

## TELEGRAF BEZ DRUTU.

Napisał Stanisław Bouffah.

(Ciąg dalszy do str. 467 w № 39 r. b.).

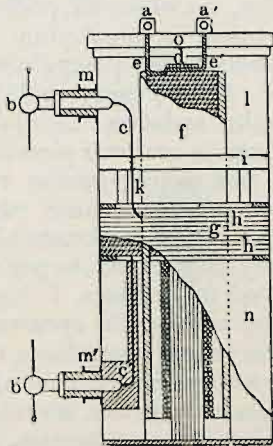
### ROZDZIAŁ III.

#### Przyrządy i ich ugrupowanie.

Cewki. — Przerывacze. — Klucz Morse'a. — Oscylatory. — Anteny. — Koherer. — Komutator anteny. — Schemat klasycznej stacji Marconi'ego.

Źródłem energii bywa zazwyczaj cewka indukcyjna, zasilana prądem, dopływającym z baterii akumulatorów lub z centralnej stacji elektrycznej. Im większa jest odległość pomiędzy stacjami, tem wyższe caeteris paribus trzeba nalaadowywać anteny, tem większe jest zapotrzebowanie energii i tem potężniejsza powinna być na ogół cewka. Czynnikiem rozstrzygającym o przydatności cewki jest tu nie tyle wysokość różnicy potencjału pomiędzy końcami obwodu wtórnego, ile raczej ilość elektryczności, jakiej dostarczyć może ten obwód za każdą przerwę w obwodzie głównym. Im ilość ta jest większa (przy jednym i tem samym zużyciu w obwodzie głównym), tem, z punktu widzenia telegrafii, konstrukcyja cewki jest lepsza. Przeciętnie, cewka, która daje normalnie iskry 30-centymetrowe, daje, po połączeniu oscylatora z anteną 30-metrową, iskry o długości 2 — 5 cm, a ponieważ odległość pomiędzy kulkami oscylatora wynosi najczęściej około 1 cm, przeto cewka taka jest wystarczająco silna do telegrafowania na odległości, odpowiadające wymienionej wysokości anteny. Celem zwiększenia ilości rozporządzalnej energii można także posługiwać się jednocześnie kilkoma cewkami; w takim razie wszystkie obwody główne łączy się w szereg, obwody zaś wtórne bądź na ilość, bądź także w szereg, a to zależnie od rodzaju skutku, jaki zamierza się osiągnąć. W niektórych wypadkach, o których będzie mowa później, wskazane jest użycie transformatorów przemysłowych.

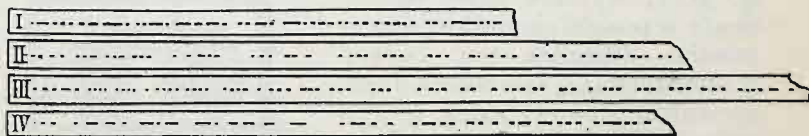
Z pośród rozmaitych typów cewki indukcyjnej, które znajdują zastosowanie w telegrafii bez drutu, wyróżnia się korzystnie t. zw. transformator jednobiegunowy ROCHEFORT'A, przedstawiony na rys. 31. Obwód główny  $aa'$ , nawinięty dwiema warstwami na jądro żelazne, nie przedstawia nic charakterystycznego; obwód natomiast wtórny  $mckg'e'm'$  jest niezwykle krótki i przytem zwinięty w wązki pierścień, który zajmuje tylko niewielką część w środku długości cewki. ROCHEFORT przekonał się, że, gdy koniec  $e'$ , położony bliżej jądra, jest połączony z ziemią, wówczas działanie cewki jest bez porównania silniejsze; stąd nazwa transformatora unipolarnego czyli jednobiegunowego. W pewnym szeregu doświadczeń transformator ROCHEFORT'A pozwalał przesyłać depeche na odległość 65 km za pomocą tych samych przyrządów, które, będąc połączone ze zwykłą cewką RUHM-KORFF'A, wytwarzały fale, sięgające zaledwie na odległość 35 km (przy tem samym zużyciu prądu w obwodzie głównym).



Rys. 31.

Wartość przerывacza dla telegrafii bez drutu zależy w pierwszym rzędzie od prawidłowości, z jaką następują po sobie przerwy oraz od częstości tych przerw, a nadto — od trwałości przyrządu, od mniejszej lub większej łatwości, z jaką może on być skontrolowany i ewentualnie doprowadzony do porządku, i od wielu innych względów natury czysto praktycznej. Częstość przerw warunkuje prędkość telegrafowania i to zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio: bezpośrednio — ponieważ każdej nowej przerwie odpowiada, jak wiemy, nowy kompleks fal a więc i nowy element sygnału; pośrednio — po-

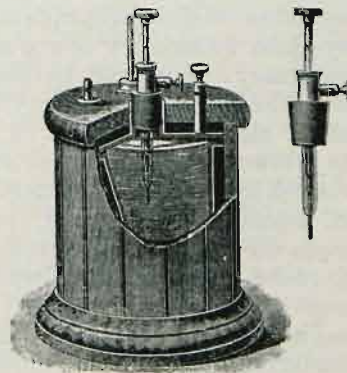
nieważ przy bardzo wielkiej częstości można osiągnąć to, że oddzielne punkty, z których, jak widzieliśmy, składają się sygnały dłuższe, będą zlewały się w kreski, co na ogół, aczkolwiek nie zawsze, gwarantuje caeteris paribus większą jasność i zabezpiecza przed zamieszczeniem. Z rys. 32 można



Rys. 32.

nabrać wyobrażenia o wyglądzie depech, otrzymywanych w telegrafii bez drutu. Paski I i II zawierają jedno i to samo zdanie angielskie „do you get this“; paski III i IV — zdanie „spark is not reliable“. Paski I i III uważane są za nieczytelne; paski II i IV za „bardzo dobre“.

Przerывacze dawniejsze, t. zw. mechaniczne, jak np. zwykły młotek NEEF'A lub powszechnie znany przerывacz rtęciowy FOUCAULT'A, działają bardzo prawidłowo i psują się względnie rzadko, ale posiadają częstość niedostateczną, nie przenoszącą kilku do kilkunastu przerw na sekundę. W nowszych konstrukcyjach tego typu zdołano osiągnąć częstość 45 razy na sekundę. Bardzo wielką częstość (200 przerw na sekundę i więcej) posiada przerывacz elektrolityczny WEHNELT'A, przedstawiony na rys. 33. W naczyniu, napełnionem rozcieńczonym kwasem siarczanym (14 — 15 Bé), zamurzone są dwa elektrody, z których jeden połączony jest z biegunem dodatnim baterii, dostarczającej prądu do obwodu głównego cewki, drugi — z biegunem ujemnym tejże baterii. Pierwszym, czyli anodem, jest cienki drut platynowy, umieszczony w rurce szklanej lub specjalnej kapsli porcelanowej w taki sposób, że tylko dolny jego koniec wystaje nieco na zewnątrz i wchodzi w zetknięcie z elektrolitem; drugim, czyli katodem, jest duża płyta ołowiana albo samo naczynie elektrolityczne. W ogólnym zarysie sposób działania przyrządu jest następujący: prąd rozgrzewa drucik platynowy, skutkiem czego cienka warstewka cieczy, drucik ten otaczająca, zamienia się na parę i tem samym prąd przerывa; atoli w tej samej prawie chwili iskra, towarzysząca przerwaniamu prądu, rozrywa ową otoczkę z pary i, umożliwiając zetknięcie metalu z cieczą, prąd przywraca, poczem cały proces powtarza się na nowo. Z faktu, że nie jest bynajmniej rzeczą obojętną, który z dwóch elektrodów połączony jest z biegunem ujemnym baterii (połączywszy elektrody w sposób niewłaściwy, można w jednej chwili zepsuć przyrząd, mianowicie stopić platynę), wynika, że ciepło JOULE'A nie jest jedyną przyczyną zjawisk, zachodzących w przerывaczu WEHNELT'A i że musi się odbywać jakaś sprawa jednokierunkowa, którą jest prawdopodobnie zjawisko PELTIER'A.



Rys. 33.

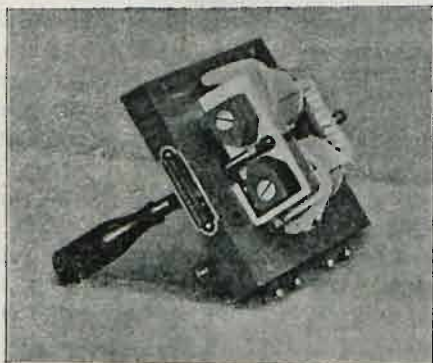
Za pomocą śrubki drucik platynowy daje się przesuwad wzdłuż rurki szklanej, tak, iż u dołu wystawać może mniejsza lub większa jego cząstka. Im cząstka ta jest większa, tem częściej następują przerwy w prądzie; regulując położenie drucika, możemy zmienić dowolnie liczbę przerw, przypadada-

jących na sekundę i to w granicach bardzo szerokich. Charakterystyczny ton, który podczas działania wydaje przerywacz WEHNELT'A, a którego wysokość zależy, oczywiście, od częstości, ułatwia ogromnie kontrolę. Złą stroną przyrządu jest to, że łatwo się psuje, a w każdym razie wymaga często czyszczenia. Z tego względu nie znalazł on w telegrafii tak szerokiego zastosowania, na jakie zasługuje ze względu na wielkie swe zalety, aczkolwiek niektóre stacje, jak np. słynna stacja w Sassnitz, używają go wyłącznie i to z jaknajlepszym skutkiem.

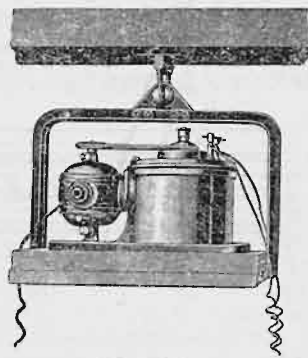
Największem uznaniem cieszy się w telegrafii przerywacz turbinowy, którego jedną z odmian, zastosowaną do użytku na okrętach, przedstawia rys. 34. Całość zawieszona jest na sposób CARDAN'A. Mały motorek elektryczny pędzi turbinę, która wydrążoną swą osią czerpie rtęć z dna zbiornika, i, podniósłszy ją do góry, wyrzuca przez boczny otwór w postaci cieniutkiego strumienia. Strumień ten, będący w nieprzerwanej łączności z dnem zbiornika, stanowi jeden biegun przerywacza. Wirując w płaszczyźnie poziomej, ślizga się on swym końcem wzdłuż wewnętrznego obwodu poziomej również obręczy, zaopatrzonej w szereg blaszek metalowych, poprzedzielanych kawałkami ebonitu. Wszystkie te blaszki połączone są ze sobą na zewnątrz obręczy i stanowią drugi biegun przerywacza. Prąd przechodzi, gdy strumień rtęci w obrocie swym pada na blaszkę, przerywa się natomiast, gdy rtęć natrafia na ebonit. Zmieniając prędkość obrotu turbiny, zmieniamy częstość przerw. Jeżeli na obręczy mamy 24 blaszki, a turbina robi 10 obrotów na sekundę, to prąd przerywa się 240 razy.

Mówiąc o wpuszczaniu prądu do głównego obwodu cewki, zaznaczyliśmy, że daje się to skutecznie za pomocą zwykłego klucza telegraficznego. W powiedzeniu tem tkwi pewna niedokładność. W telegrafii zwyczajnej mamy do czynienia ze słabymi prądami, których przerywaniu towarzyszy słaba iskra; w cewce natomiast przez podniesienie klucza przerywany prąd bardzo silny i otrzymujemy odpowiednio silną iskłę, która nie tylko niszczy prędko materiał kontaktu, ale nadto sprawia to, że prąd ustaje nie odrazu, lecz stopniowo, co wpływa niekorzystnie na wyrazistość otrzymywanych sygnałów. Dla zaradzenia tej ostatniej niedogodności, kontakt w kluczach, przeznaczonych do wpuszczania prądu do cewki, umieszczony jest między biegunami elektromagnesu, włączony równolegle do drogi prądu, wskutek czego iskra zostaje w jednej chwili rozerwana; zowie się to magnetycznym gaszeniem iskry. By zapobiedz stapianiu się powierzchni zetknięcia, umieszcza się na nich grube główki platynowe. Tak zmodyfikowany klucz MORSE'A widzimy na rys. 35 (przewrócony).

W pierwszych swych doświadczeniach MARCONI posługiwał się, jak wiemy, trójiskrowym oscylatorem RICH'EGO (rys. 22) i zachował go jeszcze podczas pamiętnych doświadczeń brytolskich (w maju 1897). W owym czasie przypisywał on swoje powodzenie w znacznej mierze właściwościom fal, przez oscylator ten, jak



Rys. 35.



Rys. 34.

poważniejszego wpływu na przebieg zjawiska. Wobec tego zarzucono wszystkie typy skomplikowane i zwrócono się do postaci pierwotnej, jaką jest zwykły oscylator HERTZ'A o dwóch kulkach i jednej mecie iskrowej. Zaniechano także zanurzania kul oscylatora w cieczy, które miały je chronić od zużycia, przekonano się bowiem, że przy częstym przeskakiwaniu iskry cieczy te (olej parafinowy, nafta) prędko ulegają rozkładowi, a uwolniony węgiel wytwarza rodzaj mostu przewodzącego, który narusza prawidłowy bieg wyładowania.

Wogóle, od dłuższego już czasu zarówno u MARCONI'EGO, jak i w innych układach, spotykamy prawie wyłącznie oscylatory o dwóch kulkach z iskrą w powietrzu. Jak wiadomo, oscylator taki posiada prawie każda cewka RUHMKORFF'A bez względu na swe przeznaczenie. Tylko w razie gdy długość iskry mogłaby przeniesić 5 lub 6 cm, zaleca się rozdzielanie jej na części przez zastosowanie oscylatora o czterech kulkach. Dla nadania kulom większej odporności na niszczący wpływ iskry próbowano pokrywać je częściowo platyną lub złotem, co jednak nie uwalniało od konieczności czyszczenia od czasu do czasu powierzchni papierem szmerglowym.

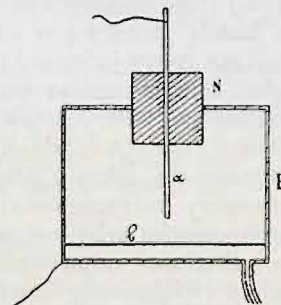
„Dobra“ iskra powinna być możliwie prostoliniowa, barwy białej i wydawać trzask charakterystyczny. Bardzo dobre iskry daje oscylator FESSENDEN'A, przedstawiony na rys. 36. Składa się on z ostrza *a*, przetkniętego przez korek *N* do wnętrza kapsli metalowej, napełnionej zgęszczonym powietrzem, oraz z płyty metalowej *b*, wprawionej bezpośrednio w ścianki kapsli (t. j. połączonej elektrycznie z tą ostatnią). Układ ten pozwala otrzymywać caeteris paribus iskry dłuższe, co jest zawsze rzeczą korzystną, bez naruszania wahadłowego charakteru wyładowania.

Głównym czynnikiem, od którego zależy skuteczność anteny, jest jej wysokość. Według MARCONI'EGO, do telegrafowania na odległość mili angielskiej (1,6 km) potrzebna jest antena, mniej więcej 6-metrowa, a wysokość ta wzrasta w stosunku pierwiastka kwadratowego z odległości, skąd wynika, że na odległość 4-ch mil wystarcza antena 12-metrowa, na odległość 16 mil — antena 24-metrowa i t. d. Jednakże prawo to, dla którego, mówiąc nawiasem, nie posiadamy żadnej teoretycznej podstawy, jest tylko przybliżone nawet w razie, gdy warunki transmisji są skądinąd identyczne. Według innych badaczy, a zwłaszcza według TISSOT'A, stosunek pomiędzy odległością a niezbędną wysokością anteny przedstawia się o wiele mniej pomyślnie.

Co się tyczy położenia anteny w przestrzeni, to z początku sądzono, że dla otrzymania maksymalnego skutku należy ją ustawić pionowo, lecz wkrótce przekonano się, że nie jest to bynajmniej rzeczą konieczną i że antena pochyła spełnia swe zadanie równie dobrze, jak i pionowa, byleby tylko kąt jej z pionem nie przekraczał jakichś 40°. Niektórzy utrzymują nawet, że położenie pochyłe anteny jest korzystniejsze od pionowego, i doprowadzają kąt ów do 60° bez widocznej szkody dla sprawności przyrządu. Wzajemne pochylenie anten: wysyłacza i odbieracza, zdaje się, także nie odgrywa większej roli, aczkolwiek, zdaniem wielu, najlepiej jest umieszczać je tak, aby same druty biegły równoległe do siebie, a płaszczyzny pionowe, przez nie przeprowadzone, były prostopadłe do drogi fal, t. j. do prostej, która łączy stacje.

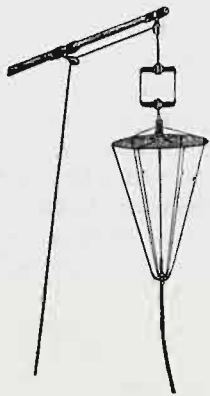
Grubość drutu nie wywiera znaczącego wpływu na zachowanie się anteny, dopóki średnica jego nie przekracza paru centymetrów. Przy większych średnicach, np. przy użyciu bardzo grubych prętów lub rur metalowych, skuteczność anteny rośnie dość prędko wraz z jej promieniem. Tak np., posługując się rurami, wysokimi tylko na 8 m, lecz za to mającymi po 1½ m w średnicy, MARCONI z powodzeniem wysyłał sygnały na odległość 50 km. Aby osiągnąć ten sam skutek przy zastosowaniu cienkiego drutu, trzeba by nadać antenom wysokość 30 m.

Główną przyczyną tej wyższości rury nad drutem (przy jednakowej wysokości) jest większa jej pojemność, która ściąga za sobą większą długość fali, chociaż prawdopodobnie działają tu i inne, nieznanne nam wpływy. Doświadczenie

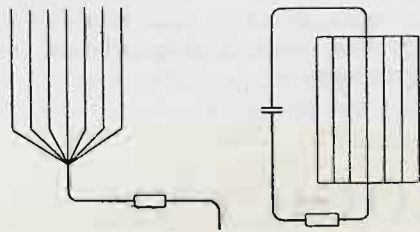


Rys. 36.

wykazało, że podobne usługi, jak rura, oddać może klatka z drutów cylindryczna lub stożkowa (rys. 37), a nawet poprostu szereg drutów równoległych, ustawionych w jednej płaszczyźnie (rys. 38). Bardzo praktyczny jest także układ mieszany, będący kombinacją walca lub stożka z pojedynczym drutem prostym (rys. 39). ABRAHAM obliczył teoretycznie, a DRUDE sprawdził doświadczalnie, że wydłużona klatka cylindryczna



Rys. 37.

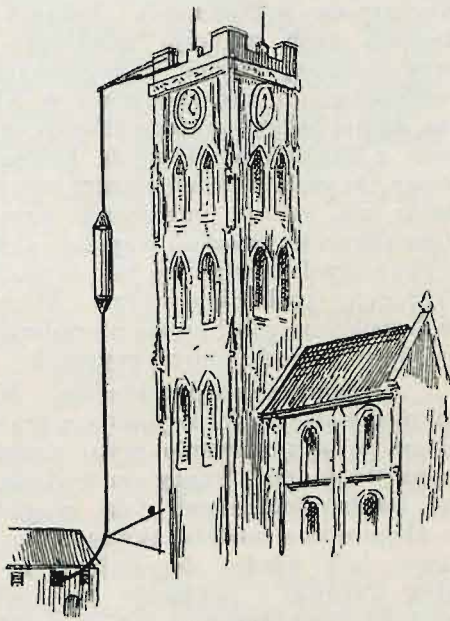


Rys. 38.

o znacznej liczbie drutów działa silniej, aniżeli działałaby rura tej samej wysokości i średnicy. Łatwo zrozumieć, że posługiwanie się takimi antenami „wielokrotnymi“ przedstawia ogromną korzyść pod względem czysto praktycznym, gdyż mały stosunkowo ciężar drutu wystarcza do zbudowania przyrządu o wielkiej sprawności.

Antena z rys. 37 została zaprojektowana przez DUCRETET'A, antena z rys. 39 przez GUARINI'EGO; anteny z rys. 38 są pomysłu BRAUN'A.

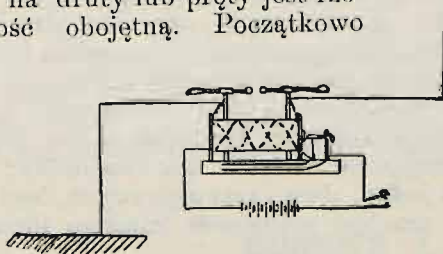
Bardzo ważnym warunkiem powodzenia jest dobra izolacja anteny w zwykłym znaczeniu tego wyrazu. Nadto, pożądane jest, aby antena znajdowała się zawsze w dość znacznej odległości od słupa, na którym jest utwierdzona (masztu, wieży i t. p.). Tam, gdzie nie można mieć pod tym względem zupełnej pewności, dobrze jest pokryć drut lub druty warstwą gutaperki.



Rys. 39.

Dokładne połączenie anteny z ziemią, które długo uchodziło za *conditio sine qua non* dobrego urządzenia, nie jest bynajmniej rzeczą nieodzowną, przynajmniej dla stacji odbierającej, jak tego dowodzi doskonale funkcyonowanie anten, zawieszonych u spodu balonów swobodnych (rys. 40).

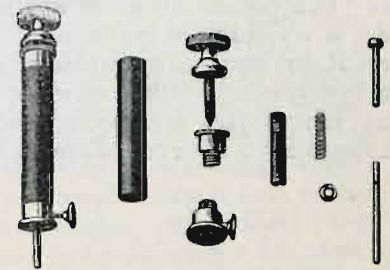
Dodajmy wreszcie, że wybór metalu na druty lub pręty jest rzeczą dość obojętną. Początkowo



Rys. 40.

MARCONI posługiwał się wyłącznie miedzią, przyczem używał przeważnie drutów cienkich, ale później, w miarę rozwoju coraz to nowych kombinacji i potrzeb, zwrócono się do żelaza i stali, które oddają te same co i miedź, usługi.

Do wykrywania obecności fal elektromagnetycznych na stacji odbierającej służy zazwyczaj rurka BRANLY'EGO, czyli koherer, który z pomiędzy wszystkich wykrywaczy okazał się, jak dotąd, przyrządem najpraktyczniejszym, łączy bowiem w sobie wysoki stopień czułości z wielką pewnością w działaniu. Jeden z często używanych typów koherera przedstawiony jest na rys. 41, na którym, obok ogólnego wyglądu całości, odwzorowane są od-



Rys. 41.

dzielne części składowe przyrządu. W rurce ebonitowej znajduje się około 30 sztuk starannie dobranych ziarenek stalowych o średnicy 0,3 do 0,4 mm, umieszczonych pomiędzy parą elektrodów, również stalowych, dokładnie odpolerowanych. Chcąc „złożyć“ taki koherer, bierzemy rurkę pustą (t. j. bez opilek), odkręcamy boczną śrubkę, znajdującą się w dolnej części rurki, i, wyjąwszy dolny elektrod, sypujemy opiłki do przewróconej rurki, poczem wsuwamy napowrót elektrod aż do pewnej oznaczonej kreski i zaciskami śrubkę. Tak przygotowaną rurkę włączamy w obwód przenośnika i, zaciskając śrubkę górną, wtłaczamy w głąb rurki elektrod górny, który pierwotnie za pomocą specjalnej sprężynki utrzymywany był bliżej końca rurki. W miarę przesuwania się swego w głąb rurki elektrod ten coraz to bardziej ścisną ziarenka stalowe, aż nareszcie przychodzi chwila, gdy zostają one ściśnięte tak mocno (ciśnienie krytyczne), że tracą swą własność specyficzną i zaczynają zachowywać się, jak zwykły przewodnik, wskutek czego w obwodzie zaczyna płynąć prąd. Jeśli teraz zwołnimy nieco śrubkę górną, to ucisk na opiłki zmniejszy się i otrzymamy koherer, gotowy do działania i przytem koherer bardzo czuły; przekonano się bowiem, że poniżej ciśnienia krytycznego opiłki są tem wrażliwsze na obecność fal elektromagnetycznych, im są mocniej ściśnięte.

Koherer jest dostatecznie czuły, jeżeli „odpowiada“ na zaburzenia, które wytwarza iskra zwykłego dzwonka elektrycznego, umieszczonego w odległości paru metrów. Kilka wyników pomysłnych takiej próby (przy braku, oczywiście, wyników niepomyślnych) daje zupełną rękojmię, że przyrząd przez czas jakiś będzie się zachowywał bez zarzutu. Po dłuższym okresie pracy w kohererze może wystąpić zjawisko, znane pod mianem „zmęczenia“, które objawia się zmniejszeniem zarówno czułości, jak i prawidłowości odpowiedzi. Aby je usunąć, należy powierzchnie elektrodów odczyszczyć, a ziarenka zmienić na nowe. Koherer zbyt czuły ujawnia często rozmaite nieprawidłowości w działaniu.

Wspominaliśmy poprzednio, że rodzaj metalu, użytego na elektrody i opiłki koherera, jest rzeczą na ogół dość obojętną. Jednakże w danym wypadku szczególnym, gdy metalem tym jest stal, można skorzystać z tej okoliczności i przez zastosowanie magnetyzmu uzyskać możliwość bardzo subtelnego regulowania czułości przyrządu. Do tego celu służy niewielki magnes ruchomy w kształcie przerwanego pierścienia, tak umieszczony, aby bieguny jego znajdowały się po dwóch stronach jednego z elektrodów rurki. Zależnie od położenia swego względem biegunów magnesu elektrod ten jest mniej lub więcej namagnesowany, a ponieważ pod wpływem ciśnienia, wzrasta wrażliwość opiłek stalowych na fale, przeto, kręcąc pierścień, możemy zmieniać czułość przyrządu.

Koherer nie działa wcale, jeśli różnica potencjału, którą wytwarza pomiędzy jego elektrodami siła elektrobodźcza obwodu, jest niższa od pewnego minimum, zwanego napięciem krytycznym.

Żadna z istniejących teorii koherera nie tłumaczy jego zachowania się we wszystkich przypadkach. Według BRANLY'EGO, cieniutka warstewka dielektryku, chroniąca ziarenka od ściślejzego zetknięcia, czy będzie nim tlenek, pokrywający powierzchnię metalu, czy też właściwy izolator, ulega, wskutek opromienienia przez fale, pewnej modyfikacji, która czyni ją dobrym przewodnikiem. Z tłumaczeniem tem stoi w jaskrawej sprzeczności fakt istnienia t. zw. antykohererów, t. j. kontaktów w ten sposób skombinowanych, że opromie-

nienie falami nie zmniejsza ich oporu galwanicznego, lecz, przeciwnie, zwiększa go w stopniu bardzo wysokim; tak zachowują się np. ziarnka niektórych soli. Lodge przypuszcza, że pod wpływem fali elektromagnetycznej pomiędzy oddzielnymi ziarenkami przeskakują drobne iskierki, które, unosząc ze sobą drobne cząstki metali, a być może nawet topiąc je, wytwarzają jak gdyby mosty przewodzące; wstrząśnienie, burząc te mosty, przywraca opór pierwotny. Rzecz prosta, że i ta hipoteza nie może wytłumaczyć zjawiska, które zachodzi w wypadku antykoherera. Ten sam zarzut dotyczy i teorii RIGHI'EGO, który mniema, że pod wpływem fali elektromagnetycznej opilki ustawiają się w pewien sposób szczególny, ułatwiający zetknięcie; nadto w wypadku koherera, złożonego nie z dobrych ziarenek, lecz np. z dwóch dużych kul

metalowych, oczywiście, nie może być mowy o żadnym zwracaniu się w pewnym określonym kierunku. TOMMASINA widzi przyczynę zjawiska w polaryzacji elektrycznej, która pod wpływem fali następuje zarówno w samych ziarenkach, jak i w cząstkach warstwy oddzielającej, i która pozostawia po sobie skutki mechaniczne mniej lub więcej trwałe. Wielka nieokreśloność tej teorii czyni ją co najmniej mało użyteczną. Dodać należy, że sprawa wikła się jeszcze bardziej, gdy zechcemy którąkolwiek z pomienionych hipotez zastosować do kohererów t. zw. samoodspójniających się, t. j. takich, w których opór zaraz po przejściu fali powraca sam przez się do pierwotnej wartości bez udziału jakiegokolwiek bodźca zewnętrznego.

(C. d. n.).

## FILTRY BIOLOGICZNE.

Podał Emil Sokal, inżynier.

(Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w d. 2 czerwca r. b.).

(Ciąg dalszy do str. 461 w № 38 r. b.).

### VI. Filtry biologiczne „okruchowe”.

Najciekawszym rozwiązaniem byłoby biologiczne, o ileby istotnie system ten, jako owoc ostatnich czasów, czynił zadość wszelkim wymaganiom technicznym, higienicznym i finansowym.

System biologiczny jest w danej chwili w wielu miejscach praktycznie stosowany. Zawodowcy zatem mają możliwość obejrzenia instalacji i sprawdzenia działalności mniej lub więcej skutecznej. W pismach specjalnych temu przedmiotowi poświęca się sporo miejsca, a nasz Przegląd Techniczny bacznie zwraca uwagę na bieg ulepszeń w tym systemie oraz na stronę naukową kwestyi.

Dla tych kolegów, którzy, jadąc w kierunku Berlina lub Wiednia, mieliby zamiar bliżej zbadać system biologiczny, notuję kilka miejscowości, w których bez trudu znajdują ułatwiony dostęp i otrzymają niezbędne informacje od osób zajmujących w świecie naukowym pierwszorzędne stanowiska. A więc:

1) Charlottenburg — gdzie w pobliżu głównej stacji pomp na Sophie-Charlottenstrasse znajduje się biologiczna stacja doświadczalna;

2) Halensee — posiada stację próbną zbudowaną podług wskazówek prof. Politechniki w Charlottenburgu, Brix'a;

3) Rotherstift, Gross Lichterfelde, oraz

4) Wildau koło Königswinterhausen (z dworca Gorzeleckiego, drogą żelazną państwową do Wildau) — w tych dwóch miejscowościach zastosowano system SCHWEDER'A<sup>1)</sup>.

5) Lichtenberg-Friedrichsfelde. Instalacja zbudowana przez prof. Brix'a. Dojechać można drogą Obwodową.

6) Hamburg-Eppendorf. Zwrócić się do prof. DUNBAR'A w instytucie higieny, Junginstrasse.

7) Merseburg. Wskazówek udzieli budow. KRÜGER w ratuszu.

8) Baden pod Wiedniem. Objasni dyrektor budownictwa miejskiego TOMAS HOFER.

Nie wspominam o instalacjach angielskich, gdyż zwiędzenie ich, z powodu odległości, przedstawia bądź co bądź trudności znacznie większe.

Zanim przystąpię do opisu kilku instalacji dobrze funkcjonujących, pozwolę sobie na kilka uwag wstępnych.

Filtry biologiczne, w pierwszym okresie ich ukazania się, uważano za jedynie racjonalne i szczęśliwe rozwiązanie tego wyżej wspomnianego drugiego pytania: „jak poradzić sobie ze ściekami?” Zachwyt ten praktyka i doświadczenie nie wszędzie potwierdziły. Zaczęło się tu i owdzie niepowodzenie a zatem i powątpiewanie, czy metoda ma rację bytu. Z tych dwóch prądów wzajemnie się wykluczających powstała analiza krytyczna i sumienne badanie — że wspomnę o poważnych pracach instytutu higieny w Hamburgu pod kierunkiem DUNBAR'A, oraz królewskiego instytutu doświad-

czalnego dla wodociągów i usuwania wód nieczystych na Kochstrasse w Berlinie<sup>2)</sup>. Jedno z pierwszych miejsc w badaniach tych zajmują instalacje, którym się nie udało przy pomocy filtrów biologicznych dojść do pożądanego rezultatu. A niepowodzenia w Niemczech były dwojakie, raz, że nie osiągnięto tego stopnia czystości wód wpływających z filtrów biologicznych, którego się spodziewano, a powtóre, że zasada ekonomicznej racjonalności metody stwierdzona nie została: przeciwnie, przekonano się, że wydatki stosunkowo są znacznie większe, aniżeli przy systemach praktykowanych dawniej, o jakich wzmiankowałem na wstępie. Przyczyny tych niepowodzeń, które jak każdy błąd w pracach technicznych bywają niezmiernie pouczającymi — szukać należy w wadach konstrukcyjnych.

Objasnię to na przykładzie. Miasto Merseburg posiada dobrą instalację, funkcjonującą prawidłowo, zbudowaną niedrogo, a wyzyskiwanie czyni zadość wymaganiom higieny i odpowiada pod względem wydatków corocznych skromnemu bardzo budżetowi, jaki magistrat ułożył. Instalacja ta skopiowana została żywcem dla innego miasta niemieckiego, lecz władze decydujące nie zatwierdziły projektu, gdyż warunki i położenie topograficzne nie odpowiadały wcale okolicznościom, w jakich znajduje się Merseburg. Gdyby projekt ten urzeczywistniono, cel nie byłby osiągnięty, a miasto otrzymałoby instalację zupełnie chybioną, gdyż wadliwą.

Dalej popełniono błędy, wzorując się w Niemczech na urządzeniach angielskich lub amerykańskich. Tam ilość wody dostarczanej bywa 10 razy większa niż u nas<sup>3)</sup>. Skutkiem tego przy stosowaniu systemu kanalizacji ogólnospławnej ścieki w Ameryce są bardziej rozcieńczone. Gdy więc przyjmujemy pod uwagę miasto, posiadające system rozdzielczy, a zatem mające ścieki mocno skoncentrowane, to zachodzi pytanie, czy skutek oddziaływania filtrów biologicznych na wody rozcieńczone będzie taki sam jak i na wody skoncentrowane?

Następnie bardzo ważną kwestyą, której zawodowcy dotąd nie są w stanie dostatecznie wyjaśnić, jest tak zwane oczyszczanie wstępne, a mianowicie: czy niezbędna jest komora gnilna, w której ścieki przebywają czas jakiś, zanim dostają się na filtry, czy też jest ona zupełnie zbędna? Wiadomo też, że ścieki puszczane na filtry biologiczne, przepływając przez materiał utleniający, podlegać powinny pewnej marszrucie, zatrzymując się wszędzie czas oznaczony; znamy przepływ w filtrach jedno, dwu i trzypiętrowych, lecz zachodzi pytanie, jaka ma być pojemność każdego filtra? jaki

<sup>2)</sup> Königliche Versuchs & Prüfungsanstalt für Wasserreinigung & Abwasserreinigung. Berlin S. W. 12. Kochstrasse 73. Dzięki d-rowsi Thummi miałem możliwość zwiedzenia i obznajmienia się ze szczegółami ostatniego instytutu oraz przekonania się o nadzwyczajnej doniosłości społecznej i higienicznej instytucji, której technicy i przyrodniccy łącznie nadają kierunek. (Przyp. aut.).

<sup>1)</sup> Por. Bielski T. S.: „Uwagi w sprawie oczyszczania wód ściekowych systemem Schweder'a“; Przegl. Techn. z r. 1904, № 42, 44 i 46.

<sup>3)</sup> Por. „Wrażenia z podróży do Ameryki“ inż. p. Drzewieckiego; Przegl. Techn. z r. 1904, № 50 (str. 677) i 51 (str. 693).

ustrój ciał utleniających? i jaki proces odbywa się wewnątrz filtra biologicznego? czy działanie drobnoustrojów odgrywa rolę dominującą, ważną czy podrzędną? czy proces oczyszczania dokonywa się tylko drogą mechaniczną? jaką ma być grubość ziarn filtra biologicznego i jaki materiał najlepiej odpowiada celowi?

Na tle tych pytań odbywają się teraz niezmiernie ciekawe spory naukowe, co do których badania dalsze i praktyczne doświadczenia wyjaśnią istotę rzeczy. W niektórych miastach niemieckich zbudowano małe stacje próbne, ażeby przekonać się, czy metoda w danych warunkach daje wyniki zadowalające. Zupełnie odmiennie stanęła kwestya ta w Łodzi, gdzie również zamierzono poprzednio zbudować stację doświadczalną z filtrami biologicznymi, używając do doświadczeń zanieczyszczonych wód Łódki lub Jasieni. Jednakże, idąc za poradą LINDLEY'A, na zasadzie doświadczeń, zaniechano budowy stacji próbnej dlatego, że ścieki wspomnianych rzek bynajmniej nie odpowiadają charakterowi wód ściekowych, jakie okazały się po zbudowaniu kanalizacji ogólnej i po wprowadzeniu wód z drenażu i gospodarstwa domowego do wnętrza kanałów, a stąd na filtry biologiczne.

Zdaniem LINDLEY'A nie należy w danej chwili budować stacji doświadczalnej, lecz trzeba postąpić w sposób następujący: przy kanalizacji Łodzi wody brudne powinny być sprowadzone do jednego miejsca, albo do dwóch (stosownie do projektu szczegółowego kanalizacji), gdzie za pomocą osadników przeprowadzone będzie oczyszczanie wstępne, w celu zatrzymania części mineralnych, piasku, przedmiotów zawieszonych, które bez uwzględnienia tego środka ostrożności *zatykałyby* pory w zbiornikach utleniających. Początkowo należy zbudować osadniki tylko takie, które służyć będą jedynie do klarowania ścieków drogą mechaniczną. Choć więc woda, wypuszczona z tych osadników do rzeki, nie będzie jeszcze czysta, to jednak w ten sposób osiągnie się już znaczne polepszenie warunków zdrowotnych w porównaniu z dzisiejszym stanem, kiedy większa część ścieków miejskich doprowadza się do strumieni zupełnie nieoczyszczona. Następnie, po upływie kilku lat, gdy będą już zbudowane kanały na ważniejszych ulicach i połączenia z domami, otrzymają się wody ściekowe, z którymi można będzie robić doświadczenia rzeczywiście prowadzące do celu i dopiero na zasadzie tych doświadczeń okaże się, jaki sposób oczyszczania ścieków będzie najbardziej celowym.

Zatrzymałem się cokolwiek dłużej nad uwagami LINDLEY'A co do Łodzi. Uczyniłem to przede wszystkim dlatego, że uzdrowotnienie tego miasta, z 1/2 milionową przeważnie roboczą ludnością, nie może być dla nas sprawą obojętną lub małoważną. Uczyniłem to także z tej przyczyny, że głos jednego z najznakomitszych specjalistów europejskich w danej gałęzi techniki powinien być przez nas wzięty pod uwagę.

Każdego bowiem winna uderzyć okoliczność, że u LINDLEY'A bynajmniej nie widać owego bezwzględniego zapału do filtrów biologicznych. Przeciwnie, wyraża się on bardzo ostrożnie, rozważnie i przestrzega, iż pośpiech w tym kierunku może być niepożądany, gdyby, nie czekając na otrzymanie właściwego charakteru wody ściekowej, zaczęto od budowy filtrów biologicznych. Następnie zwrócić należy uwagę na bardzo doniosłą okoliczność, a mianowicie na zatykanie porów ciał oksydacyjnych. Wypadki tego rodzaju już zachodziły; można sobie wyobrazić położenie miasta, które posiadając instalację filtra biologicznego, nie jest w możności korzystania z niej, gdyż działanie to zupełnie ustało.

Podobnie jak dla Łodzi, przy kanalizacji Pragi LINDLEY projektuje, ażeby w początkach, gdy ilość wód brudnych będzie nieznaczna, nie budować wielkiej instalacji, lecz ograni-

czyć się do urządzeń minimalnych i do systemów, których wyzyskiwanie nie wymaga wielkich kosztów. Dlatego też zamierza on w początkach wybudować tylko osadnik dla piasku. Przy 100 000 mieszkańców Pragi bowiem ilość wód ściekowych dosięgnie najwyżej 200—250 l/sek. a z początku będzie jeszcze mniejszą i wyniesie zaledwie 150—200 l/sek. Prędkość przepływu tej ilości przez osadnik dosięgnie 8—12 mm/sek. W taki sposób, sądzi LINDLEY, instalacja, składająca się z jednego osadnika dla piasku, wystarczy na szereg lat i spełni swoje zadanie, zasadzając się na zatrzymywaniu tych nieczystości, które wywołują jakąś obawę niebezpiecznego lub wstrętnego zanieczyszczenia rzeki Wisły. Jednakże osadnik piaskowy musi być zaopatrzony w przybory mechaniczne, niezbędne do usuwania piasku i osadów, dalej w kraty i sita zatrzymujące przedmioty pływające na powierzchni: korki, papier, odchody i t. p. Również pamiętać należy o tem, ażeby wszystkie wymienione urządzenia działały prawidłowo i bez przerwy. Osadnik dla piasku musi być połączony z kanałem, łączącym go z głównym kolektorem, mającym wylot bezpośredni do Wisły.

Projekt LINDLEY'A spotkał się z krytyką, żądającą dla Pragi pól irygacyjnych. W odpowiedzi na zarzuty LINDLEY obliczył, ile kosztowałoby urządzenie takich pól irygacyjnych. Skanalizowanie Pragi (według jednej z trzech alternatyw) powinno wynieść 2 000 000 rub., przyczem Praga, Nowa-Praga, Szmulowizna i Kamionek otrzymałyby sieć podziemnych kanałów użytkowej długości 15 000 m. Gdyby natomiast zastosowano dla Pragi system irygacji pól, wypadłoby wydać na zakup terenów, na ich przygotowanie i drenaż, na przewody tłoczące i na stacje pomp 2 400 000 rub., *nie zbudowawszy ani jednego metra kanału.*

W takich warunkach, twierdzi LINDLEY, urządzenie pól irygacyjnych dla Pragi w danym okresie wymagałoby znacznego powiększenia kapitału zakładowego i rzecz prosta, stosunkowo zwiększonego rocznego nakładu na cele kanalizacyjne; minięłoby się więc z zasadą, którą się zawsze w tych sprawach kierować należy: ażeby przy minimum nakładu osiągnięto maximum pożytku ogólnego.

Nie przesądzając, przyszych wymagań przy ustawicznych postępach techniki i ewentualnego stosowania różnych systemów, jak np. stałego lub przerywanego dodawania chemikali, filtrów biologicznych, irygacji pól, albo też kombinacji tych sposobów, zgodnie z porą roku, LINDLEY pozostaje przy swoim zdaniu, zastrzegając się tylko jeszcze przeciw zarzutowi, że projekt jego wyklucza możliwość uzupełnienia lub stosowania tychże dodatkowych systemów w razie potrzeby.

Projekt LINDLEY'A dla Pragi, drogą rozmaitych instancji przedstawiony został Ministerium Spraw Wewnętrznych do zatwierdzenia; tam uznano go za racjonalny i zwrócono Magistratowi m. Warszawy do wykonania.

Powracając do sprawy filtrów biologicznych, zaznaczyć jeszcze raz wypada, że zapatrywania, poglądy i sądy osób, które uważają się za kompetentne do wyrokowania w tej materii, są bardzo różne. Jedni uważają, że w tym sposobie odszukano uniwersalne lekarstwo na chorobę dotąd nieuleczalną; inni znowu nie doceniają bądź co bądź ważnego i doniosłego kroku naprzód, jaki nauka w połączeniu z praktyką już uczyniła; są wreszcie, którzy, nie uważając zadania za całkowicie załatwione lub rozwiązane, nie ustają w pracy, wydobywając coraz to nowsze wyniki, stwierdzające celowość badań i poszukiwań.

O pogodzeniu tych dwóch kierunków na razie mowy być nie może. Uczynić to może dopiero praktyka i ku niej też zamierzam zwrócić uwagę interesujących się sprawą. Pragnąłbym mianowicie przedstawić chociażby w krótkości wyniki dotychczasowe, osiągnięte w dwóch miastach: w Badeniu pod Wiedniem i w Merseburgu. (C. d. n.).

## Budowa i urządzenie okrętów współczesnych.

Podał Ludwik Kossuth, inż.

(Ciąg dalszy do str. 454 w № 37 r. b.)

### Części silnic.

Cylindry silnic okrętowych są zbudowane z żelaza lanego z wkładkami stalowymi. Kształt pokrywki zależ-

ny jest od kształtu korby. Dławiki mają uszczelnienie metalowe.

Tłoki bywają odlewane ze stali zlewnej lub kute stalo-

we, kształtu stożkowego. Uszczelnienie pierścieniowe systemu BUCKLEY'A, RAMSBOTTOM'A i innych.

Trzony tłokowe, korbowe, mimośrodowe i t. d. są kute stalowe.

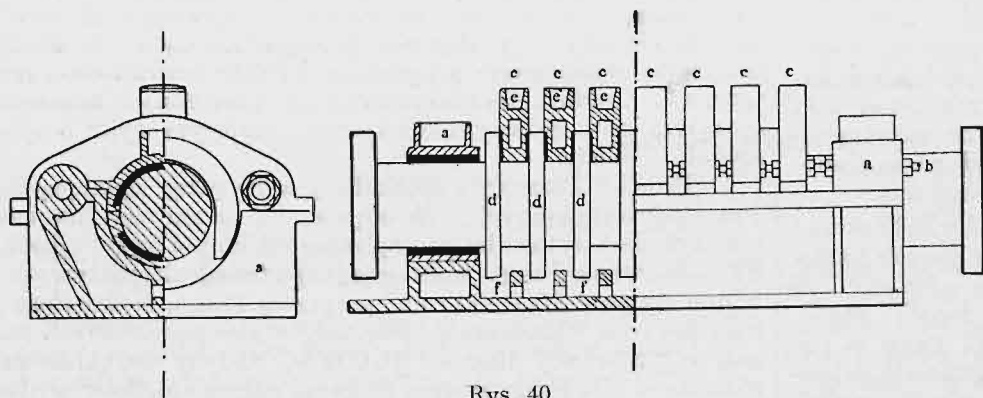
Kozły cylindra są lane żelazne lub stalowe; na nich są umieszczone kierownice, z twardego żelaza ziarnistego lanego.

Wodziki stalowe mają sanki lane ze stali zlewnej.

Płyta funilamentowa bywa lana z żelaza lub stali zlewnej; posiada również podstawę na łożysko korbowe.

#### Kondensatory.

Wszystkie silnice okrętowe są budowane z kondensacją. W zastosowaniu są kondensatory natryskowe i powierzchniowe.



Rys. 40.

a) Kondensatory natryskowe są w użyciu na okrętach najstarszego typu, na żaglowcach, posiadających silnice, oraz na statkach rzecznych; dziś jeszcze można je spotkać wogóle tam, gdzie woda posiada mały stopień słoności.

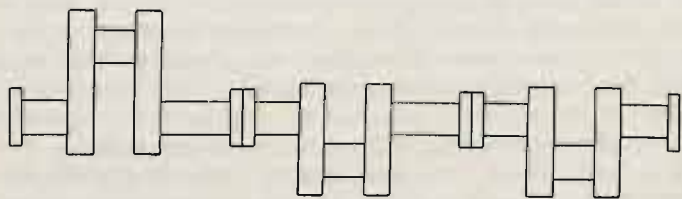
b) Kondensatory powierzchniowe dziś dla swoich zalet wyłącznie w marynarce używane. Głównymi zaletami kondensacji powierzchniowej jest:

1) próżnia zupełniejsza, ponieważ powietrze prawie że nie dostaje się do wnętrza kondensatora;

2) woda zasilająca wolna od soli, ponieważ para nie miesza się z wodą morską, wobec czego para skondensowana może być użyta bez szkody dla kotłów do ich zasilania, po dodaniu pewnej ilości wody słodkiej lub destylowanej, przez co oszczędza się węgla;

3) możliwość zastosowania wysokiego ciśnienia pary, bez narażania kotłów, ponieważ przy stosunkowo czystej wodzie zasilającej można temperaturę wody w kotle podnieść ponad 144° C.

Aby zapobiedz osadzeniu się części stałych na ścianach kotłów, dodaje się zawsze wodę słodką (ładową) lub destylowaną jako domieszkę.



Rys. 41.

Kondensatory powierzchniowe mogą być zbudowane w dwojakiej postaci: razem z silnicą albo oddzielnie. W marynarce wojennej spotykamy pierwszą postać wyłącznie przy maszynach małych, jak np. na małych torpedowcach, kuterach i t. p.; we wszystkich innych wypadkach buduje się kondensatory oddzielnie od silnicy, ponieważ otrzymuje się wtedy łatwiejszy dostęp do silnicy, więc i obsługa staje się łatwiejsza; kondensator służy bowiem nie tylko dla samej silnicy głównej, ale i dla innych mniejszych silnic pomocniczych; kondensatory są zatem zwykle dosyć duże, przez co utrudniają przystęp do silnicy.

Zresztą budowa kondensatorów dla silnic okrętowych w niczem nie różni się od kondensatorów lądowych, tylko że woda chłodząca przepływa przez rurki otoczone parą; odwrotne urządzenie rzadko jest w użyciu.

Wielkość powierzchni chłodzącej jest zależna:

a) od ilości temperatury pary przeznaczony do skroplenia i wody chłodzącej;

b) od żądanego vacuum.

Na okrętach wojennych tak dla dwu-, jak i dla trójprzędnych silnic liczy się średnio 0,1 m<sup>2</sup> na 1 k. p., ponieważ okręty wojenne rzadko jadą całą siłą pary; na handlowych zaś okrętach liczą od 1,1 — 1,7 m<sup>2</sup> na 1 k. p., — stosownie do tego urządzone jest w silnicy rozprężanie.

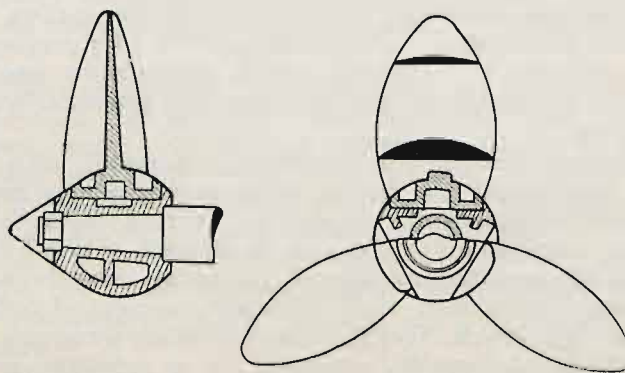
#### Łożysko główne, wał i śruba okrętowa.

Jedną z najważniejszych części na okręcie jest bezsprzecznie łożysko główne (n. Trustlager); służy ono do przyjęcia nacisku śruby i przeniesienia go na statek. W tym celu wał śrubowy ma na obwodzie swoim żeberka z odpowiedniemi wytoczeniem w panewkach, aby żeberka opierały się naciskowi. Panewki są wylane białym metalem.

Wśród wielu systemów najwięcej znanym jest łożysko MANDSLEY'A, dające się regulować za pomocą śruby nastawniczej (rys. 40). Składa się ono z dwóch wsporników *a*, między którymi na sworzniu *b* są umieszczone grzebienie *c*, wylane białym metalem, do przyjmowania nacisku, jaki na nie wywierają żeberka *d* wału. Sworznie *b* zaopatrzone są w nacięcia śrubowe, za pomocą więc naśrubków dają się grzebienie *c* wraz ze sworzniem *b* odpowiednio nastawiać; nadto grzebienie są zaopatrzone w maźniczki *e*, a w dolnej części łożyska jest urządzone korytko chłodzące *f*, do którego za pomocą odpowiednich rurociągów doprowadza się oliwę i wodę. Łożysko to jest ustawione na płycie fundamentowej głównej silnicy parowej.

Rys. 41 przedstawia wał korbowy dla silnicy parowej okrętowej trójprzędnej; korby ustawione pod kątem 120. Wał składa się z 3-ch części złączonych sprzęgaczami tarczowymi; kryzy służą do umieszczenia mimośródów. Materiał: stal tygłowa.

Wał korbowy w przedłużeniu swoim stanowi wał śrubowy, na którym jest osadzona śruba okrętowa. Wały bywają pełne lub puste i składają się z kilku zwykle kawałków, połączonych sprzęgaczem tarczowym. Wał, wychodząc z wnętrza okrętu, jest umieszczony w rurze rufowej, która na okrętach wojennych bywa z brązu, na handlowych zaś z żelaza



Rys. 42.

i lana. Rura rufowa jest wewnątrz wyłożona drzewem świętem (n. Poekholz) i umocowana za pomocą listew mosiężnych; nadto jest ona zaopatrzona w urządzenie do chłodzenia wodą, aby zaś woda nie dostawała się do wnętrza okrętu, jest zastosowany dławik. W celu uchronienia wału od działania wody morskiej obciąża się go koszulką brązową.

Na końcu wału śrubowego jest umieszczona śruba okrętowa. Rodzajów i systemów śrub okrętowych jest bardzo wiele. Na rys. 42 mamy zwykłą śrubę matematyczną, najwięcej używaną. Śruba okrętowa jest osadzona na wale śrubowym za pomocą piasty, do której są przyśrubowane skrzydła śruby; koniec wału jest zaopatrzone w nacięcia śrubowe, przy śrubach prawych — w nacięcia lewe. Piasta jest umocowana naśrubkiem, dostatecznie zabezpieczonym od odkręcania się, naśrubek jest osłonięty czapką.

Śruby bywają 2 — 4-skrzydłowe; wielkie okręty mają przeważnie śruby 3-skrzydłowe, małe statki i torpedowce 4-skrzydłowe. Śruby bywają z żelaza lanego, bronzu lub kute stalowe. Torpedowce posiadają śruby kute stalowe 4-skrzydłowe, syst. THORNYCROFT'A.

**Uzbrojenie silnic.**

Przewody parowe są nadzwyczaj liczne i rozgałęzione; oprócz głównego przewodu są zastosowane przewody pomocnicze: do silnic pomocniczych, pojedynczych cylindrów, do nagrzewania i t. p. Wszędzie są zastosowane przewody odwadniające. Dla bezpieczeństwa są umieszczone na cylindrach kurki bezpieczeństwa i wydmuchowe, na skrzynce suwakowej kurki odwadniające; dalej rurki do indykatora oraz samodzielnie działające przyrządy do smarowania i chłodzenia poruszających się części silnicowych.

*Rozdział pary.* Suwaki parowe są: przy cylindrach wysokiego i średniego ciśnienia — suwak tłokowy, a przy cylindrach niskiego ciśnienia — płaski; w marynarce wojennej są przeważnie tylko w użyciu suwaki tłokowe. Dalej, rozdział

pary odbywa się wentylami lub suwakami muszlowymi MEYER'A, RIEDER'A, TRICK'A, PENNE'A.

*Zwracanie* (n. Umsteuerung). Przyrząd służący do zmiany kierunku biegu silnicy zwie się zwrotnicą, — może być ręczny lub parowy. W zastosowaniu są dwa systemy: 1) system t. zw. zwrotny (n. Lenkersteuerung) o 1 mimośrodzie i 2) system kulisowy (n. Coulissensteuerung) o 2-ch mimośrodkach. Suwaki, tu zastosowane, są zwykle TRICK'A lub PENNE'A; zaś do systemów będących więcej w użyciu należą suwaki STEPHENSON'A, MARSCHALL'A, YOY'A i innych.

Przy małych silnicach są przyrządy ręczne; dla bardzo małych silnic wystarcza koło ze ślimakiem; przy średnich i dużych silnicach są wszędzie specjalne do tego celu silnice systemu SCHICHAU lub BROWN'A.

*Ustawienie i umocowanie silnic.* Silnice główne są zawsze ustawione na tyle okrętów, bezpośrednio za kotłami. Jeżeli jedna jest tylko silnica, wtedy jest ona ustawiona w osi okrętu; jeżeli dwie, to stojące ustawia się wzdłuż okrętu po bokach, leżące zaś wpoprzek okrętu jedna za drugą; jeżeli zaś są trzy (zwykle wtedy stojące), to dwie wzdłuż po bokach, trzecia za nimi w osi okrętu. (D. n.)

**WYMIARY NORMALNE DRZWI I OKIEN.**

(KOMUNIKAT URZĘDOWY KOŁA ARCHITEKTÓW).

Cały szereg materiałów używa się obecnie do konstrukcyi budowlanych w pewnych ustalonych kształtach t. zw. normalnych, np. cegła, żelazo. Doświadczenie stwierdza stale doniosły wpływ t. zw. „normalii“ na rozwój techniki. Pożądaniem jest stałe dążenie do dalszego opracowywania norm ze względu na możliwość przygotowywania wyrobów na zapas, w celu szybkiego pokrywania zapotrzebowań. Nie tylko materiał surowy lub napół obrobiony, lecz i gotowe wyroby normalne mogłyby znaleźć w budownictwie szersze zastosowanie niż obecnie. Nie tylko cegła, żelazo, blacha, budulec<sup>1)</sup> powinny być dostarczane w wymiarach ustalonych, lecz prawdopodobnie do wielu celów mogłyby być przygotowywane między innymi wyroby stolarskie: drzwi i okna, a może i inne przedmioty w budownictwie stosowane.

Architekt p. CZESŁAW DOMANIEWSKI złożył Kołu Architektów „projekt normalnych wymiarów drzwi i okien“, wychodząc z założenia, że w większości budynków mieszkalnych (nie specjalnych) stosują się w rzeczywistości drzwi i okna o wymiarach do siebie bardzo zbliżonych, przyczem do jednego rodzaju pomieszczeń drzwi bywają stałe szersze, do innego rodzaju stałe węższe. Gdyby praktyka miała wykazać przydatność stosowania normalnych drzwi i okien, zakłady stolarskie, licząc na zbyt, mogłyby przygotowywać wyroby zawczasu, należycie wysuszone i dostarczać tych ostatnich

<sup>1)</sup> Por. „Przekroje normalne drzewa budulcowego“. Przegl. Techn. z r. 1899, № 38, str. 623.

w czasie znacznie krótszym niż to się obecnie dzieje. Projekt obejmuje kilka typów okien, zależnie od wielkości pomieszczeń i wysokości piątr.

Specjalna komisja, złożona z budowniczych pp. M. PLEBIŃSKIEGO, prof. M. TOŁWIŃSKIEGO i Cz. DOMANIEWSKIEGO oraz właścicieli zakładów stolarsko-budowlanych pp. H. MARTENSA i G. HORNA, rozpatrzyła szczegółowo projekt i Koło Architektów do szerszego rozpowszechnienia go zaleciła.

Niżej podane są wymiary futryn w świetle.

A. Drzwi jednoskrzydłowe:			
№	I. Wygódkowe i komórkowe szer.	0,60 m,	wysok. 2,10 m
„	II. Łazienkowe . . . . .	0,75 „	„ 2,10 „
„	III. Pokojowe . . . . .	0,80 „	„ 2,10 „
„	IV. Wejściowe . . . . .	0,85 „	„ 2,10 „
B. Drzwi dwuskrzydłowe:			
„	V. Węższe . . . . .	1,20 „	„ 2,60 „
„	VI. Szersze . . . . .	1,25 „	„ 2,60 „
„	VII. Wejściowe . . . . .	1,30 „	„ 2,60 „
C. Okna:			
„	I. Piwniczne . . . . .	0,70 „	„ 0,30 „
„	II. Pokojowe . . . . .	1,00 „	„ 1,80 „
„	III. „ . . . . .	1,10 „	„ 2,00 „
„	IV. „ . . . . .	1,10 „	„ 2,20 „
„	V. „ . . . . .	1,15 „	„ 2,20 „

**KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.**

**Dr. Georg Adam. Der gegenwärtige Stand der Abwässerfrago. 1905.**

Dzielko to powstało z inicjatywy niemieckiego towarzystwa przemysłu włóknistego w Düsseldorfie. Zanieczyszczenie wielkie okolic nadreńskich przez fabryki położone przy małych dopływach Renu od szeregu lat domagało się środków zaradczych. W maju 1904 r. na zebraniu ogólnem przemysłowcy, w dobrze zrozumianym interesie własnym, postanowili, ze względu na ważność i doniosłość sprawy nie tylko dla osób pojedynczych lecz dla całego przemysłu, zająć się nią, opracować i ogłosić drukiem to wszystko, co pozostaje w związku z odprowadzaniem, zubożeniem i samooczyszczaniem wód fabrycznych. Pierwszym w tym kierunku wynikiem usiłowań zbiorowych jest właśnie praca, o której zdajemy tu sprawę. A czynimy to tem skwapliwiej, że u nas przemysłowcy śpią na tem właśnie polu snem sprawiedliwych. Nie tylko pojedynczo mało co robią, lecz dotąd niema mowy o jakimkolwiek działaniu zbiorowem. Jak dotąd, zakłady przemysłowe u nas wpuszczają swoje wody brudne do rzek drobnych, bez względu na to, że system taki absolutnie nie jest zgodny ani z dzisiejszym stanem techniki, ani z zasadami higieny.

Treść broszury dzieli się na 15 rozdziałów, które obejmują stronę ekonomiczną, prawną i administracyjną. Ściekom przemysłu włóknistego poświęcono sporo miejsca: również starannie opracowano dział sposobów wydalania i klarowania ścieków. Zakończenie książki stanowią projekty ustawodawczego unormowania przepisów, plany

przyszłego działania w tym kierunku towarzystw zawodowych i literatura odnośna.

Technika, studynjącego sumienną i bogatą w treść broszurkę, zastanawia brak zupełny rysunków. Z tego powodu nie wszystkie rozdziały, a szczególnie dziesiąty, traktujący o czyszczeniu i usuwaniu wód przemysłowych, dla czytelnika nieobeznanego z literaturą zawodową nowoczesną, mogą być zrozumiałe. Przemysłowiec nasz zapragnąłby nieco ściślejszych wskazówek, niż te, które podaje autor.

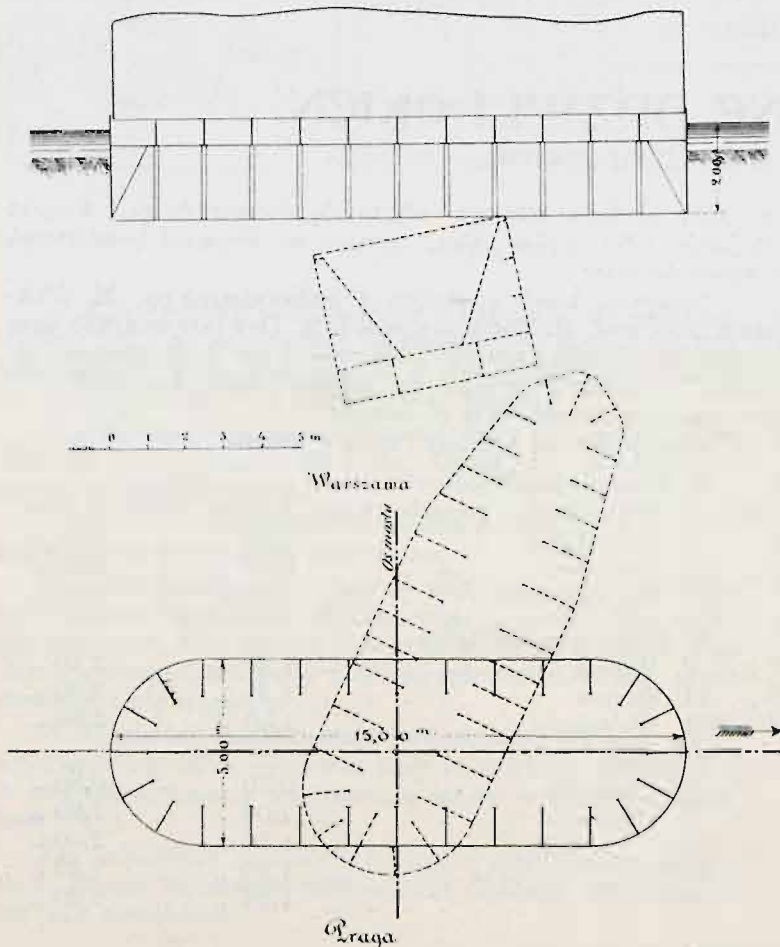
Lecz samo pojawienie się tej broszury, uważne jej przestudowanie, obznajmienie się z tem, co na Zachodzie usilnie przedsięwzięto, doprowadzić musi i naszych postępowych dyrektorów zakładów przemysłowych do zastanowienia się nad daną sprawą, która stać się musi i u nas, wcześniej czy później, palącą, wymagającą gorliwego i umiejętnego zajęcia się nią.

Już dziś mnożą się skargi sądowe z powodu zanieczyszczenia rzek przez odpływy fabryczne wyrządzające szkody mieszkańcom położonych niżej miejscowości przybrzeżnych. Już dziś ścieki fabryczne, wsiąkając w grunt, zabagniają okolicę i zatrują ją wodę do picia. Z dalszym rozwojem przemysłu, z powiększeniem się gęstości zaludnienia, skutki muszą być i będą coraz groźniejsze i dlatego należy liczyć się z tem i przedsięwziąć o ile można zawczasu środki zaradcze, do których właśnie broszura d-ra Adama nawołuje.

Aktualności przedmiotu nawet w naszych warunkach odmówić trudno. E. S.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

Niezwykła przeszkoda przy zapuszczaniu kesonu. Przy zapuszczaniu kesonu filaru № 3, licząc od Warszawy, będącego w budowie mostu przez Wisłę pod drugi tor linii Obwodowej w Warszawie, napotkano w d. 25 września r. b. niezwykłą przeszkodę. Na głębokości około 2 m od zera rzeki nóż kesonu dotknął jakiegoś żelaztwa znitowanego, w którym, po bliższym zbadaniu, rozpoznano nóż innego kesonu, zanurzonego w piasku dna, sufitem do dołu. Powstało uzasadnione przypuszczenie, że keson ten pochodzi z budowy w latach 1873—1876 mostu istniejącego, położonego o 32 m w górę rzeki i mającego jednakowy z obecnie budowanym rozkład przesł<sup>1)</sup>. W rzeczy samej, ze wspomnień niektórych uczestników owej budowy wiadomo, że na filarze tego samego numeru zaszedł wypadek runięcia do wody kesonu, podczas składania na rusztowaniu, z powodu usunięcia się tegoż rusztowania skutkiem powodzi. Po opadnięciu wody zarządzono poszukiwania zatopionego kesonu, a gdy te nie odniosły na



razie pożądanego skutku, zrozumiano, że keson został zasypany piaskiem i rzecz poszła w niepamięć, tem łatwiej, że urzędowe sprawozdanie o budowie mostu, ogłoszone drukiem, dyskretnie o niej przemilczało. Złe skutki tej niewłaściwej dyskrecyi wychodzą na jaw obecnie.

Nie podejrzewając nic złego, ograniczono się przy pierwotnym badaniu gruntu na filarze № 3, tak samo jak na innych filarach, jednokrotnym wierceniem po osi pionowej filaru. Traf zrządził, że wiercenie to nie wykryło obecności kesonu w łożysku rzeki. Być może, że świder trafił na jeden z otworów w suficie kesonu, może też opór napotkany przyjęto za opór jednego z licznych w pokładach łożyska rzeki kamieni i przebito, nie pytając bliżej o to, co pod dółtem się znajdowało, tem bardziej, że niegruba blacha sufitu nie mogła stawić znacznego oporu. Gdyby istniały jakiegokolwiek dane do przypuszczania obecności pod filarem kesonu, niewątpliwie nie ograniczonoby się jednym tylko otworem wiertniczym. Mając dany rysunek starego kesonu, można by za pomocą kilku otworów dokładnie oznaczyć jego położenie, a wtedy przeszkoda dałaby się ominąć za pomocą przesunięcia osi mostu o 10,7 m w górę rzeki, t. j. na miejsce pierwotnie dla niej przeznaczone. Teraz zaś pozostaje tylko kłopotliwa i kosztowna droga usunięcia przeszkody z pod

kesonu. Za przykładem analogicznego wypadku, który się zdarzył przy zapuszczaniu kesonów mostu na Dnieprze pod Krzemieńczugiem w r. 1870<sup>2)</sup>, usunięcie części kesonu zatopionego, przeszkadzającej zapuszczaniu kesonu nowego, będzie wykonane za pomocą stopniowego wyrobienia jej kawałkami, o wielkości odpowiedniej do szluzowania (podnoszenia na zewnątrz). Trudność roboty polega na tem, że dla uniknięcia zaczepiania kesonu zapuszczanego o resztki żelazne pozostawione zewnątrz niego w piasku, przecięcia pionowe główne muszą być zrobione na zewnątrz noża w pewnej odległości od niego. Na skutek tego przecięcia te mogą być wykonane tylko ręcznie, przy niedogodnym leżącym położeniu robotników i ciągłej przeszkodzie ze strony wody zewnętrznej. Okolicznością sprzyjającą jest to, że stary keson leży niezbyt głęboko. Pozwoli to wykonać całą robotę przy niewielkim ciśnieniu od 1/2 do 1 atm. ponad ciśnienie zwykłe, a podtrzymywanie kesonu zapuszczanego, jako niezbyt obciążonego murem, będzie względnie ułatwione. Mimo to przewidują, że przebiecie starego kesonu zabierze do trzech miesięcy czasu i pociągnie za sobą koszt dodatkowy czterdziestu kilku tysięcy rubli. Wydatek powyższy, jako nie objęty kontraktem, zapewne obciąży skarb<sup>3)</sup>. Strata czasu nie wpłynie na termin wykończenia całego mostu, gdyż termin ten, zależny głównie od wysokości sum wyznaczonych na budowę w budżetach rocznych drogi żel., nie jest ściśle oznaczony.

Położenie obydwu kesonów objaśnia rysunek w przecięciu pionowym i planie. Keson zatopiony oznaczony jest liniami kropkowanymi. Strzałka oznacza kierunek prądu wody.

Wypadek powyższy jest wymownym dowodem, jak ważnem jest zamieszczanie w opisach znaczniejszych robót inżynierskich, wiadomości o wszelkich wydarzeniach natury technicznej. Widać też z niego, że przy projektowaniu nowych filarów w pobliżu filarów istniejących należy zawsze się liczyć z możliwością napotkania w gruncie resztek z budowy poprzedniej. Pod tym względem pewniej jest projektować nowy most pod drugi tor powyżej mostu starego. Na Wiśle od tej zasady odstąpiono, w celu zaoszczędzenia izbie, gdyż filary nowego mostu zasłonięte od kry filarami starymi, zaopatrzonymi w izbice, mogą się bez nich obyć.

— t —

**Stacye doświadczalne dla węgla kamiennego w Królestwie Polskim.** Jak donosi „*Prawitelstwennyj Wjestnik*“, mają być w Królestwie Polskim, ze względu na potrzeby miejscowego przemysłu węglowego, utworzone niebawem trzy stacye do badania węgla kamiennego. Jedna z nich mieć będzie charakter stacyi centralnej i zadaniem jej będzie nadzór ogólny, dwie pozostałe stacye powstaną w zagłębiach węglowych: dąbrowskiem i południowym. Zadaniem tych stacyi będzie między innymi: oznaczanie przydatności danego gatunku węgla do pewnych typów kotłów i palenisk. Koszt urządzenia rzeczonych stacyi doświadczalnych obliczono na 150 000 rub.

— v —

**Konkurs międzynarodowy na projekt pałacu pokoju w Hadze.** Komitet budowy pałacu pokoju w Hadze, mającego powstać z inicjatywy zasłużonego miliardera amerykańskiego Carnegie'go i jego kosztem, ogłasza konkurs międzynarodowy na projekt tego gmachu. W konkursie uczestniczyć mogą architekci wszystkich państw. Program konkursu, wykwintnie wydany, wraz z planem i fotografią miejscowości, wysyła żądającym biuro komitetu, którego adres jest: Architekt D. E. C. Knuttel w Hadze (Fluweelen Burgwal 16). Warunki zasadnicze programu są następujące: Termin nadsyłania projektów do Hagi: 15 marca 1906 r. Koszt budynku nie powinien przekroczyć sumy 1 600 000 guldenów holenderskich<sup>4)</sup>. Nagród ma być sześć: 12 000, 9 000, 7 000, 5 000, 4 000 i 3 000 guldenów holenderskich. Praca konkursowa powinna obejmować: plan ogólny w skali 1:500; plany szczegółowe wszystkich piątr w skali 1:200, cztery elewacje budynku w skali 1:100, dwa przecięcia w skali 1:100; rysunek szczegółowy środkowej części elewacji z przecięciem w skali 1:50; przecięcie przez salę główną w skali 1:50; rysunek szczegółowy schodów głównych z przecięciami w skali 1:50, oraz widok perspektywiczny całego budynku na tle okolicy w skali dowolnej.

Miejsce budowy, mające około 16 000 m<sup>2</sup> powierzchni, znajduje się w starym parku miejskim. Plac pod sam budynek, wzniesiony o 1 m nad sąsiednie części gruntu, ma kształt kwadratu o boku 35 m.

Sąd konkursowy składa sześciu profesorów architektury, jako przedstawiciele Anglii, Niemiec, Francji, Holandyi, Austrii i Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej. Prezesem sądu konkursowego ma być Van Karnebek, prezes komitetu budowy pałacu.

— v —

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. z r. 1904, № 49, str. 668. Przyjęty początkowo odstęp między osiami mostu 21,3 m został następnie powiększony do 32 m.

<sup>2)</sup> Por. Reiner K: Kesson, jego izgotowienie, spusk i pogrużenie. Moskwa 1902. (str. 138 i nast.).

<sup>3)</sup> Linia Obwodowa stanowi odnogę drogi żel. skarbowej Nadwiślańskiej.

<sup>4)</sup> 1 gulden holenderski według obecnego kursu = około 78 1/2 kop.