

a w lecie parowaniu. W limnigrafach, umieszczonych w studziencie na brzegu, powinien przewód poziomy mieć pole przekroju znacznie mniejsze niż pole studzienki. Stosunek dochodzi do 1:200.

Przykładem limnigrafu umieszczonego w studziencie jest limnigraf na Wiśle w Warszawie, rys. 35. Studnię o wymiarach wewnątrz $1,6 \times 1,95$ m, o grubości ścian 0,6 m i wysokości 5,50 m zapuszczono w skarpe brzegu poniżej najniższego stanu wody i spód zabetonowano. Rury łączące żeliwne o średnicy 0,3 m ułożono na żwirze w spadku ku rzece i zakończono je osadnikiem betonowym. Otwór osadnika zamknięto kratą.

Limnigraf umieszczony w rurze podaje rys. 36.

Znając związek pomiędzy stanami wody i przepływami, można dla każdej stacji wodowskazowej wykonać limnigraf podający nie stan wody, ale bezpośrednio objętość przepływu. W tym celu włącza się w system przeniesień zamiast ostatniego kółka krzywą „*k*”, obliczoną odpowiednio do kształtu linii związku między stanem wody i przepływem. Bezpośrednio na tej krzywej opiera się wodzidło „*W*” piórka, kreślącego wykres na bębnie. Przyrządy tego rodzaju wyrabiają firmy Seibt-Füss, Ott (rys. 37).

Obok limnigrafów normalnych dla jednego poziomu wody są też w użyciu aparaty z podwójną przenośnią (dla wody górnej i dolnej) oraz z potrójną dla kreślenia również zmian spadku wody.

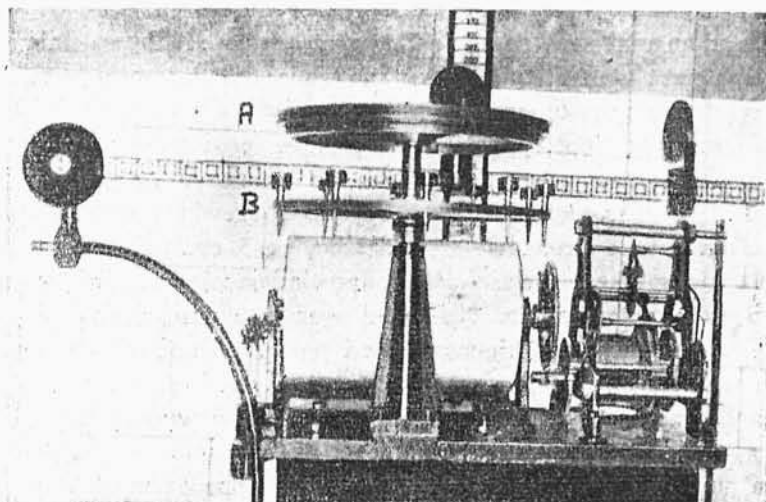
6. Mareografy

Przyrządy służące do samoczynnej rejestracji zmian poziomów wody w morzu lub w rzekach w zasięgu działania morza nazywamy mareografami. Zbudowane one są na podobnych zasadach jak limnigrafy, ponieważ jednak zmiany poziomu morza są znacznie szybsze, a dokładność wymagana jest większa, przeto w szczegółach różnią się one dość znacznie. Z bardzo wielu istniejących typów opiszemy jeden, zastosowany w Gdyni i czynny od r. 1931⁷⁾.

Wobec tego, że na wybrzeżach Bałtyku nie ma wyraźnego przypływu i odpływu, różnice w poziomach nie dochodzą do dużych rozmiarów, można je zatem notować bez redukcji. W tym celu zastosowano typ aparatu używany w Finlandii systemu Renqvist—Witting. Pływak szklany o średnicy 0,5 m pokryty ebonitem zawieszony jest na linie z brązu. Linka przechodzi przez blok, a na-

⁷⁾ Ministerstwo Robót Publicznych. Państwowa Służba Hydrograficzna w Polsce. Stacja mareograficzna na polskim wybrzeżu Bałtyckim w Gdyni. Warszawa. 1932 r.

stępnie owinięta jest na kole o osi pionowej, którego obwód wynosi dokładnie 1 m. Na tym samym kole owinięta jest druga linka, która przechodzi również przez blok o osi poziomej, a następnie przez system bloków umieszczonych na ścianie i kończy się przeciwwagą, która równoważy ciężar linki i wypręża ją. Na części pionowej linki, biegnącej wzdłuż ściany, umieszczona jest wskazówka, a na ścianie pomalowana jest podziałka, na której przy pomocy wspomnianej wskazówki można odczytać stan wody, tak jak ją podaje po-



Rys. 38,
Mareograf.

działka wodowskazowa umieszczona w szybie obok pływaka. W ten sposób można w każdej chwili odczytać poziom morza wewnątrz budynku na podziałce bez redukcji.

Na pionowej osi koła „A” znajduje się pod nim drugie koło „B” z 10 różnokolorowymi ołówkami, umieszczonymi w jednakowych odstępach na obwodzie (rys. 38). Pod kołem znajduje się bęben o osi poziomej, na powierzchni którego leży taśma papieru, poruszająca się przy pomocy dwóch sąsiednich bębnow, złączonych z przyrządem zegarowym. Taśma umieszczona jest tak, że zawsze 3 ołówki ze znajdujących się 10 na kole kreślą na niej równocześnie wykres stanu morza. Właściwy jest wykres ołówka środkowego, oddający ruchy morza w skali naturalnej, jak długo ołówek znajduje się nad najwyższą położoną tworzącą walca. Wówczas promień koła,

przechodzący przez ołówek, jest prostopadły do tworzących walca. Gdyby taśma się nie ruszała, to wykres byłby częścią koła, gdyby znów morze było spokojne, a taśma była w ruchu, wykres byłby linią prostą równoległą do krawędzi taśmy (prostopadłą do tworzących walca). Ponieważ jednak taśma porusza się ze stałą prędkością na obwodzie 12 mm/godz, wykres jest wynikiem ruchu bębna i obrotu koła z ołówkami. Dla oznaczenia czasu umieszczone są w odstępach 24 mm igielki, które nakłuwają taśmę co dwie godziny. Po zdjęciu taśmy dla odczytania mareogramu nakłada się nań płytę szklaną z siatką współrzędnych, w której proste poziome odpowiadają stanom wody zaś parabole rzędnym czasu. Środkowa linia płyty powinna paść w środku między znakami igieł kontrolujących czas. Odczytuje się cyfry na środkowej części płyty z podziałką co 2 mm. Mareogramy są ślepe, podają tylko różnice poziomów w czasie, ale nie podają poziomu morza. Chcąc go oznaczyć na mareogramie trzeba użyć aparatu kontrolnego. Jest to soczewka mosiężna zawieszona na taśmie brązowej z podziałką co 5 cm. Do taśmy przyczepia się markę w wysokości odpowiadającej mniej więcej odległości od poziomu morza. Na samej soczewce umieszcza się pasek papieru nasycony chlorkiem żelaza i potarty przed użyciem proszkiem taninowym. Taśmę spuszcza się do szybu i odczytuje się cyfrę podziałki taśmy przy marce kontrolnej, zaś po wyciągnięciu taśmy mierzy się długość zczerniałej części paska papierowego do zerowego punktu podziałki taśmy. Równocześnie poruszamy lekko kołem aparatu, ażeby ołówki zakreśliły kreskę prostopadłą do wykresu mareografu. Przy tej kresce notuje się faktyczny czas i stan wody uzyskany przy pomocy aparatu kontrolnego.

Oprócz mareografów opartych na zasadzie pływakowej są w użyciu aparaty rejestrujące stan wody przy pomocy ciśnienia wody. Polegają one na umieszczeniu na dnie morza, albo na dnie szybu z morzem połączanego, rodzaju dzwonu nurkowego lub puszki szczelnej, której wieko pod wpływem zmian ciśnienia, wywołanych podnoszeniem się lub opadaniem poziomu zwierciadła wody morskiej, zmienia swoje położenie, wywołując tym samym zmiany ciśnienia w puszcze. Zmiany te mogą być przeniesione przy pomocy przewodu sztywnego do precyzyjnego manometru, umieszczonego w budce mareografu. Na tym manometrze przy pomocy odpowiedniej podziałki można odczytać poziom wody. Z manometrem można też połączyć przyrząd rejestrujący w ten sposób, ażeby przyrząd piszący odbywał te same ruchy, co menisk płynu w manometrze, lub jego wskazówka. Mareograf Favégo posiada dwie rurki napełnione płynem, wpuszczone w ramę hermetycznie zamkniętą w skrzynce. Drugie końce rurek

poddane są zmiennemu ciśnieniu pod wpływem zmian poziomu morza, przez to zbliżają się one do siebie lub oddalają. Końce te, oparte na krążku powleczone odpowiednią masą i obracany przy pomocy przyrządu zegarowego (przyczem czas może być automatycznieznaczony), kreślą przy pomocy ryłców koła koncentryczne gdy ciśnienie pozostaje bez zmiany. W razie zmiany w ciśnieniu powstają w wykresach fale.

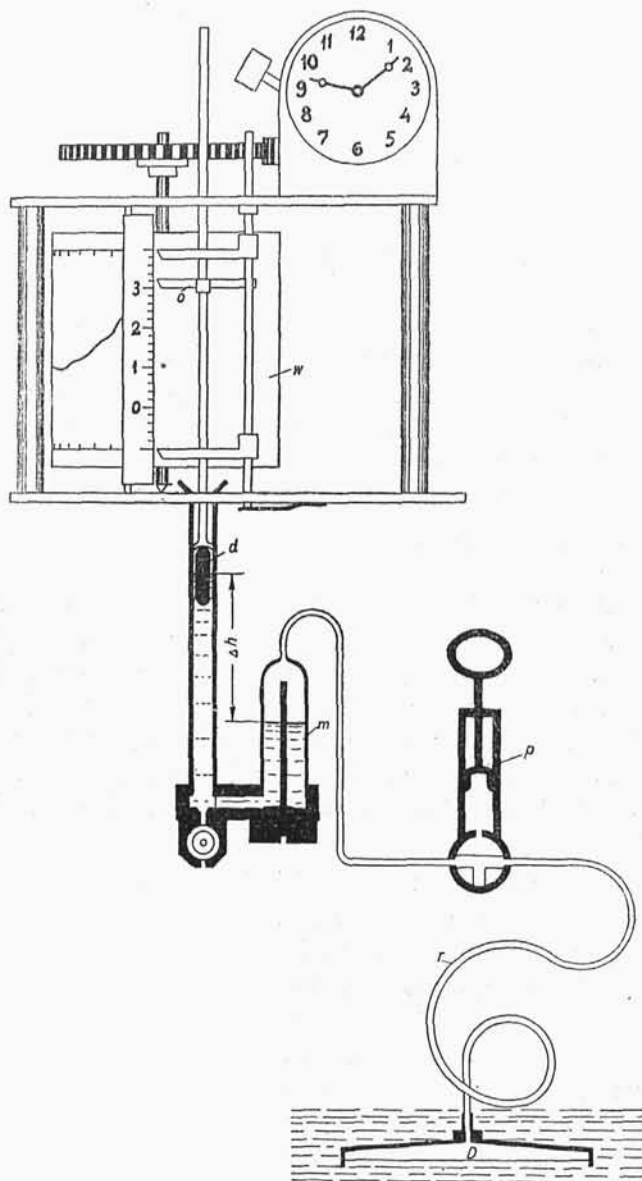
7. Sygnalizacja stanów wody

Wiele urządzeń wodnych, jak zakłady wodne, gospodarka wodna na zbiornikach, prognoza powodziowa itp. wymaga przesyłania natychmiastowej wiadomości o zmianach stanów wody. Najlepiej spełnia to zadanie przeniesienie obserwacji wodowskazowych do miejsca, w których wiadomość jest potrzebna.

Najprostszym przeniesieniem na odległość jest przedłużenie linki w wodowskazu pływakowym przy pomocy szeregu bloczków, z których ostatni byłby połączony z linką niosącą przeciwwagę. Linka ta zaopatrzona jest we wskazówkę oznaczającą stan wody na podziałce umieszczonej na ścianie. Odległość, na jaką w ten sposób możemy przenieść odczyty wodowskazowe, nie może być wielka, nie przekracza ona zazwyczaj 30 m. Sposób ten nadaje się więc do odczytywania stanów wody górnej i dolnej w biurze zakładu wodnego lub w domku słuzowego przy słuzie komorowej. Urządzeniem tego rodzaju jest też wodowskaz dyferencjalny przedstawiony na rys. 30.

Przy nieco większych odległościach można przeprowadzić wodę przewodem zwykłym lub lewarowym do studzienek umieszczonych tuż przy miejscu, gdzie ma być wykonany wodowskaz zwyczajny lub pływakowy. Możemy też przenieść stan wody przy pomocy powietrza sprężonego. Przyrząd tego rodzaju oparty na zasadzie podobnej do mareografu buduje firma Seibt-Füss w sposób wskazany na rys. 39. Pod najniższym poziomem wody umieszcza się rodzaj dzwonu nurkowego „D”, od którego prowadzi do miejsca przeniesienia rurka ołowiana „r” o średnicy 3 do 4 cm, zakończona manometrem rtęciowym. Zwierciadło rtęci waha się w zależności od zmian ciśnienia (a więc wysokości poziomu wody) ale w mniejszych granicach, bo odpowiednio do stosunku ciężaru gatunkowego wody i rtęci. Podziałka umieszczona na ramieniu manometru wskazywać musi zgodność ze stanem na normalnym wodowskazu. Ewentualne różnice mogą powstać skutkiem utraty pewnej ilości powietrza znaj-

dującego się w przewodzie. Stratę tę możemy uzupełnić przy pomocy pompki „p”, przy której znajduje się urządzenie osuszające. Zwy-



Rys. 39.

Aparat do sygnalizacji stanów wody typu Seibt-Füssa.

kle wystarcza w tym celu kontrola przeprowadzana raz na 4 tygodnie. Na powierzchni rtęci spoczywa pływak „d”, który połączony

jest z aparatem piszącym „o”. Poza tym jak w każdym limnigrafie zegar porusza bęben „w”, na który zakłada się papier do kreślenia krzywej zmian stanów wody.

Urządzeń pneumatycznych można użyć do samoczynnego regulowania stanu wody górnej w zakładach wodnych lub do regulowania prędkości obrotów turbiny. W tym celu wpompowuje się stale powietrze do rury żelaznej zanurzonej w wodę i mającej odgałęzienie do pływającego dzwonu nurkowego. Zmiana poziomu wody pociąga za sobą zmianę ciśnienia powietrza w rurze i w dzwonie, a zatem zmianę zanurzenia dzwonu. Ruch dzwonu już łatwo jest połączyć z samoczynną regulacją. Przyrządy tego rodzaju buduje firma turbinowa J. M. Voith w St. Pölten.

Przeniesienia hydrauliczne i pneumatyczne dochodzą do 300 m odległości.

Do przeniesienia na odległości dalsze nadają się wyłącznie urządzenia elektryczne. Urządzenia te są różne w zależności od tego, czy mają sygnalizować stan wody w pewnej określonej chwili, czy podawać zmiany stanów wody, wówczas kiedy zmiana ta osiągnie określoną wielkość, np. 1, 5, lub 10 cm. Sygnalizacja stanów wody w określonym czasie nadaje się dla rzek, natomiast nadawania określonych zmian używa się w zakładach wodociągowych w zbiornikach i w zakładach o sile wodnej.

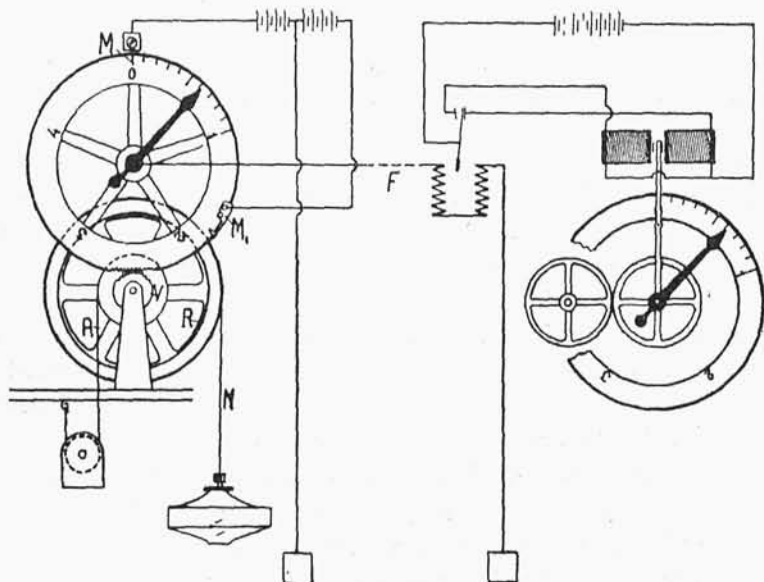
Przy sygnalizacji w określonym czasie jedna i ta sama stacja nadawcza może wysyłać sygnały do różnych stacji odbiorczych w tym samym czasie, jedna zaś i ta sama stacja odbiorcza może odbierać sygnały z różnych stacyj nadawczych w różnych czasach. W ten sposób w różnych punktach rzeki możemy po kolei odbierać wiadomości o stanach rzeki na całej jej długości. Ponadto te same przewody mogą służyć do rozmów telegraficznych i telefonicznych.

Inaczej się rzecz przedstawia, jeżeli każda zmiana stanu wody ma być sygnalizowana, wówczas niemożliwą jest rzeczą łączyć w jednej stacji odbiorczej sygnały z kilku stacyj nadawczych, natomiast mogą stacje nadawcze rozsyłać sygnały do kilku stacyj odbiorczych. Stacja odbiorcza jest bardzo często połączona z samopiszącym aparatem rejestrującym.

Dla obu rodzajów sygnalizacji istnieje bardzo wielka ilość różnych systemów. Dla sygnalizacji stanów wody w rzekach dużą prostotą odznacza się typ wprowadzony w Niemczech przez firmę Seibt-Füss w Berlinie (rys. 40).

Wzdłuż rzeki biegnie linia telegraficzna połączona zarówno z wszystkimi posterunkami administracji rzecznej, jak też ze stacjami wodowskazowymi wciągniętymi w sieć przeniesienia. Na każdej

stacji znajduje się aparat nadawczy, składający się z urządzenia pływakowego „N, R, A”, którego ruchy przy pomocy koła zębatego „V” przenoszą się na duże koło zębate z umieszczonym na nim stałym kontaktem „M₁”. Kontakt porusza się wzdłuż obwodu nieruchomej tarczy z podziałką wodowskazową; przy zerze tej podziałki jest stały kontakt „M”. Przez środek tarczy przechodzi oś ze wskazówką przyrządu zegarowego. W oznaczonym czasie przyrząd zegarowy zostaje automatycznie wprowadzony w ruch, wskazówka zaczyna się



Rys. 40.

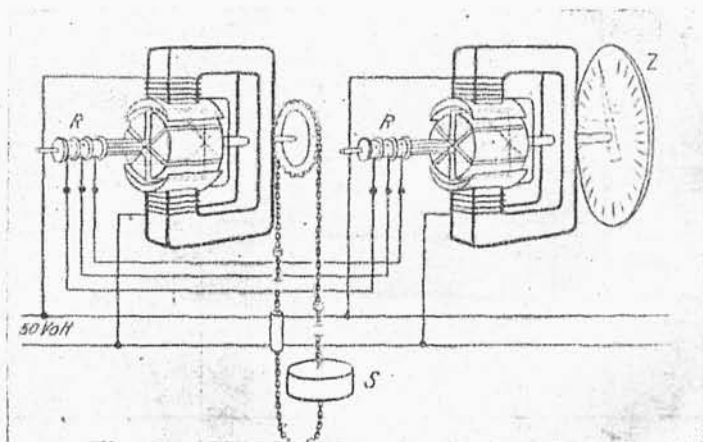
Aparat do sygnalizacji stanów wody typu Seibt-Füssa.

poruszać i posuwać się tak długo, dopóki nie dotknie kontaktu „M₁”, czyli do chwili gdy znajdzie się przy podziałce tarczy, odpowiadającej aktualnemu stanowi wody. Ruchy wskazówki przeniesione są przy pomocy przewodu do stacji odbiorczej, która posiada również tarczę z podziałką wodowskazową, wskazówkę i zegar idący synchronicznie z zegarem stacji nadawczej, nie posiada jednak kontaktów, bo poruszenie i zatrzymanie wskazówki powoduje prąd wysłany ze stacji nadawczej przy pomocy kontaktów „M i M₁”.

W ten sposób na wszystkich aparatach odbiorczych odczytujemy stan wody na wodowskazie stacji nadawczej. Po odczytaniu zwalniamy w stacji odbiorczej ręcznie wskazówkę, która wraca do pierwotnego położenia i może być użyta do sygnalizacji stanu wody

z innej stacji lub też do ponownego sygnalizowania zmiany z tej samej stacji. Przewód łączący „F” może być użyty do rozmów telegraficznych lub telefonicznych. Dużą zaletę stanowi to, że za każdym razem wskazówka rozpoczyna swą drogę na nowo, ewentualny więc błąd jednego sygnału nie przenosi się na późniejsze. Drugą ważną zaletą jest to, że wystarcza jeden przewód i że można go użyć do bezpośrednich rozmów.

Szwajcarskie aparaty Amslera podają stan wody w sposób ciągły. Na stacji nadawczej i odbiorczej znajdują się dwa zsynchronizowane motory elektryczne, które powodują, że ruch pływaka przenosi się na ruch przyrządu piszącego w limnigrafie stacji odbiorczej, a położenie ołówka odpowiada każdorazowemu położeniu zwierciadła



Rys. 41.

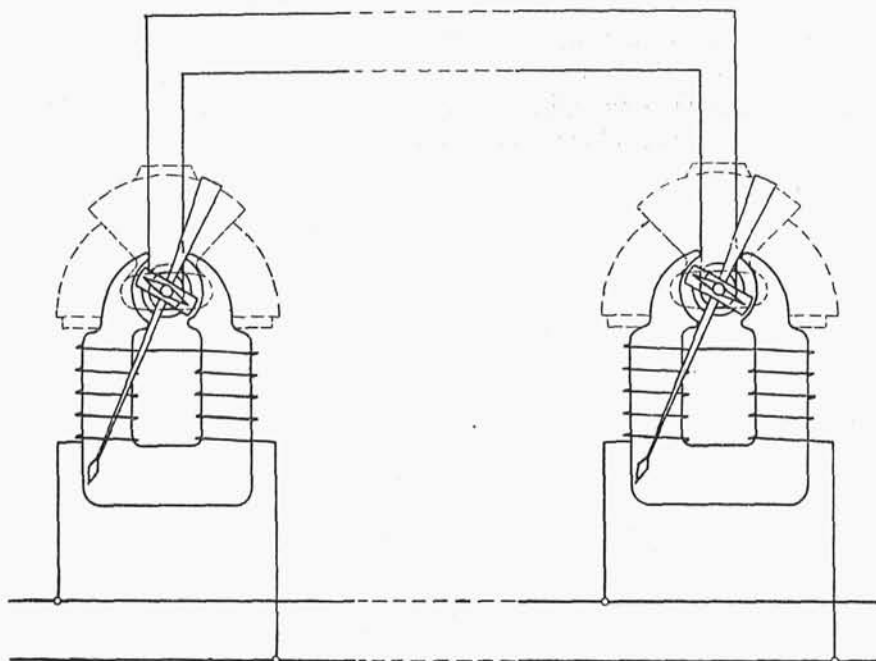
Aparat do sygnalizacji stanów wody typu Siemens i Halskiego.

wody. W odstępach 5-minutowych ołówki wprowadzony jest w nieznacny ruch, przez co kreśli kreskę o długości 1 milimetra. Równocześnie przy pomocy przyrządu zegarowego porusza się bęben z nawiniętym papierem. Z tego szeregu kresek tworzy się linia odzwierciadlająca stan wody. Rzecz zrozumiała, że w przyrządzie tym nie można łączyć sygnalizacji z kilku stacji, natomiast można sygnały nadawać do kilku miejsc odbioru.

Ponadto używane są w Szwajcarii aparaty A. Stepaniego, w których na osi bloku pływakowego są dwie tarcze kontaktowe; jedna z nich działa przy ruchu pływaka w dół, druga zaś przy ruchu w górę.

Aparaty systemu Siemens i Halskiego sygnalizują również

stan wody w sposób ciągły, ale impuls do poruszenia wskazówki lub ołówka limnigrafu nadawany jest ze stacji nadawczej tylko w miarę zachodzącej zmiany. W tym celu w obu stacjach znajdują się w polu elektromagnesów identyczne kotwice z trzema zwojami przesuniętymi o 120° , połączone z trzema pierścieniami „R”, umieszczonymi na osi kotwic (rys. 41). Na tej samej osi znajduje się w aparacie nadawczym tarcza, połączona kołami zębatymi z blokiem, przez



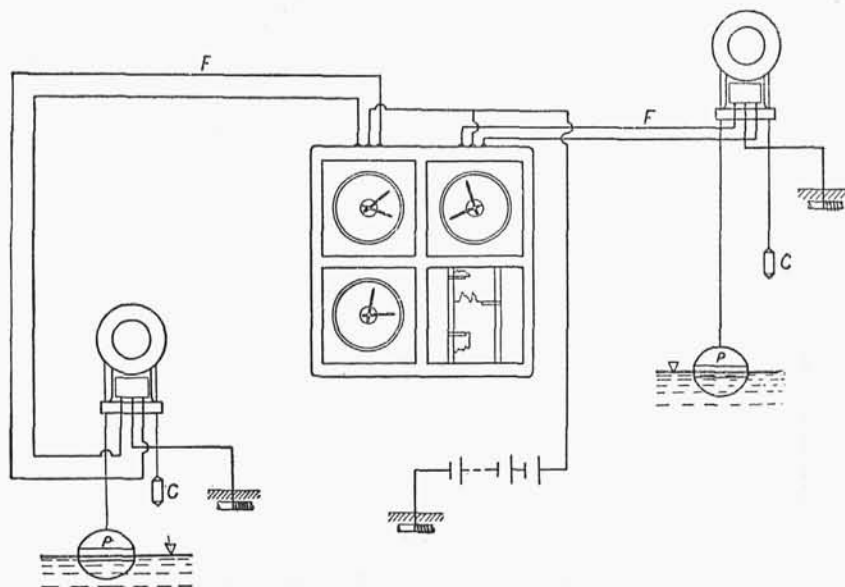
Rys. 42.

Aparat do sygnalizacji stanów wody.

który przechodzi linka pływaka, zaś w aparacie odbiorczym wskazówka, pokazująca stan wody na tarczy z podziałką lub przyrząd samopiszący. Przez zwoje elektromagnesów przechodzi stałe prąd, wywołujący prąd indukcyjny w zwojach kotwic, który przebiega po przewodniku ze stacji nadawczej do odbiorczej. Prąd ten powstaje tylko wówczas jeżeli położenie obu kotwic w stosunku do kierunku pola elektromagnetycznego nie jest takie samo. O ile więc stan wody się zmieni, pływak się poruszy i spowoduje zmianę położenia kotwicy w aparacie nadawczym, wówczas prąd indukcyjny poruszy kotwicę w aparacie odbiorczym a wraz z nią wskazówkę lub przyrząd piszący. Urządzenie to wymaga 5 przewodów, o ile zwoje

elektromagnesów nie mogą być połączone z tą samą siecią prądu, np. elektrowni okręgowej, wtedy bowiem dwa przewody mogą odpaść. Przy pomocy tego urządzenia można automatycznie regulować z odległości piętrzenie jazu, przymykanie zasuw i itp.

Podobne do poprzednich są aparaty szwajcarskie firmy Trüb, Täuber i S-ka w Zurychu i Rittmeyera w Zug. Wystarczające pojęcie o tym systemie daje schemat pokazany na rys. 42⁸⁾.



Rys. 43a.

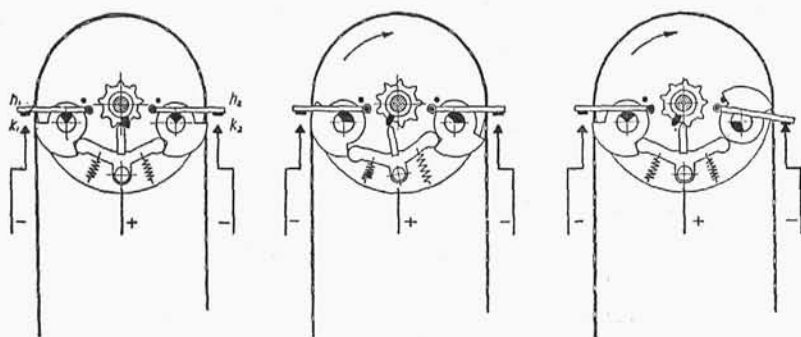
Aparat do sygnalizacji stanów wody typu Otta.

Przy sygnalizacji stanów wody w zbiornikach wodociągowych (a także na zbiornikach dla zakładów o sile wodnej) chodzi zwykle o podanie sygnału w chwili, gdy poziom wody zmieni się o określoną wartość. W tym celu w szybie pływakowym umieszcza się podziałkę ebonitową z wkładkami metalowymi, odgrywającymi rolę kontaktów, których dotyka sprężyna umieszczona na linie pływakowej. Wobec dwukierunkowych ruchów pływaka zwykle są dwie podziałki i dwie sprężynki, zaś włączanie i wyłączanie odbywa się automatycznie przy zmianie kierunku ruchu.

W aparatach Otta (z Kempten), (rys. 43a) przy zmianie poziomu wody o określoną wysokość włącza się prąd, wysyłany ze stacji na-

⁸⁾ G. v. Salis. Die elektrischen Wasserstand-Fernmesser. Schweizerische Bauzeitung, 1934. Nr 13, str. 150.

dawczej przy pomocy specjalnego aparatu kontaktowego, zamkniętego w puszcze żelaznej. Na osi bloku linki pływakowej (rys. 43b) znajduje się koło zębate, które zaczeplia o wahacz utrzymywany w równowadze przy pomocy dwu sprężyn. Zależnie od kierunku obrotu wahacz uderza jednym z ramion o tarczę wahadłową, umieszczoną po lewej lub prawej jego stronie, na tarczy znajduje się mimośród, na którym opiera się dźwignia „h”, przy wychyleniu tarczy dźwignia opada i dotyka kontaktu „k”. W zależności od tego, którego kontaktu dotknie dźwignia, a więc w zależności od tego, czy woda się podnosi czy opada, prąd przepływa jednym lub drugim przewodem. Przy obwodzie bloku 50 cm, zależnie od ilości zębów kółka 50, 25, 10 lub 5, przesyła się sygnał przy zmianach



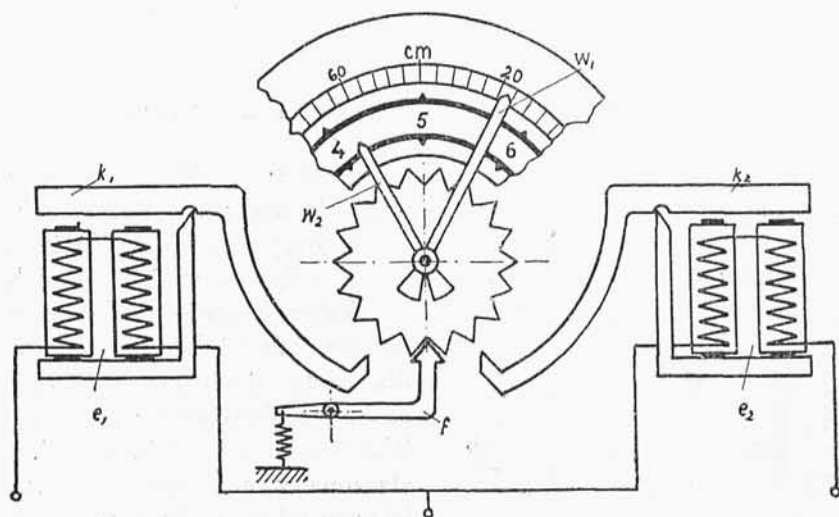
Rys. 43b.

Aparat do sygnalizacji stanów wody typu Otta.

w poziomie wody o 1, 2, 5 lub 10 cm. Można też dla pewnych stanów umieścić specjalne kontakty, które spowodują sygnał akustyczny. W aparacie odbiorczym (rys. 43c) przychodzi prąd do jednego z 2 elektromagnesów „e₁” i „e₂” zależnie od przewodu, a więc od kierunku ruchu pływaka. Przy pomocy tych elektromagnesów i kotwic „k₁ i k₂” przesuwa się koło zębate w prawo lub w lewo zależnie od podniesienia się lub opadania stanu wody. Zapadka f zatrzymuje każdy ruch. Z kołem połączone są wskazówki podające na tarczy stany wody, albo też przyrząd samopiszzący (limnigraf). Może być też dołączony sygnał akustyczny (dzwonek) lub optyczny (lampka). Jeżeli sygnalizacja następuje z kilku miejsc, można umieścić kilka tarcz sygnalizacyjnych. Jedna stacja nadawcza może obsługiwać do 10 aparatów odbiorczych. Sygnalizacja tej konstrukcji wymaga kabla o 2 przewodach, które jednak mogą równocześnie służyć do rozmów telefonicznych. W zakładach wodnych na jednym limni-

grafie wykreśla się równocześnie stan wody górnej, dolnej i wielkości spadu.

Oryginalny sposób rozwiązania sygnalizacji, w chwili kiedy zmiana stanu wody osiągnęła określoną wielkość, zastosowano na Nilu w aparatach zwanych „telechron transmitter”⁹⁾. W grupę kół zębatych, przenoszących zmiany stanów wody z pływaka, włączona jest jedna przekładnia epicykloidalna. Skoro rzędna tej krzywej osiągnie określoną wysokość, odpowiadającą żądanej różnicy stanów wody, wówczas następuje przerzut i równocześnie włączenie prądu, przenoszącego sygnał do stacji odbiorczej. Unika się przez to błę-



Rys. 43c.
Aparat do sygnalizacji stanów wody typu Otta.

du pochodzącego z synchronizacji. Kierunki ruchu są oddzielone, przewodów potrzeba 3. Połączenie kilku stacji nadawczych nie jest możliwe. Stacja odbiorcza da się połączyć z limnigrafem.

W obu ostatnich urządzeniach limnigrafy mają odmienny kształt, krzywa bowiem zmian stanów wody zmienia się w linię schodkową.

Elektryczne przeniesienie na odległość można stosować także do mareografów, lub do wodowskazów na rzekach, będących pod wpływem przyływu i odpływu morza. Jedne z najnowszych tego rodzaju urządzeń wykonane zostały na Wezerze według pomysłu Rauschelbacha¹⁰⁾. Podają one zmiany stanów wody z dużą do-

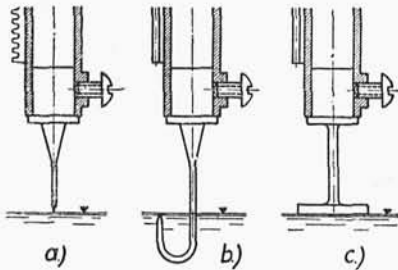
⁹⁾ Engineering, 1923, str. 662, str. 680.

¹⁰⁾ O. Lange. Elektrische Fernpegelanlage Wesermünde. Zentralblatt der Bauverwaltung vereinigt mit Z. f. B. 1931, Nr 53/54, str. 790.

kładnością, jeden bowiem impuls przypada na 4 mm różnicy poziomów. Impulsy wywoływane są przez 3 sprężynki kontaktowe i 6 występów umieszczonych na wale pod kątem 60^0 do siebie. Przez równoczesne dotknięcie dwóch występów można przy półobrocie uzyskać 6 kombinacji, a przez 20-krotne przeniesienie kołami zębatymi na oś rolki pływaka, której cały obrót odpowiada amplitudzie 1 metra, uzyskuje się kontakt i impuls co 4 mm. Impulsy przesuwają w aparacie odbiorczym przyrząd piszący opierający się na stole, na którym przesuwana się rolka papieru w ten sposób, że równocześnie jest widzialny wykres z ostatnich 24 godz. Prędkość przesuwania się rolki — 24 mm/godz. Co godzinęznaczona jest marka czasu.

8. Wodowskazy w laboratoriach wodnych

W laboratoriach wodnych, gdzie chodzi o dokładny pomiar nieraz bardzo niewielkich zmian w poziomie wody, nie wystarczają zwykle urządzenia wodowskazowe. Najczęściej używane są do tego wodowskazy szpilkowe. Podziałka, zwykle milimetrowa, jest w nich przesuwalna i zakończona ostrzem, dotykającym zwierciadła wody



Rys. 44a, b, c.

Wodowskazy w laboratoriach wodnych.

od góry lub od dołu (ten ostatni dla wody stojącej lub bardzo spokojnie płynącej) (rys. 44 a b). Wskazówka jest stała i zwykle złączona z noniuszem, pozwalającym odczytać stan wody z dokładnością 0,1 mm. Dla zmierzenia szybko poruszającej się wody można użyć płasko zakończonego pręta (rys. 44 c). Bardzo często konieczne jest uspokojenie wody; w tym celu przeprowadza się wodę przy pomocy wąskiego przewodu do skrzyneczki, w której umieszczony jest wodowskaz. Przewód zamyka się kurkiem, którym można dławić jeszcze bardziej ruchy zwierciadła wody. Można też użyć ruchomego urządzenia; będzie to płytkie naczynie o kształcie nie spiętrzającym wody, z małymi otworami w dnie, które to naczynie razem z podziałką wodowskazową zanurza się w miejscu pomiaru (rys. 45).

W laboratorium Warszawskim¹¹⁾ użyto do skrzyni tarowniczej

¹¹⁾ Sprawozdanie z prac wykonanych w r. 1931 — 1932 w Laboratorium Wodnym Politechniki Warsz. Warszawa, 1933.