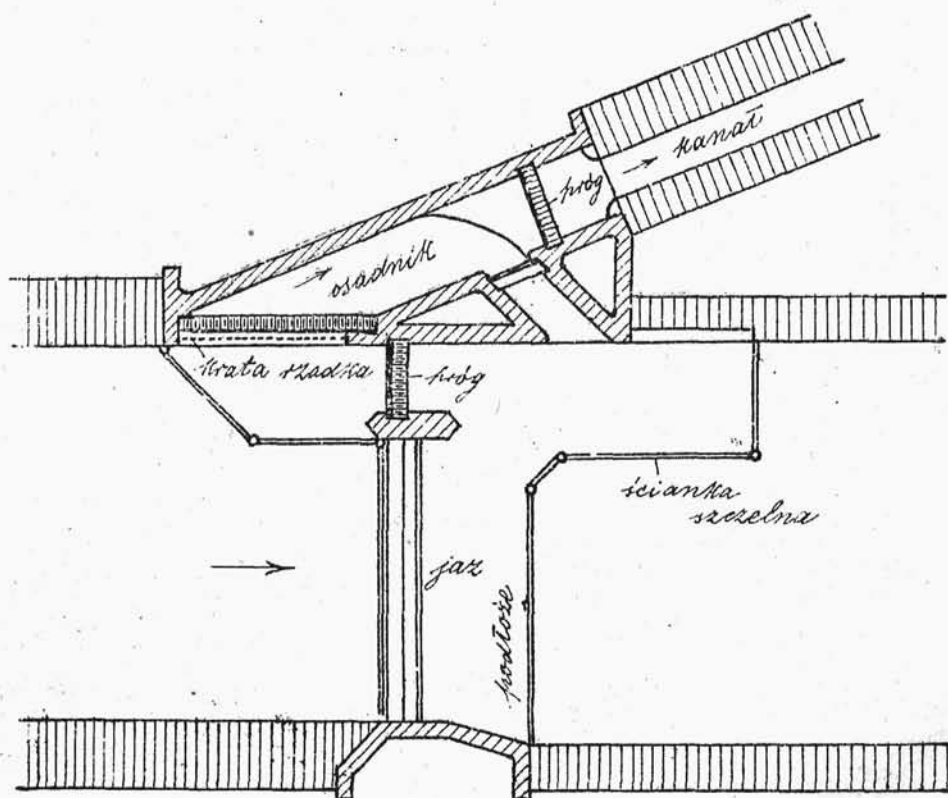
W przepławce Devila o wymiarach przekroju 0,6 x 0,4 przy spadku 1 : 14, prędkość wody $v = 2,08$ m/sek., objętość zaś przepływu

$Q = 500$ litr./sek. Urządzenie całe jest bardzo praktyczne, bo nawet przy wysokich piętrzeniach da się zastosować przepławkę małej długości. Tego typu przepławki, jako rynny drewniane ruchome dadzą się także użyć przy jazach zdejmowanych, więc np. dają się zakładać na jazy iglicowe o kozłach składanych.

3. Śluzy wpustowe.

Są głową i początkiem kanałów, doprowadzających wodę spiętrzoną jazem do zakładów pracujących siłą wodną lub kanałów meljoracyjnych. Wlot do śluzy znajduje się zawsze tuż powyżej śluzy płuczącej jazu. Oś kanału i śluzy wpustowej tworzy z osią rzeki pewien kąt \angle od 60° do 90° . Przy kącie \angle bardzo ostrym, rumowisko miałoby za dużą tendencję do przedostawania się do śluzy wpustowej.

Wlot śluzy wpustowej leży zawsze na pewnej wysokości h ponad dnem rzeki i progiem śluzy płuczącej, a to w celu zabezpieczenia przed dostaniem się rumowiska do kanału. Partuch pionowy, sięgający około $0,3$ m. poniżej normalnego piętrzenia wody w rzece, chroni śluzę od wdarcia się kry osy

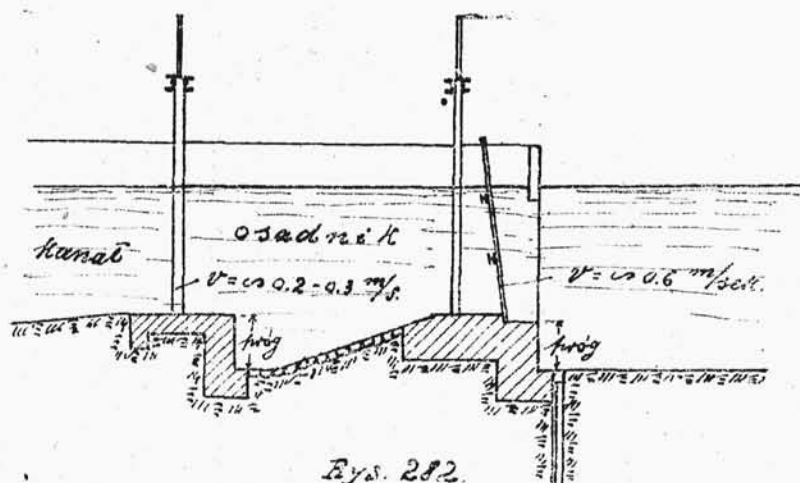


Rys. 281.

też pni drzewnych, płynących na powierzchni wody.

Tuż za wlotem znajduje się krata rzadka, zleżka pochyło ustawiona, a składająca się z prętów lub rur żelaznych, okrągłych, o średnicy 50 mm., wspartych na belkach żelaznych. Rury ułożone są w odstępach 0,25 do 0,35. Krata ma na celu zatrzymanie tych drobniejszych zanieczyszczeń, jak gałęzi lub t.p., które się popod fartuch mogą do śluzы przedostać. Za kratą ustawione są zasuwы. Gó-

ra przechodzi pomost.



Poza kratami i zasuwami, dno śluzy obniża się, wskutek czego przekrój zwiększa, prędkość maleje i osadzają się uniesione prądem wody piasek i żwiry. Zagłębienie dna zamknięte jest nowym progiem, poza który rozpoczyna się właściwy już kanał, ewentualnie zamknięty jeszcze drugim szeregiem zasuw w tak powstałym osadniku. Osadzone rumowisko wypłukuje się kanałem bocznym, uchodzącym do rzeki poniżej śluzy płuczącej i posiadającym swe odrębne zamknięcie. Dla ułatwienia odpływu rumowiska, próg się zakłada w łuku, tak iż po otwarciu śluzy powstały prąd wody łatwo porwie i uniesie osady. Niekiedy pomiędzy śluzą płuczącą jazu a śluzą płuczącą z osadnika rozkłada się jeszcze przelew w poziomie

piętrzenia jazu. Przelew ten chroni kanał od wtargnięcia wody w poziomie wyższym niż normalny. Rozmiary poszczególnych urządzeń służy wpustowej muszą być tak dobrane, aby prędkości wody nie przekraczały następujących granic: na kracie $v = \infty 0,6$ m/sek., w osadniku 0,2 - 0,3 m/sek.

BUDOWA KANAŁÓW I PRZEWODÓW.

Kanały służą do przeprowadzenia wody z punktu wyższego, do miejsca położonego niżej, gdzie woda ta ma być odpowiednio zużytkowana. Jeżeli chodzi o trasę i spad kanału, to zauważymy, że trasa zależy przedewszystkiem od miejsca, dokąd mamy daną wodę doprowadzić i od celu do jakiego ma ten kanał służyć /inne warunki będziemy stawiali kanałom, mającym służyć dla żeglugi, inne znów kanałom, doprowadzającym tylko wodę na zakład i t.d./.

Zwykle mamy ustalony punkt, dokąd mamy daną wodę doprowadzić, natomiast miejsce skąd mamy ozerpać wodę /jaz/ nie jest określone. Wybieramy sobie zatem odpowiednie miejsce dla jazu, zwracając przytem baczną uwagę, abyśmy między tymi dwoma punktami /jazem i miejscem dokąd mamy wodę doprowadzić/ - mogli uzyskać odpowiedni spad.