

schinenfabrik Augsburg-Norymberga - Werk (Gustavsburg) podnośnie /rys. 256/, składającą się z wahacza pływającego, na którego jednym końcu jest przymocowana skrzynia, a na drugim końcu przeciwwaga. Wahacz pływa na walcu kołowym wewnątrz próżnym, przez którego oś przechodzi środek ciężkości całego systemu, wskutek czego do poruszenia wahacza potrzeba małej siły.

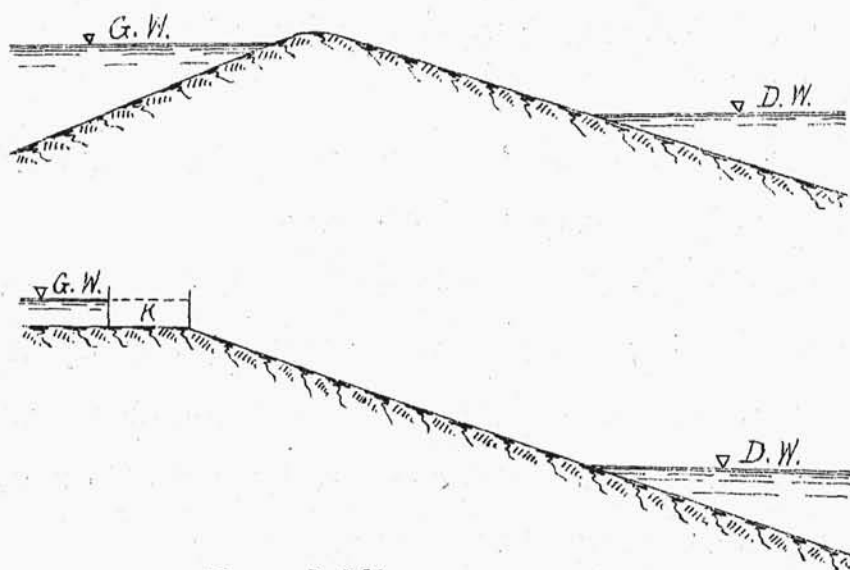
Wahacz musi nie tylko wykonać obrót, ale nadto przesunąć się wprzód lub w tył, a skrzynia porusza się między szynami kierującymi zapomocą wielkich kół.

Skrzynia nie ma bram, celem oddania lub przyjęcia statku zanurza się w wodzie tak głęboko, że statek przepływa nad krawędziami jej ścian czołowych. Zanurzenie to wymaga znaczniejszej siły, którą uzyskuje się przez napełnienie wodą komór balastowych, umieszczonych z obu stron skrzyni zapomocą specjalnych pomp.

III. Równie pochyłe.

Jeżeli spad terenu jest taki, że bez nadmier-

nych robót ziemnych uda się między dwoma poziomami kanału żeglugi urządzić równię pochyłą, wtedy można na tej równi pochyłej przewozić statki na wózkach w skrzyni lub na sucho z jednego stanowiska do drugiego. Jeżeli statki są przewożone w skrzyniach, muszą być oba stanowiska, jak również ściany czołowe skrzyń zamknięte bramami. Jeżeli statki mają być przewożone na sucho, stanowisko górne jest zamknięte grzbietem, albo śluzą komorową /rys.257/.



Rys. 257.

Statek może być przewożony podłużnie lub poprzecznie do toru; w pierwszym razie mamy równię podłużną, w drugim razie równię poprzeczną.

Wyrównanie ciężaru jest uskuteczniane albo zapomocą przeciwwagi, albo przez drugi wózek. -

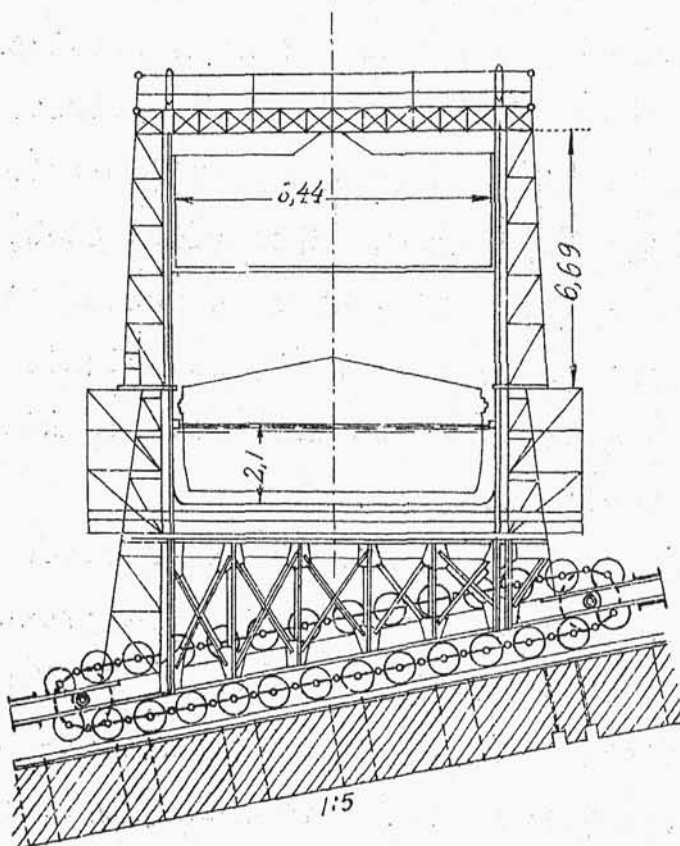
Dotąd wykonane równie pochyła przewożą statki o pojemności do 125 ton, nie mogą więc służyć jako wzór dla obecnej żeglugi.

Z ciekawszych należy wspomnieć o równiach pochyłych na kanale Warmińskim /Oberländischer Kanal/, 175 km. długim, łączącym port i miasto Elbląg z jeziorami górnej Warmii. Pięć równi pochyłych podłużnych o spadach 13 - 25 m. przewożą statki na sucho. Nachylenie równi 1:12, zamknięcie stanowisk górnych grzbietem. Do uruchomienia wózków korzysta się z siły wodnej.

Równia pochyła na kanale Grand Junction w Foston /Anglja/, wybudowana w r.1900. Jest to równia poprzeczna o nachyleniu 1:4 i o spadzie 22,9 m. do przewozu statków 70 tonowych w wózkach ze skrzyniami, umieszczonych na linie drucianej o średnicy 178 mm., nawiniętej na wielki bęben, poruszany maszyną parową. Bramy zamykające kanał i skrzynie są poruszane hydraulicznie.

Dla większych statków istnieje kilka projektów. Na wspomniany wyżej konkurs na projekty podnieśni mechanicznej dla kanału Dunaj - Wełtawa - Łaba

przyznano pierwszą nagrodę projektowi pięciu zjednoczonych czeskich fabryk maszyn /rys.258/. Jest to poprzeczna równia pochyła o spadzie 100 m. i nachyleniu 1:5. Wóz o kształcie trapezu spoczywa



Rys. 258.

nie na osiach, lecz na 4 systemach po 20 rolek sprzężonych łańcuchami bez końca; rolki te toczą się po 4 szynach. Wóz jest prowadzony równolegle

przez poziome koła zębate, które zazębiają o belkę zębatą, biegnącą w środku toru. Liny druciane przeciwwag zaczepiają się o osobną belkę poziomą z lewej i z prawej strony wspomnianej belki zębatej. Przeciwwaga składa się z 6 grup o ciężarze po 360 t., zawieszonych na 2 linach i poruszających się niezależnie od siebie. Połączenie skrzyni z kanałem powstaje przez zapuszczenie między nie zapomocą elektromotoru klina uszczelniającego.

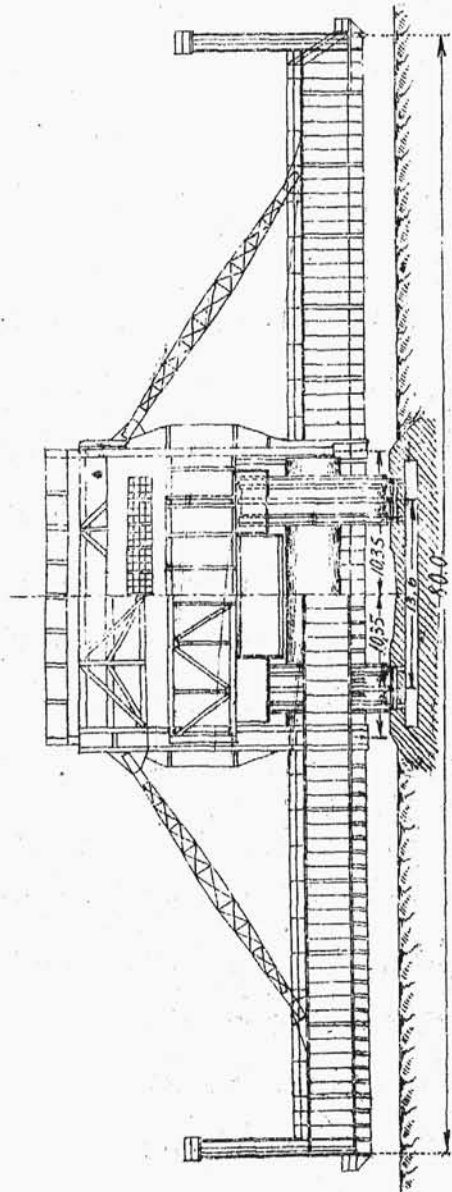
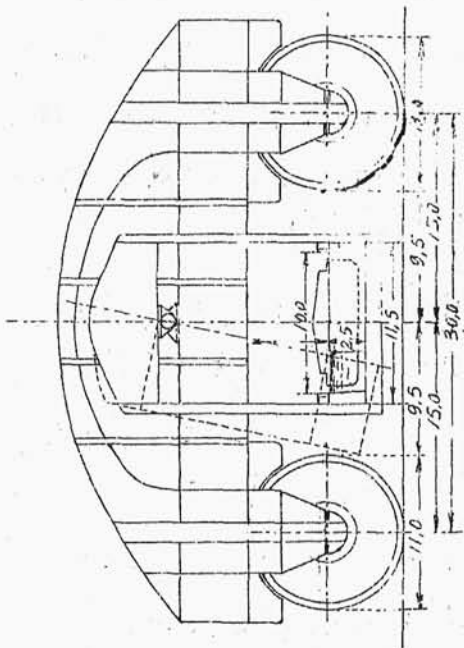
Drugą nagrodę przyznano na tym konkursie firmie Haniel & Lueg w Düsseldorfie ^{za projekt} pojedynczej i podwójnej równi podłużnej o nachyleniu 1:8 dla spadów 50 i 100 m. W pierwszym projekcie przeciwwagi są umieszczone na 10 wózkach każdy o 20 kołach o średnicy 1 m., toczących się na 4 szynach.

W drugim projekcie ciężar skrzyni /675 t./ przejmują 34 cylindry hydrauliczne; gdy cylindry są nieczynne wtedy rusztowanie spoczywa całym ciężarem na torze i wskutek wielkiego tarcia nie może się ślizgać. Do uruchomienia skrzyni potrzeba siły 178 HP przy chyżości 0,66 m., na początku ruchu nadto 33 HP.

Na wspomniany już konkurs z r.1903 na podnoś-

nię mechaniczną dla kanału Dunaj-Odra, przedłożyło zjednoczenie 5 czeskich fabryk maszyn, razem z firmą Siemes-Schuckert w Wiedniu projekt podwójnej równi pochyłej o nachyleniu 1:12. Obatory tej równi znajdują się w odstępach 15 m. /środek od środka/. Każdy tor ma 2 szyny i między nimi belkę zębatą. Do poruszenia wozu ze skrzynią służą 2 wózki motorowe, działające na belkę zębatą, umieszczone w dolnej części wozu. Popęd jest elektryczny. Dla zabezpieczenia ruchu służą hamulce taśmowe na wałach motorów i hamulce hydrauliczne przy wózkach motorowych. Statki mogą pływać w skrzyniach lub też tylko częściowo zanurzać się w wodzie. W tym ostatnim sposobie pozostawia się tyle wody w skrzyni, aby statek oparł się o dno skrzyni. Ma być wtedy podparty przez 5 rzędów belek podłużnych, spoczywających każda na 2 łożyskach sprężynowych, z boków zaś opierać się o belki. Chyżość statków ma wynosić 0,56 m/sek., czas jazdy ma wynosić 29 minut, a razem z dojazdem i wyjazdem statku około 42 minuty.

Równia poprzeczna projektu firmy Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg's Werk Gustavsburg z r. 1917, opracowanego wspólnie z firmami Siemens-

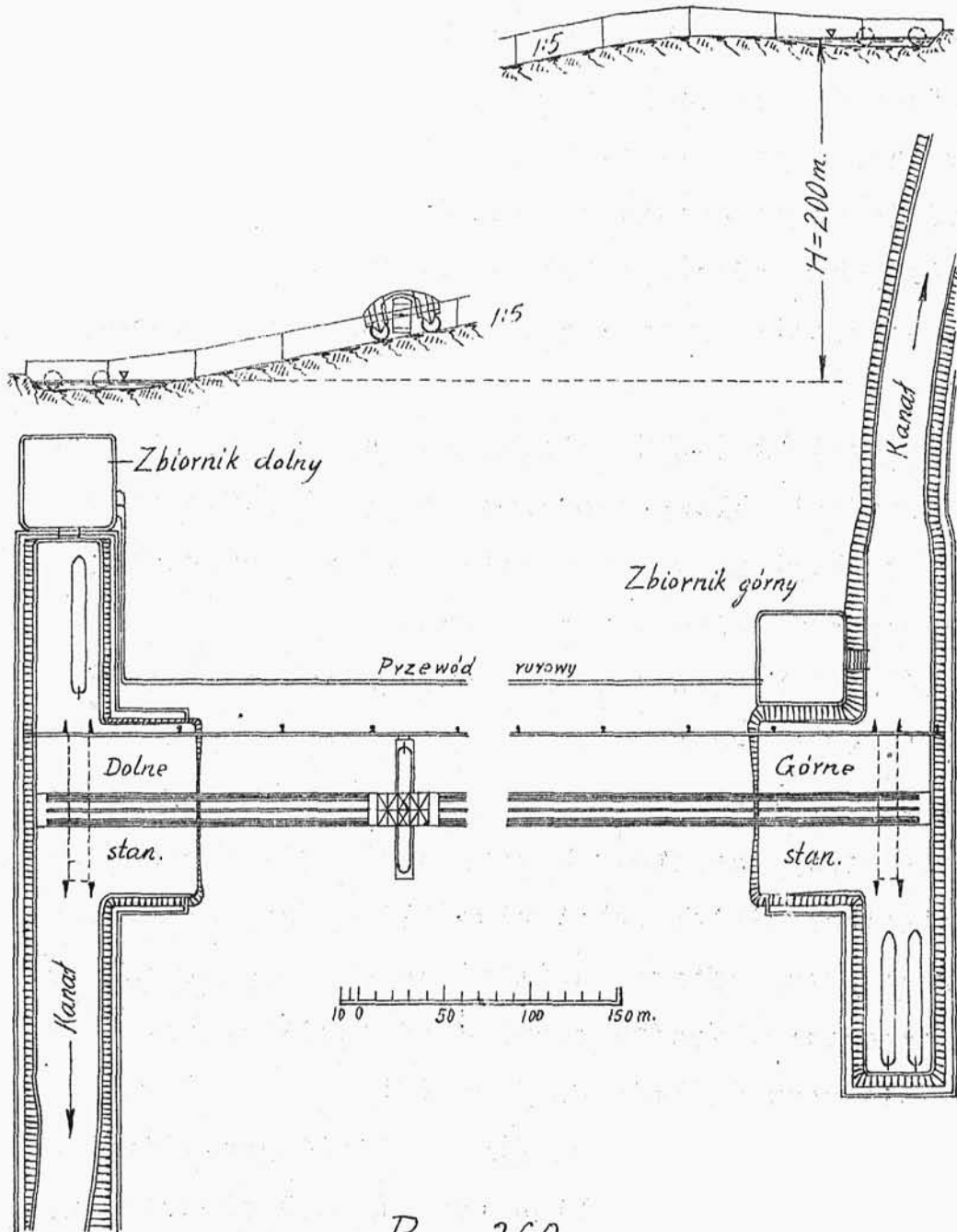


-Schuckert i Havestadt & Contag w Berlinie. Podnośnia ta może przewozić statki do 1200 t. po równi pochyłej o nachyleniu 1:5 na wysokość kilkuset metrów /rys.259/. Wóz dźwigający skrzynię z wodą ma zamiast osi z kołami 2 walce, które na brzegach mają średnicę 11 m., na szerokości 3,5 m., a między temi brzegami na długości 10 m. średnicę 4 m. Na tych walcach spoczywa platforma za pośrednictwem 16 rolek. Zawieszenie skrzyni z wodą widoczne z rysunku. Są przewidziane 2 grupy hamulców.

Wóz ma się poruszać z chyżością 0,5 m/sek. tak, iż na równi o nachyleniu ^{1:5} podnosi się w sekundzie 0,10 m. Do poruszenia potrzeba zatem siły 8333 HP., jeżeli pełny ciężar wynosi 5000 ton

$$\frac{5000000 \times 0,1}{75 \times 0,8} /$$
, z tego 4200 HP ma dostarczać centrala z 3-ma 500-konnemi turbinami parowemi. -

Turbiny te mają pracować 19 godzin dziennie i o ile niema w ruchu statków, pędzić zakład pomp, który podnosi wodę ze zbiornika w poziomie wody dolnej do zbiornika w poziomie wody górnej. Wóz jadąc w dół, ma wprowadzić w ruch drugi zakład pomp, który również podnosi wodę z dolnego zbiornika do górnego, a zarazem hamuje ruch podnośni. Gdy wóz jedzie do góry, spuszcza się wodę z górnego zbiornika do dolnego,



Rys. 260.

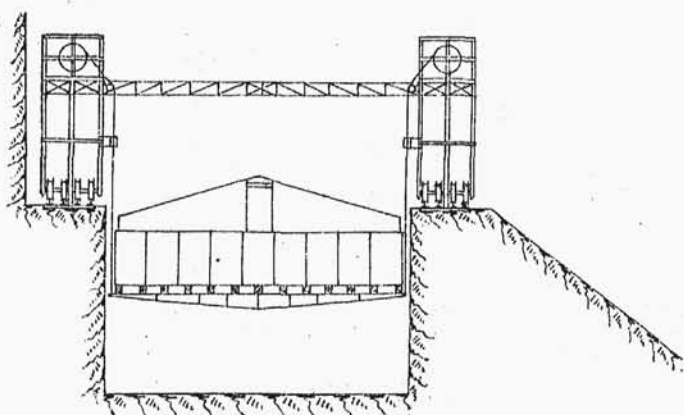
przyczem woda porusza zakład turbin wodnych, które wytwarzają znów prąd elektryczny. Dzielność turbin parowych i wodnych ma wynosić razem 8333 HP, a ilość wody pędzonej do góry w czasie jazd w dół i w czasie gdy się ruch nie odbywa, musi wystarczyć do uruchomienia turbin wodnych /rys.260/.

Projekty równi pochyłych opracowanych w Czechach dla pokonania przez tratwy spadu na przegrodach dolin:

a/ Projekt inż.Zimmlera, według którego tratwy po przejściu śluzy komorowej mają zjeżdżać do kanału żeglugi na szeregu małych wózków na szynach przy pomocy łańcucha bez końca.

b/ Projekt inż.Hromasa, polegający na wykonaniu kanału 12 m. szerokiego poniżej przegrody u stoku w linii prostej. Na obu brzegach kanału są umieszczone szyny, na których posuwa się wóz z platformą dźwigający statek lub tratwę. Wóz jest wprowadzany w ruch przez motory, działające na 2 belki zębate, umieszczone w środku szyn. Spad torów wynosi 1/10; chyżość wozu 0,5 m/sek. /rys.261/.

c/ Projekt prof.D-ra Klira /1913/ przewiduje dla spławu tratw drabinę ruchomą 6,5 m. szeroką, złożoną z 46 szczebli metalowych w odstępach co

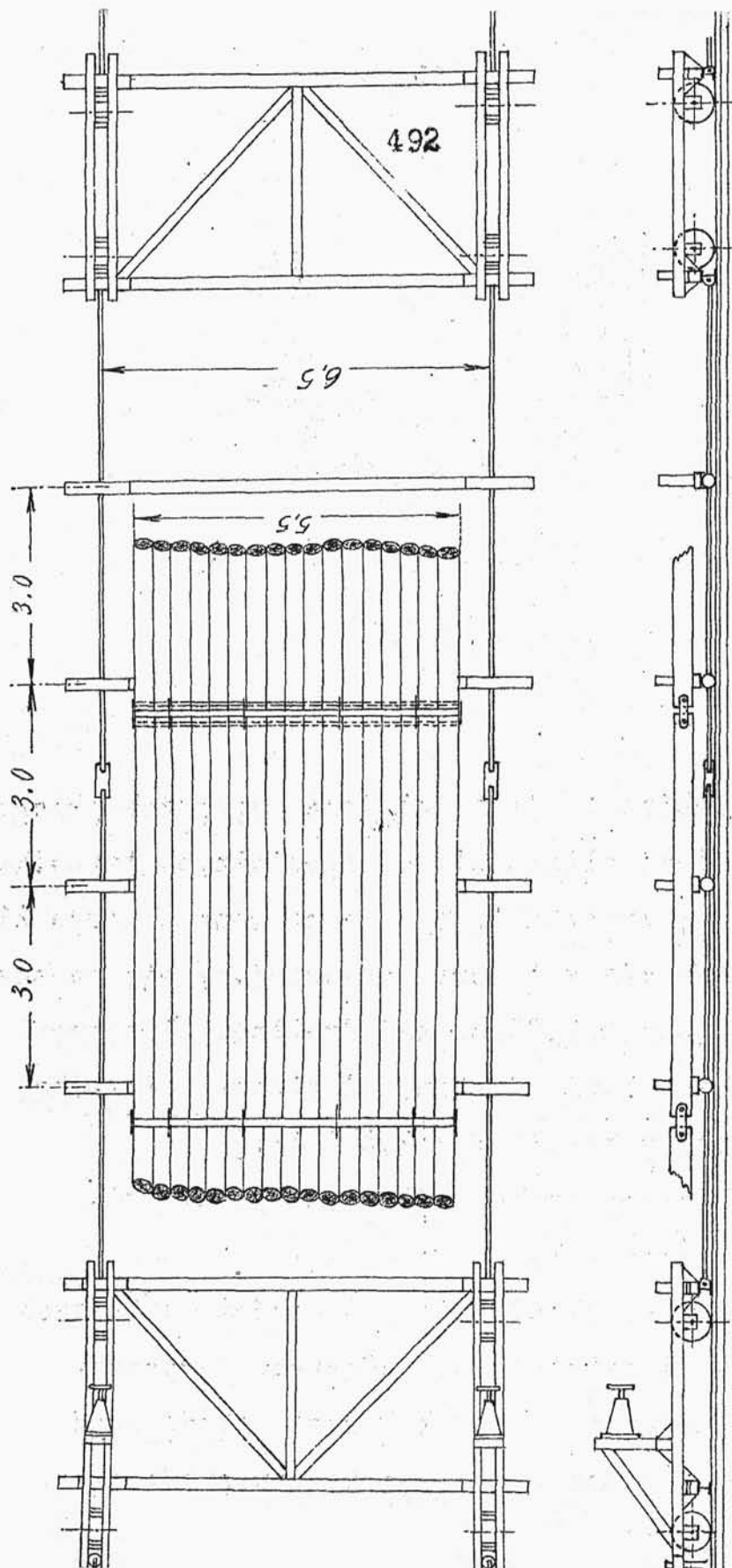


Rys. 261.

3 m. Drabina ta jest położona wpoprzek przegrody i częściowo ślizga się na specjalnych trzewikach z brązu, zresztą toczy się na wózkach /rys.262/. Specjalny wóz motorowy, poruszający się na szynach, umieszczonych 1,75 m. nad drabiną, utrzymuje jej ruch. Nachylenie drabiny od strony zbiornika 1:15, a od strony kanału 1 : 7,5 i 1:15.

d/ Pomosty ruchome dla tratw inż.Friedricha w 2-ech odmianach:

1/ Pomost składa się z 3 części, z których pierwsza i ostatnia są jednakowe i spoczywają każda na 2 wózkach czterokołowych; część środkowa jest krótsza i spoczywa za pomocą przegubów na częściach



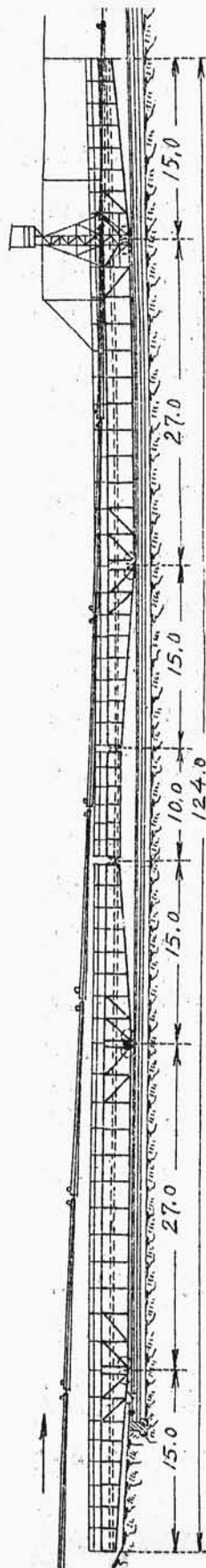
Rys. 262.

skrajnych; ruch może się odbywać z chyżością 1.50 m/sek. przy pomocy dwóch motorów o sile 155 HP, umieszczonych na pomoście /rys.263/.

2/ Pomost stanowi jedną konstrukcję metalową, która spoczywa na 4 wózkach czterokołowych; przejście pomostu przez szczyt drogi na koronie prze-grody ułatwiają dwa specjalne wahacze, umieszczo-ne na wózkach; motor o sile 235 HP porusza koło zębate, przytwierdzone do pomostu, którego obrót, działając na łańcuch, wprawia w ruch pomost. Ten sam rezultat możnaby otrzymać łańcuchem bez końca, lecz o podwójnej długości i przy użyciu motorów o sile 565 HP /rys.364/.

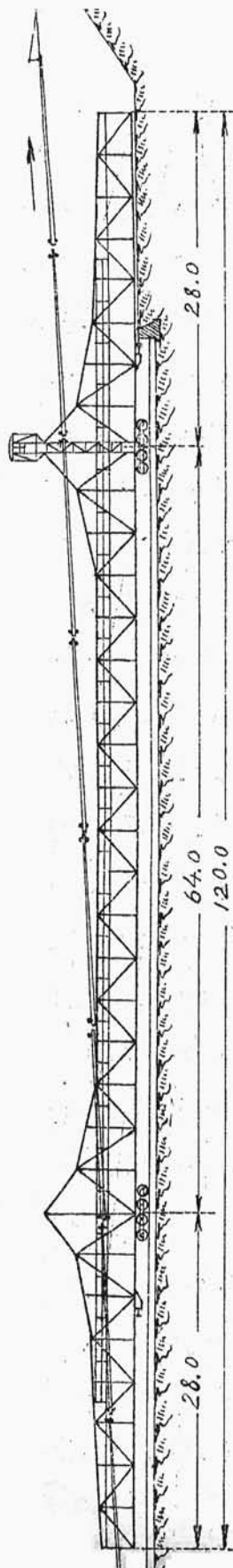
e/ Projekt przenośnika dla tratw i statków o pojemności 160 ton na równi o pochyleniu 1/3 opracowany w r.1922 przez firmę czesko-słowacką Kolben w Pradze dla projektu wielkiego zbiornika na Wełtawie /o spadzie norm.70 m., który może zmniejszyć się do 10 m./.. Szczegóły są jeszcze trzymane w tajemnicy przez firmę.

Administracja dróg wodnych w Czecho-Słowacji nie zdecydowała dotąd, jaki system zostanie zasto-sowany do przewozu tratw. Co do statków ankietą ekspertów wyraziła opinię, że w obecnych warunkach



Rys. 263.

- 494



Rys. 264.

najbardziej zaleca się zastosowanie śluz /patrz ustęp w poprzednim rozdziale o pokonywaniu spadu na przegrodach dolin przy zastosowaniu śluz komorowych/.

Porównanie równi podłużnej z poprzeczną:

Równia podłużna ma wobec równi poprzecznej tę dobrą stronę, że ma mniejszą szerokość i lepsze prowadzenie skrzyni równoległe do toru, natomiast ma większą długość, większą wysokość wozu i większe ruchy wody w skrzyni, niż równia poprzeczna. Dokładne nastawienie skrzyń przy zmiennym stanie wody i przy różnym wyciąganiu się lin jest w podwójnej równi poprzecznej znacznie trudniejsze, niż w takiej równi podłużnej; z tego powodu jest lepiej budować równie poprzeczne jako pojedyncze z przeciwwagą.

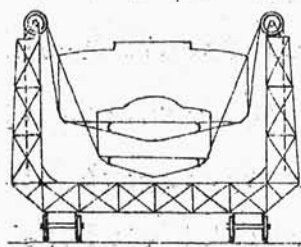
Równie pochyłe mają następujące zalety: 1/ trudność wykonania, utrzymania i prowadzenia ruchu nie rośnie przy nich w równej mierze ze wzrostem spadu, jak to ma miejsce przy pionowych wyciągach, łatwiej więc można równiami pochyłymi pokonać większe spadki;

2/ na równiach pochyłych nie potrzeba pokonywać całego ciężaru skrzyni, lecz tylko jego składową

równoległą do równi, a nachylenie równi możemy dać takie, aby miało miejsce samoczynne hamowanie przez tarcie, na wypadek, gdyby mechanizm zawiódł;

3/ wszystkie ważne części urządzenia są łatwo dostępne, urządzenie jest zatem łatwe do utrzymania, naprawy lub wymiany.

Podnośnie ze skrzyniami z wodą mają tę wadę, że w czasie podnoszenia lub spuszczenia statków, powstają ruchy wody w skrzyni, szkodliwe dla statków, a nadto skrzynie te powodują znaczne trudności konstrukcyjne i powiększają obciążenie fundamentów. Trudność tę starał się usunąć Schönbach w projekcie podnośni dla kanału Dunaj-Wełtawa przez zawieszenie statku na szeregu gurtów konopnych; dla ochrony gurtów i statków przed starciem, tudzież dla rów-



Rys. 265.

nomiernego podparcia dna statku i dla uniknięcia ostrego zgięcia gurtów, mają być ułożone między gurtą a dno trójkątne stępki /rys. 265/. Engels jest przeciwny zasadzie przewozu statków na sucho, gdyż stat-

ki muszą być tak zbudowane, aby przy najmniejszym

ciężarze własnym miały największą pojemność. To-
też mają one lekką konstrukcję, przystosowaną do
tego, że opierają się o wodę całą powierzchnią
zanurzoną i przy częstym przewożeniu na sucho wsku-
tek skupienia podparcia mogą doznać uszkodzenia.
Wykonanie zaś statków specjalnych dla danej drogi
wodnej, jak to ma miejsce na kanale Warmińskim,
wyłącza taką drogę z ogólnej sieci dróg wodnych.

Kwestja najodpowiedniejszego sposobu pokonania
wielkich spadów na drogach wodnych była rozpatrywa-
na na międzynarodowych Kongresach żeglugi w Düssel-
dorfie /1892/ i w Medjolanie /1905/.

Kongres w Düsseldorfie orzekł:

1/ „Śluzy komorowe są najprostszem i najtrwal-
szem urządzeniem do pokonania spadów w kanałach. -
Zbiorniki oszczędnościowe umożliwiają znaczne
zmniejszenie potrzebnej do ruchu ilości wody bez
nadmiernego przytem przedłużania czasu śluzowania.
Należy popierać dążenia do dalszego zmniejszenia
ilości wody potrzebnej do ruchu.

2/ Przy nadzwyczajnych różnicach wysokości,
które na małej długości mają być pokonane, stano-
wią podwójne stopnie ze śluz właściwy środek do

pokonania wielkiego ruchu, gdy jest do dyspozycji dostatnia ilość wody. W razie braku wody są pionowe podnośnie, urządzeniem wypróbowanem przez doświadczenie.

3/ Równie pochyłe były dotąd stosowane tylko dla małych statków, są już jednak bardzo pomysłowe projekty równi pochyłych do przewozu wielkich statków. Kongres zaleca jaknajśpieszniejsze wykonanie takiej równi pochyłej i puszczenie w ruch."

Kongres w Medjolanie uzupełnił powyższą uchwałę następująco:

1/ „Jest wskazane popieranie studjów i doświadczeń, które mają na celu zmniejszenie czasu służowania i zużycia wody; jeżeli doprowadzenie wody jest niedostateczne, to pionowe podnośnie przedstawiają rozwiązanie wypróbowane praktycznie.

2/ Konkurs wiedeński spowodował powstanie wielkiej liczby interesujących idei. Kongres przykłada wielką wagę do tego, aby zastosowanie doświadczenia w naturze, które jedynie można uważać jako ostateczne miarodajne, umożliwiło ocenę praktycznej wartości tych idei, przyczem należy uwzględnić szybkość przejścia statków, wielkość ruchu na kanałach, jak również pewność, regularność i ekonomję ruchu."

Wogóle decyzja, jaki środek do pokonania wielkiego spadu terenu na kanałach żeglugi należy zastosować, zależy od ukształtowania terenu, jakości gruntu, od możliwości dostarczenia wody do śluzowania, od wielkości i rodzaju ruchu.

Zasadniczo będziemy się starali zastosować, o ile to jest możliwe, śluzy komorowe, a dopiero gdy to okaże się nieodpowiedniem - podnośnie mechaniczne, ale jest uzasadnionem, że na wielkim kanale żeglugi znajdują się różne urządzenia do pokonania spadów, skoro tylko mają równą sprawność przy największej ekonomji i równej pewności ruchu.

Obok podnośni mechanicznej są często na kanałach żeglugi na tym samym stopniu wybudowane śluzy komorowe, celem utrzymania ruchu w razie uszkodzenia podnośni.

ROZDZIAŁ VII.

ZNACZENIE GOSPODARCZE DRÓG WODNYCH.

1. Towary nadające się do przewozu wodą.

Do przewozu wodą nadają się towary ciężkie lub o wielkiej objętości, uciążliwe przy przeładunku, mniej wartościowe, transportowane masowo, nie ulegające zepsuciu, wytrzymujące dłuższą drogę i co do