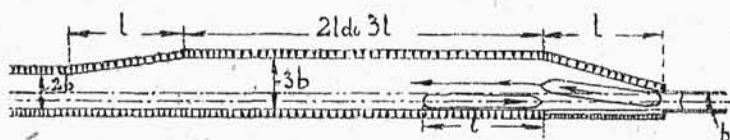


Wjazdy do śluz.

Celem pomieszczenia statków oczekających na prześluzowanie, rozszerzamy kanał żeglugi o szerokość jednej łodzi, a więc o pół szerokości kanału na długości 2 do 4 długości łodzi, przechodząc na obu końcach rozszerzenia do normalnej szerokości na długości jednej łodzi. W Niemczech łodzie wjeżdżające do śluzy stoją w osi śluzy, a więc przy brzegu nierozszerzonym, a łodzie wyjeżdżające skręcają w bok /rys.86/, w Holandji zaś przeciwnie. -

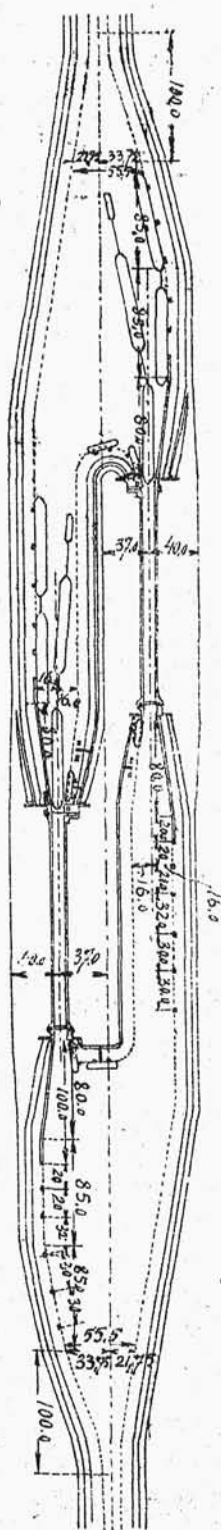


Rys. 86.

Przy pierwszym sposobie jest ułatwione holowanie mechaniczne zapomocą przyciągarki słupowej lub lokomotywy, a utrudnione wyjście statku ze śluzy, jak również prześluzowanie statku, na który nie nadeszła kolej. Przy drugim sposobie jest odwrotnie.

Gdy są dwie śluzy obok siebie rozszerzamy kanał

Rys. 87.

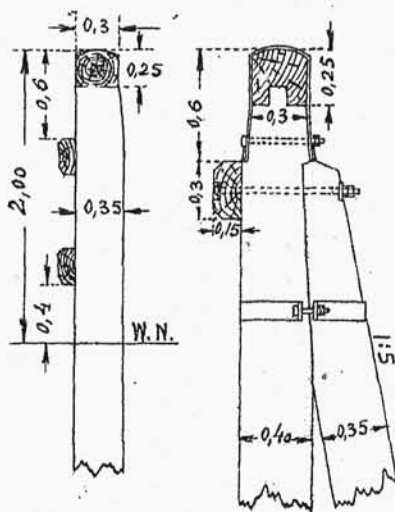


obustronnie. Rys. 87 przedstawia dojazdy do śluz na kanale Ren-Herne, które są przesunięte względem siebie, aby roboty górnicze nie spowodowały jakiegś szkody równocześnie na obu śluzach.

Dojazd do śluz ułatwiają drewniane ściany kierujące bez kładki lub z kładką /rys. 88 i 89/.

Statki czekające na śluzowanie zabezpiecza się przed ruchem spowodowanym wiatrem przez przymocowanie linami do pali pojedynczych zabitych przy brzegu, lub złożonych z 3 pochyło zabitych pali /a. bellard, fr. duc d'Albe, n. der Dückdalbe, der Dalbe / lub też wreszcie do pachołków, umieszczonych na brzegu. Porty należy zakładać w wielkiej liczbie w miejscach dogodnych do połączenia z siecią dróg i kolei. Również winna być wzięta pod uwagę możliwość połączenia torrem kolejowym kanału z pobliskimi

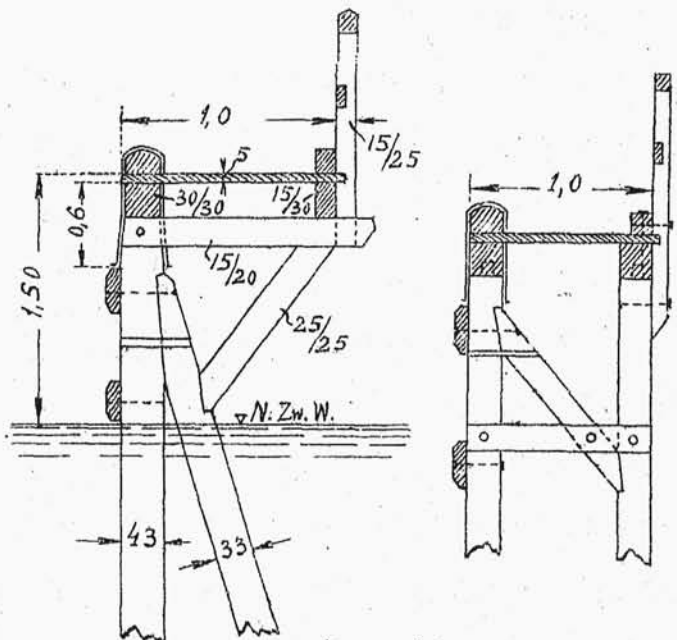
stacjami.



Rys. 88.

Porty powstają albo przez rozszerzenie kanału /porty wewnętrzne/, albo przez wykonanie basenów poza kanałem i połączenie kanałem dojazdowym z kanałem żeglugi /porty zewnętrzne/. Pierwsze mają kształt prostokąta, trapezu lub trójkąta, drugie są

to zwykle baseny prostokątne, połączone krótkim kanałem dojazdowym, pozwalającym na wejście i wyjście statków w obu kierunkach kanału żeglugi, a w przedłużeniu drogi holowniczej na tym kanale jest urządzony most. Tak porty wewnętrzne jak i zewnętrzne mają takie wymiary, aby można było obracać statki. Wielkość portów zależy od wielkości ruchu na kanale i wymiarów statków kursujących. - Co do szczegółów odsyłam do wykładu o budowie portów.



Rys. 89.

C. KANAŁY ŻEGLUGI ZE SPADEM.

Zasadą kanałów żeglugi bez spadu jest - jak widzieliśmy - zużycie jaknajmniejszej ilości wody. - W tym celu są one prowadzone w poziomach między śluzami komorowymi; są to więc raczej zbiorniki wody oddzielone śluzami, jako stopniami, z których to zbiorników czerpiemy wodę potrzebną do śluzowania statków i na pokrycie strat o których mówiliśmy, a zużycie to uzupełniamy dopływem z zewnątrz. To też

określiliśmy ten rodzaj kanałów także w ten sposób, że woda w nich nie płynie, lub ściślej mówiąc, prawie nie płynie. Jeżeli jednak kanał żeglugi ma przeprowadzać wodę stale w większych ilościach ze względu na inne cele, wówczas stanowiska między słuzami muszą mieć spad, aby w kanale był stały przepływ wymaganej ilości wody.

Kanały żeglugi przeprowadzają większą ilość wody już to celem odwodnienia lub nawodnienia, lub też celem wyzyskania siły wodnej.

Kanały żeglugi, służące równocześnie odwodnieniu lub nawodnieniu budowano od dawna. Pamiętaj jednak należy, że nie chodzi tu o małe ilości wody, gdyż takie mogą przyjąć, względnie oddać na cele rolnicze kanały żeglugi prowadzone bez spadu, o ile tylko poziomy wody w kanale są w odpowiedniej wysokości.

Jako przykład kanałów służących osuszeniu i żegludze jednocześnie mogą służyć kanały wykonywane przy uprawie i eksploatacji torfowisk w Holandji i północnych Niemczech t.zw. metodą Veen /Fenn/. Torfowisko jest przecięte kanałem głównym, uchodzącym do większego kanału żeglugi. Kanał ten jest głęboko wcięty w teren /zwierciadło wody leży w nim

0,30 do 0,50 m. niżej warstwy mineralnej/, aby osuszał odpowiednio grunt po wydobyciu torfu. - W Holandji kanały główne posiadają szerokość 12 - 20 m. w zwierciadle wody, napełnienie do 2 m. /w Niemczech mają mniejsze wymiary/ i są wykonane z małym spadem, a większe różnice terenowe pokonują śluzy komorowe / o wym. 30 x 6,2 m./. Kanałami temi wywozi się torf, a przywozi piasek, nawozy sztuczne, materiały i narzędzia potrzebne do uprawy gruntów. Do kanału głównego uchodzą poprzecznie kanały boczne /Wyken/ o dług. 500 - 1000 m. w odstępach co 100 - 200 m. W Holandji buduje się często zamiast jednego kanału głównego dwa równoległe w odstępach około 200 m., a między nimi drogę i kolonję.

Budowa kanałów żeglugi, służących równocześnie odwodnieniu ma tę trudność, że zwierciadło wody w kanale nie powinno ulegać zbyt wielkim wahaniom i, że rozkład śluz komorowych odpowiedni dla odwodnienia, może być niedogodny dla żeglugi.

Wiecej jeszcze trudności przedstawia pogodzenie interesów żeglugi z interesami nawodnienia gruntów. I tak nie zawsze zwierciadło wody w kanale żeglownym znajduje się w wysokości potrzebnej do nawod-

nienia, a stosowanie mechanicznego podnoszenia wody znacznie podraża kosztu nawadniania. Dalszą trudność stanowi ta okoliczność, że potrzeba dostarczenia wody może wypaść na czas najmniejszego zasilenia kanału.

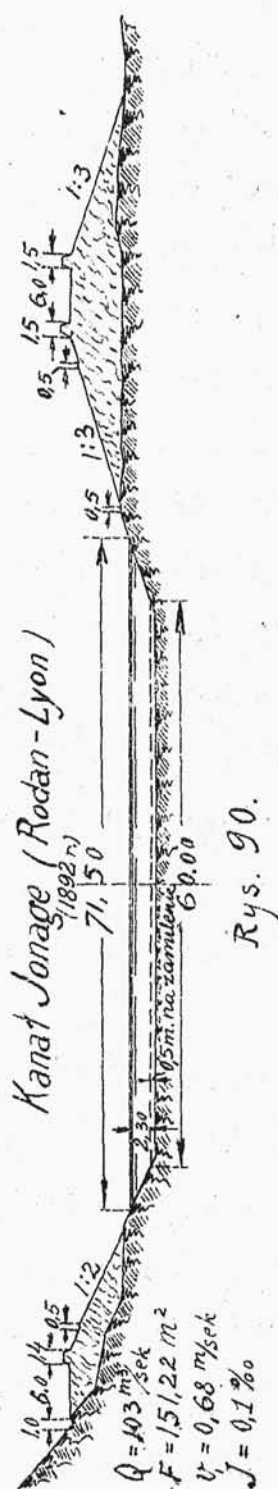
We Francji kanał du Midi jest zbudowany dla żeglugi i zarazem do nawodnienia winnic; ma przekrój poprzeczny o pow. $23,75 \text{ m}^2$, głębokość 1,60 m. i przeprowadza do $5 \text{ m}^3/\text{sek.}$ z chyżością 0,25 do 0,30 m/sek. Nawodnienia były przewidziane w zimie; ale gdy po zniszczeniu przez filokserę winorośli francuskiej, sprowadzono winorośl amerykańską, wskutek czego zaniechano nawodnień zimowych, a wprowadzono nawodnienia letnie, kiedy właśnie jest niedostatek wody, zaczęły się uciążliwości dla żeglugi z powodu nagłych zmniejszeń głębokości w kanale, a nadto odprowadzanie wody potrzebnej do nawodnienia powoduje zamulanie kanału i kosztowne czyszczenie go.

Sprawą kanałów, służących równocześnie żegludze i rolnictwu zajmował się międzynarodowy Kongres żeglugi w Petersburgu /1908/, lecz ponieważ zapatrywania były zbyt podzielone, zapadła uchwała bardzo ogólnikowa, stwierdzająca, że w krajach nizinnych o wysokiej kulturze i gęstym zaludnieniu, kana-

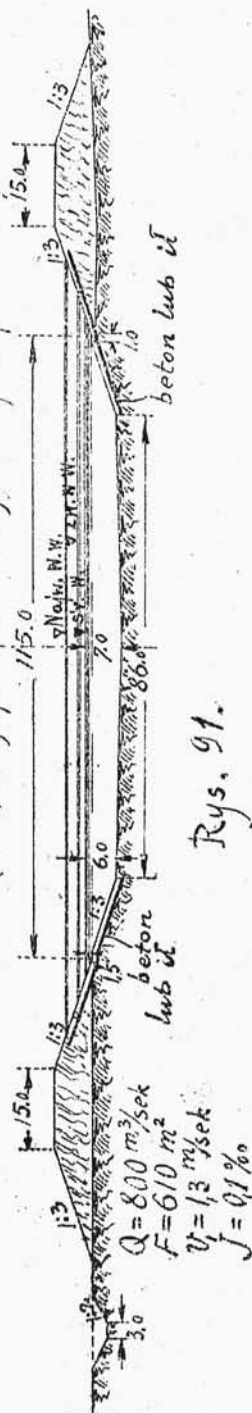
ły nawadniające i osuszające mogą w pewnych wypadkach służyć celowo do przewozu produktów rolniczych, nawozów i towarów masowych o mniejszej wartości.

Jednym z pierwszych kanałów, służących do wyzyskania siły wodnej i do żeglugi, jest kanał Jonage wykonany w latach 1892 do 1902. Kanał ten ujmuje z Rodanu powyżej Lyonu $103 \text{ m}^3/\text{sek.}$ przy niskich stanach wody w rzece, posiada długość 18.845 km., spad $0,1 \text{ ‰}$, średnią chyżość $0,68 \text{ m/sek.}$, szerokość w dnie 60 m., w zwierciadle wody 71,50 m., głębokość 2,3 m. /rys. 90/. Reszta spadu koncentruje się w stopniu 14 m. wysokim, który daje 12000 HP. Dla przepuszczania statków zbudowano przy zakładzie silnicowym śluzę komorową, dwustopniową o wymiarze komór: dł. 188 m., szer. 16 m. i głęb. 2 m. na progach.

W Prusach Wschodnich rozpoczęto w r. 1908 budowę kanału Mazurskiego, łączącego jezioro Mauer, należące do grupy jezior Mazurskich z Łyną, /Alle/, dopływem Pregoki, uchodzącej do Bałtyku. Posiada on dług. 50,4 km. i jest przeznaczony dla statków 240 tonowych. Narazie ma zużywać $300 \text{ m}^3/\text{sek.}$, a poszczególne stanowiska mają być wykonane w poziomie. Gdy zostaną pokonane sprzeciwy miejscowych czynników, jest przewi-



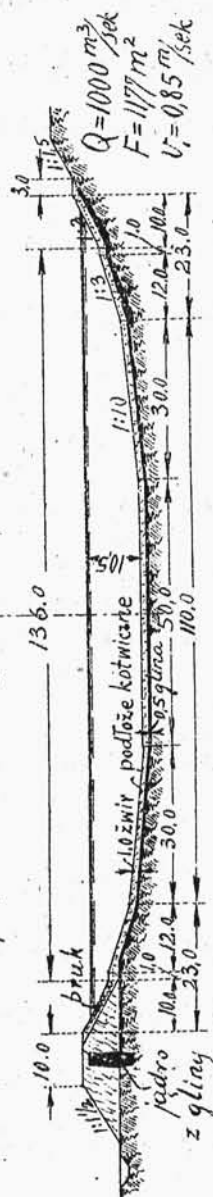
Kanał Alzacki ("Grand Canal d'Alsace") (Ren, Bazyleja - Strasburg; - Projekt francuski)



Rys. 91.

Kanał Alzacki

projekt konkurencyjny - szwajcarski (1921)



Rys. 92.

sawajcarski przewiduje przekrój mogący przeprowadzić $1000 \text{ m}^3/\text{sek.}$ z chyżością $0,82 \text{ m/sek.}$ /rys. 92/.

Z powyższych projektów przychodzi obecnie do wykonania pierwsze stanowisko /z góry/, omijające próg skalny pod Istein z zakładem w Kembs, wspomnianym już w rozdziale o kanalizacji rzek. Zauważyć należy, że średnia chyżość wody $1,3 \text{ m/sek.}$, przewidziana w projekcie francuskim, jest za wielka; to też w ostatecznie ustalonym projekcie kanału pod Istein zmniejszono chyżość wody do $0,70 \text{ m/sek.}$

Według dotychczasowego stanu badań, należałoby spad wody w kanale żeglugi oznaczyć z następujących warunków:

a/ Chyżość łodzi płynącej luzem nie powinna przekraczać chyżości, z jaką wolno jest statkom wymijać się / $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{3}$ chyżości normalnej dla danej drogi/.

b/ Opór statku płynącego pod wodą nie powinien być tak wielki, aby ruch jego stał się nieekonomiczny, przyczem należy mieć na uwadze, w jakim kierunku odbywa się ruch pełnymi statkami, w górę czy w dół.

c/ Chyżość wody na dnie kanału nie powinna powodować podmycia dna, przyczem oczywiście, czem większa jest chyżość wody na dnie kanału, tem kosz-

towniejsze jest ubezpieczenie dna i skarp.

Ponieważ, jak wiadomo, środek ciężkości statku leży prawie w punkcie największej chyżości wody w przekroju kanału, przeto należy przyjąć wielkość tej chyżości równą $\frac{2}{3}$ do $\frac{3}{4}$ chyżości, jaka jest dopuszczalna na danej drodze /patrz rozdział o żegludze śródlądowej/, z niej obliczyć średnią chyżość wody dla przekroju kanału i następnie odnośny spad, wreszcie chyżość na dnie kanału, a stąd wielkość wymaganą ziarn materiału, w którym dno się znajduje, celem sprawdzenia, czy materiał jest dość wytrzymały, względnie celem zaprojektowania odpowiedniego ubezpieczenia.

Co do dopuszczalnej wielkości chyżości na dnie kanału podali na XIII Kongresie żeglugi w Londynie /1923/ inżynierowie czescy Smetana, Pacak i Till swe doświadczenia z r.1921, według których można we wzorze na grubość ziarn materiału $d = \frac{v^2}{K^2}$, gdzie v oznacza chyżość wody na dnie, przyjąć współczynnik K równy 5.

Według sprawozdań przedłożonych wyżej wspomnianemu Kongresowi największa chyżość wody na kanałach o stosunku $n = \frac{F}{f} = 8$ do 12 nie powinna przekraczać 0,50 do 0,80 m/sek., zatem średnia dopuszczalna chy-

żość winnaby wynosić 0,4 - 0,6 m/sek.

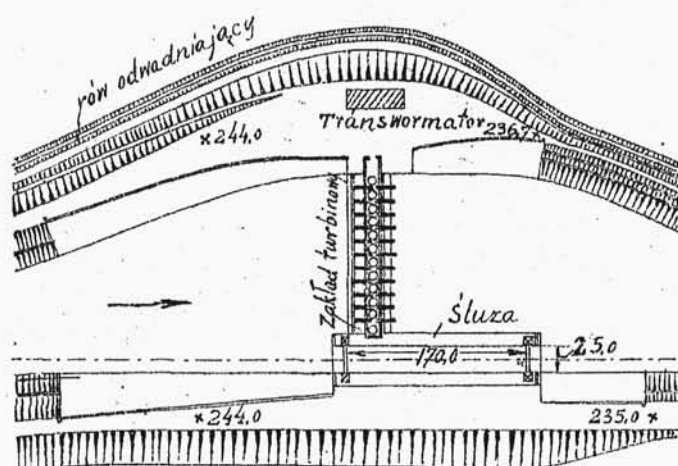
Kongres ten zalecił, o ile to jest możliwe, budowę urządzeń, służących zarazem do żeglugi i produkcji energii.

Co do wielkości przekroju poprzecznego trzeba pamiętać, że wymijanie się statków w kanale o wodzie płynącej wymaga znacznie większego odstępu, niż w kanale o wodzie stojącej /patrz odnośny ustęp w rozdziale o żegludze/.

Przy budowie kanałów żeglugi, prowadzących większe ilości wody należy unikać przerzucenia większej ilości wody z jednego dorzecza do drugiego, gdyż jest to prawie zawsze połączone ze szkodą interesów publicznych i poważnych prywatnych związanych z dorzeczem, które będzie pozbawione tej wody i jest najczęściej nieracjonalne pod względem gospodarczym, a zawsze połączone z bardzo wielkimi trudnościami prawnej natury i kosztami.

Usytuowanie budowli. Komorę turbin umieszcza się w kanale żeglugi obok śluzy komorowej. W tym celu rozszerza się kanał powyżej i poniżej śluzy tak, aby średnia chyżość wody nie wynosiła więcej niż 40 cm./rys.93/. Długość rozszerzenia powyżej śluzy winna być tak wielka, aby statek mógł się

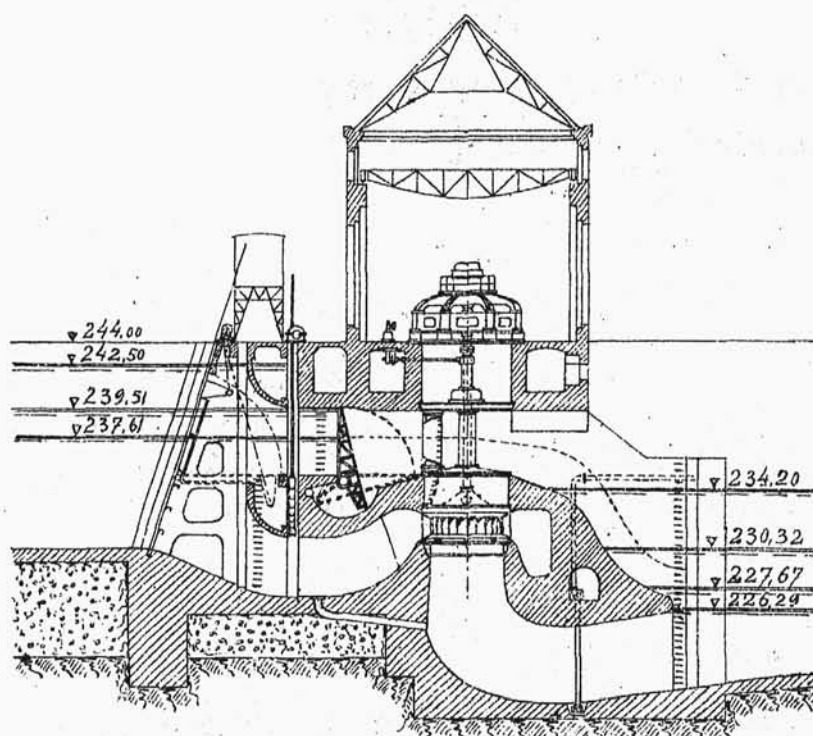
zatrzymać bez hamowania, a poniżej śluzy /krócej, niż powyżej/, aby można było nadać statkowi przy wjeździe do dolnego kanału chyżość większą niż ta, jaką ma mieć w tym kanale, celem zrobienia statku



Rys. 93.

podatnym na ster.

Celem umożliwienia przepływu wody, gdy wszystkie lub niektóre turbiny są nieczynne, urządza się na całej długości komory turbin przelew zamknięty samoczynną klapą. /Rys. 94/ przedstawia komorę turbin wspomnianego już zakładu Kembs nad Renem.



Rys. 94. Komora turbin zakładu Kembs
nad Renem.

D. KANAŁY MORSKIE.

Kanałami morskimi nazywamy kanały, zbudowane według zasad dróg wodnych, przeznaczonych dla żeglugi śródlądowej, lecz służące dla ruchu statków morskich.