

Prawa mechaniczne spadania i utrzymywania ciał w powietrzu.

Napisał H. Czopowski, inż.

(Dokończenie do str. 361 w № 29 r. b.).

Zadanie II. *Zatrzymany* (lub będący w spokoju) przedmiot należy *utrzymać* w powietrzu za pomocą strumienia powietrza; znaleźć w tym wypadku wielkość dla c i wyraz odpowiedniej pracy mechanicznej.

Ponieważ w zadanie powyższe nie wchodzi ani energia kinetyczna (gdyż ciało jest w spokoju), ani praca mechaniczna, możemy przeto w celu jego rozwiązania zastosować równowagę sił. Siły działające na dane ciało powinny być w równowadze. Siły te są zestawione pod znakiem całki w równaniu (1), korzystam więc z tego i podstawiając stosownie do założenia: $v_x=0$, otrzymuję:

$$G - \frac{\phi \gamma}{2g} ac^2 = 0 \dots \dots \dots (31);$$

skąd

$$c = \beta \sqrt{\frac{G}{a}} \dots \dots \dots (32);$$

lub też dla $a=A$

$$c = \beta \sqrt{\frac{G}{A}} = k \dots \dots \dots (33).$$

Z zestawienia wzorów (23) i (33) wynika, iż, gdy dany przedmiot jest w ruchu (podczas spadania), to dla jego *zatrzymania* należy, ażeby $c > \beta \sqrt{\frac{G}{a}}$; jeżeli tenże przedmiot został już zatrzymany, to dla jego *utrzymania* w powietrzu należy, ażeby

$$c = \beta \sqrt{\frac{G}{a}}.$$

Praca więc mechaniczna (np. wentylatora) potrzebna do wywołania strumienia powietrza, który *utrzymuje* dane ciało w zawieszeniu:

$$E = \frac{m \cdot c^2}{2} \dots \dots \dots (34)$$

po podstawieniu $c = \beta \sqrt{\frac{G}{a}}$ i zauważywszy, iż: $m = ac \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{\phi}{2}$, otrzymamy:

$$E = \frac{1}{2} a \frac{\gamma}{g} \beta^3 \left(\frac{G}{a}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{\phi}{2}\right) \dots \dots \dots (35);$$

dla $a = A$:

$$E = \frac{1}{2} A \frac{\gamma}{g} \beta^3 \left(\frac{G}{A}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{\phi}{2}\right) \dots \dots \dots (36);$$

w to równanie można wprowadzić wielkość k jako *charakterystykę* właściwości spadania danego ciała; po odpowiednim podstawieniu z (16) otrzymamy zamiast (36):

$$E = \frac{1}{2} A \frac{1}{\beta^2} \cdot \beta^3 \left(\frac{G}{A}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{2} A \cdot \beta \cdot \frac{G}{A} \cdot \sqrt{\frac{G}{A}} \dots \dots \dots (37);$$

lub też:

$$E = \frac{Gk}{2} \dots \dots \dots (38).$$

Ukończywszy rozwiązanie powyższych zadań, stawiam sobie pytanie, w jakimże stosunku znajdują się rezultaty przeze mnie otrzymane, do rezultatów przytoczonych przez prof. GOSTKOWSKIEGO w № 9 Przegl. Techn. r. b. oraz w № 40 i 43 z r. z. przez pp. MONIKOWSKIEGO i STRASZEWICZA. W tej kwestyi pozwolę sobie wyrazić co następuje.

Wzór inż. BUDAU, iż $E = \frac{Gk}{2}$, jest identycznym z wzorem (38), przeze mnie wyprowadzonym; wzór ten służy do obliczenia energii, potrzebnej do *utrzymania* danego ciała

w powietrzu; autor też przy zestawieniu powyższego wzoru nie brał pod uwagę prędkości początkowej, jaką dane ciało mogłoby posiadać; mojem więc zdaniem, wzór $E = \frac{Gk}{2}$ jest dla *danego* wypadku odpowiednim.

Inne zupełnie zadanie postawili sobie prof. GOSTKOWSKI i pp. STRASZEWICZ i MONIKOWSKI: ciało przez nich badane znajduje się w ruchu i, gdy zaczyna na niego działać strumień powietrza, posiada ono *już* prędkość v_0 czy też k , posiada więc pewną energię kinetyczną, którą możemy zniszczyć jedynie przez wykonanie pewnej pracy. Tymczasem prof. GOSTKOWSKI szuka sił, któreby się wzajemnie utrzymywały w równowadze, i w przykładzie swoim (str. 102, № 9 Przegl. Techn. r. b.) energię kinetyczną $\left(\frac{8 \cdot 5,5^2}{2g}\right)$, jaką posiada obrane przez niego ciało, chce zrównoważyć jakimiś siłami! Gdzież się więc podziła energia, jaką posiadało spadające ciało? rachunek prof. GOSTKOWSKIEGO tego nie wykazuje! Energię spadającego ciała należy najpierw spóżyć przez *pracę* mechaniczną, a następnie, gdy już ona równą jest zeru, można dane ciało utrzymać w zawieszeniu za pomocą *siły*, równej np. oporowi bijącego strumienia powietrza.

Inż. STRASZEWICZ wychodzi zupełnie racjonalnie z wzoru energii kinetycznej strumienia i dla wypadku, gdy $c = 2k$, t. j. $\eta = 2$, wzór jego jest dobry; lecz, jakim już wyżej dowiódł, wystarcza *wogóle* dla *zatrzymania* spadającego ciała, ażeby $\eta > 1$; zresztą η może być wielkością dowolną, o ile nie jesteśmy skrupowani miejscem, w którym dany przedmiot ma się zatrzymać, lub też czasem, kiedy ma się zatrzymać; nie jest więc koniecznym warunkiem, ażeby $c = 2k^1$). Dla tejsze przyczyny nie widzę „konieczności“ o jakiej wspomina prof. GOSTKOWSKI (por. Przegl. Techn. r. 1904, str. 102), ażeby parcie wiatru przewyższać miało dokładnie dwa razy ciężar mającego zawisnąć przedmiotu: to twierdzenie posiada ten sam błąd, o którym wspomniałem wyżej, iż energii kinetycznej przeciwstawia się opór, t. j. siłę.

Wzór $E = Gk$ jest również dobry dlatego, iż przyjmując możemy: $\eta = \sqrt[3]{2} = 1,26 > 1$, lecz nie dlatego, jak twierdzi prof. GOSTKOWSKI, że: $W = G$, gdyż równanie (II) prof. GOSTKOWSKIEGO jest statyczne, - może być więc tylko $R = G$, - i stosowane być ono może tylko do tych wypadków, gdy ciało znajduje się w spokoju w chwili, gdy zaczął na nie działać strumień powietrza, - a w tym razie $W=0$. Ażeby np. zsunięty ze stołu przedmiot zatrzymać w powietrzu na poziomie tegoż

stołu, potrzebna jest energia $E = \frac{Gk}{2}$; k w tym wzorze nie oznacza, iż dany przedmiot miał prędkość k w chwili, gdyśmy go chcieli zatrzymać, lecz k jest w tym razie tylko wielkością, charakteryzującą właściwości spadania danego ciała; dla uniknięcia nieporozumienia, możnaby we wzór $E = \frac{Gk}{2}$ wstawić $k = \beta \sqrt{\frac{G}{A}}$, skąd $E = \frac{\beta}{2} G \sqrt{\frac{G}{A}}$, lecz to rezultatu nie zmieni²⁾.

Inny postawił sobie warunek inż. MONIKOWSKI, dla *zatrzymania* ciała w powietrzu; sądząc z wzoru całki (\int), umie-

¹⁾ W № 26 Przegl. Techn. r. b. inż. Straszewicz wyraża się, iż „dość jasno wskazał, dlaczego przyjął, że $c = 2k$ “, lecz pomimo poszukiwań w poprzednich jego artykułach, wyjaśnienia tego nie znalazłem.

²⁾ W tenże sposób rozumiał inż. Budau swój rachunek, gdyż wyraża się w czasopiśmie Z. d. ōst. Ing. u. Arch.-V. r. 1904, № 33, str. 477, że pod R (u niego oznaczone jest przez c) rozumie prędkość końcową, z którą ciało dane *spadałoby* (fallen würde).

szczonej przy końcu str. 531 № 40 Przegl. Techn. r. z., wnioskuję, iż inż. MONIKOWSKI chciał postawić sobie warunek, ażeby ciało spadające *zatrzymać* działaniem strumienia powietrza w przeciągu *jednej sekundy*. Jest to warunek dowolny, ale mogący dać również praktyczne rezultaty, i rezultat tego rachunku byłby również dobry, gdyby nie pewne przypuszczenia, które inż. MONIKOWSKI milcząco wprowadził do rachunku, a które to przypuszczenia rezultat jego obrachunku robią niezdatnym do zastosowania.

W powyżej wymienionej pracy inż. MONIKOWSKI powiada: „Z mechaniki wiadomo, że pozostawione samemu sobie ciało w chwili naruszenia równowagi opuszcza się pod wpływem przyciągania ziemi o $\frac{g dt}{2}$ w każdej części czasu dt ”; naprzód zauważę, że ciało w próżni opuści się wogóle o przyrostek drogi, t. j. o $\int g dt$, nie o $\frac{g dt}{2}$; błąd ten jednakże nie wpływa na rezultat jego rachunku, gdyż, jakem już wyżej zaznaczył, autor wzoru przyjął $t = 1$, a więc błąd ten wypadnie; nie usprawiedliwia to jednakże błędności wzoru $\frac{g dt}{2}$; następnie we wzorze tym tkwi przypuszczenie, że ciało spada w przestrzeni bezpowietrznej, gdyż wyraz $\frac{g dt}{2}$ (właściwie $g dt$) ma prawdopodobnie oznaczać drogę, przebytą przez ciało w ruchu *równomiernie przyspieszonym*, gdy tymczasem spadać ono będzie pewnym ruchem zwalniającym, którego prędkość pod koniec pierwszej sekundy = zeru, ponieważ dane ciało ma się wtedy zatrzymać. Wzór więc $\frac{G \cdot g}{2}$ nie odpowiada rzeczywistości stanowi spadania ciała w powietrzu i nie może być stosowany do tej grupy zjawisk.

Niezależnie od wyłuszczonych przeze mnie wywodów i rezultatów, jakie stąd otrzymałem, spotkałem się w pracach wyżej wspomnianych z pewnymi twierdzeniami, które, mojem zdaniem, są wręcz przeciwne wszelkim pojęciom mechaniki.

Jeżeli np. pewne ciało o ciężarze G , pod działaniem pewnych sił, posiada stałą prędkość c , to możemy tylko powiedzieć, iż ciało to posiada energię kinetyczną $= \frac{G c^2}{2g}$, —inaczej mówiąc, jest ono *w stanie* wykonać pracę mechaniczną, która cyfrowo równa jest $= \frac{G c^2}{2g}$; z jakiejże racyi możemy powiedzieć, że praca ta $= G \cdot c$?! Statek pływający po rzece ze stałą prędkością c posiada energię kinetyczną $\frac{G c^2}{2g}$, —rozbić się np. jego nastąpi tylko z tą energią $\frac{G c^2}{2g}$, i w celu np. zatrzymania tego statku należy tę energię spożyć; spożycie takie może nastąpić przez zniszczenie wytrzymałości materiału, w razie rozbicia się statku, lub też przez pracę zewnętrzną, np. przez pracę ludzi, wstrzymujących statek z brzegów za pomocą lin, — wtedy praca tych ludzi musi być równą energii kinetycznej $\frac{G c^2}{2g}$; dla wyrazu zaś $G \cdot c$ nie znajduję w danym wypadku żadnego znaczenia mechanicznego! Wogóle uważam, iż przeprowadzanie analogii podobnych (w rodzaju statku, haku i t. p.), zaciemnia wszelką analizę mechaniczną danego zjawiska; powinniśmy w każdym zjawisku szukać tylko wyrazów dla energii kinetycznej i potencjalnej i te łączyć w funkcje, uznane przez teorie mechaniki analitycznej.

Pojąc np. nie mogę i nie pojme „zdeformowanego powietrza”, — a więc i podobieństwa „takiego powietrza” ze zdeformowanym hakiem znaleźć nie mogę.

Na str. 588 Przegl. Techn. z r. z. znajduję znowu pewne wzory, na które spojrzę z matematycznego punktu widzenia, nie wchodząc w ich treść. Jest tam napisane: $G \cdot h = \frac{M v^2}{2}$; bardzo dobrze, z jednej strony równania mam pracę, z drugiej energię kinetyczną (niezależnie od tego uważam zastosowanie równania tego w danym wypadku za błędne), lecz dalej mówi

autor „gdy przyspieszenie v — równa się przyspieszeniu siły ciężarnej $g = 9,81$ i t. d.”; v — przecież jest prędkością, gdyż jako prędkość zostało wprowadzone do wzoru powyższego; jeżeli v ma zaś oznaczać przyspieszenie, to wzór powyższy

$G h = \frac{M v^2}{2}$ jest błędny! gdy zaś znowu v ma być prędkością,

skądże może być $v = g$, a więc prędkość równać się przyspieszeniu? Może tu czas t był potrzebny, może — lecz ja go w rachunku nie widzę! Jakże niematematycznie wygląda również wzór $(c + g)$, gdzie dodaje się prędkość do przyspieszenia?! Wzory takie *w żadnym razie* nie mogą mieć *ogólnego* znaczenia, choćby tylko dlatego, że nie odpowiadają wymiarom (L, M, T) . Praca np. musi mieć wymiar: $[M L^2 T^{-2}]$, praca na 1 sek. — wymiar: $[M L^2 T^{-3}]$, wzór zaś: $\frac{G g}{2}$ ma wymiar: $[M L T^{-2} L T^{-2}] = [M L^2 T^{-4}]$; funkcja więc $G \cdot g$ nie może wogóle wyrażać pracy.

Na str. 325 Przegl. Techn. r. z. czytam znowu, „impuls siły ciężarnej”. Co to jest? jaką miarą mierzy się tę wielkość? Pojęcie impulsu stosuje się do sił chwilowych inaczej zwanych popędowych i miarą jego w tem znaczeniu jest $m \cdot v$; siła zaś ciężarnej jest siłą ciągłą, która się mierzy przez iloczyn masy i przyspieszenia $= m \cdot p$; czemuż teraz będziemy mierzyli „impuls siły ciężarnej”?

Na zakończenie pozwolę sobie zrobić następującą uwagę o przeprowadzonej wymianie poglądów na pomieniony temat.

Nie przesądając dobroci mojego rachunku, zauważę, iż cała wymiana poglądów pozbawiona jest *przedmiotowości*, wskutek czego robi wrażenie scholastycznej, polegającej na tem, iż strony wzajemnie się nie rozumieją, gdyż każda z nich tworzy nowe pojęcia, wprowadza nowe niczem nieuzasadnione analogie, które nie są zrozumiałe dla czytających. Analogie z koniem, górą, statkiem, zdeformowanym powietrzem i hakiem są nie tylko nie naukowe, lecz zaciemniają nadto analizę danego zjawiska, lub też są absolutnie niezrozumiałe. Rezultatem więc takiej wymiany poglądów są 4 wzajemnie sprzeczne wzory na toż samo zjawisko, i oświadczenie stron dysputujących, że się nie rozumieją (Przegl. Techn. № 26 r. b.). Mechanika teoretyczna posiada przecież swoje urobione pojęcia i twierdzenia; —zwróćmy się do tych pojęć i do tych twierdzeń, a wtedy będziemy się mogli wzajemnie zrozumieć i będziemy w stanie osiągnąć rezultaty pozytywne.

Posiadając wszystkie teoretyczne dane w pamięci, zestawiam jeszcze równanie, w którym czas i prędkość połączone będą w jedną funkcję.

Równanie ruchu (1) pozostaje i w tym wypadku w swej sile, podstawiam jedynie:

$$dx = v_x dt \dots \dots \dots (39),$$

gdzie t sek. oznacza przeciąg czasu, w którym działa strumień powietrza. Podstawiam (39) w (4), skracam obie strony równania, stąd otrzymanego, przez v_x i otrzymuję:

$$\frac{g}{\rho} dt = \frac{dv_x}{(\rho - ac^2) - 2acv_x - Av_x^2} \dots \dots (40).$$

Prawa strona tego równania jest identyczną z wyrazem, znajdującym się pod znakiem całki w równ. (6); korzystam więc z działań, przeprowadzonych we wzorach, począwszy od (7) do (11); w (12) znajduję gotową całkę, — po jej podstawieniu w (40) otrzymuję:

$$\frac{g}{\rho} t = \frac{1}{\sqrt{p}} \operatorname{artg} \left[\frac{A \sqrt{p} (v_0 - v_x)}{p + (ac + Av_x)(ac + Av_0)} \right] \dots \dots (41).$$

Przyjmując:

$$a = A; v_x = 0; v_0 = k = \beta \sqrt{\frac{G}{A}}; t = t_0,$$

otrzymamy:

$$p = -A\beta^2 G, \rho = Ak^2;$$

przeprowadzając dalej rachunek, jaki wskazują równ. (24), (25) i (26), otrzymuję zamiast (41):

$$\frac{g}{A k^2} t_0 = \frac{1}{\beta \sqrt{AG}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{c(c+k)}{c(c+k) - 2k^2} \quad (42);$$

mnożę obie strony równania przez $\beta \sqrt{AG}$, wskutek czego:

$$\frac{g}{k} \cdot t_0 = \frac{1}{2} \ln \frac{c(c+k)}{c(c+k) - 2k^2} \quad (43);$$

jeżeli $\frac{c}{k} = \eta$, to:

$$\frac{g}{k} t_0 = \frac{1}{2} \ln \frac{\eta^2 + \eta}{\eta^2 + \eta - 2} \quad (44).$$

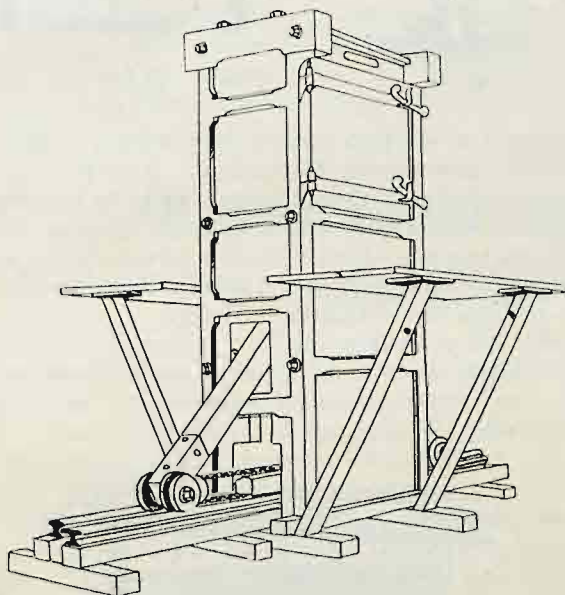
Przypisek. Zgodnie z treścią zawiadomienia, podanego w № 26 r. b. (str. 324), poczytywać będziemy wymianę poglądów w przedmiocie zamieszczonego w № 40 r. z. artykułu inż. p. K. Monikowskiego w piśmie naszym za nkończoną. *Redukcja.*

PRZEMYSŁOWY UŻYTEK TORFU.

(Dokończenie do str. 357 w № 28 r. b.)

Rys. 9¹⁾ przedstawia prasę do ścieli, poruszaną maszyną parową. Do prasowania parą potrzeba 1 palacza i 7-iu ludzi do obsługi prasy i do opakowywania sprasowanych brył torfu. Dalsze rysunki przedstawiają różne urządzenia klozetów torfowych. A więc:

Rys. 10—mechaniczny klozet torfowy; w skrzynce służącej za wieko znajduje się proszek torfowy, który po zam-



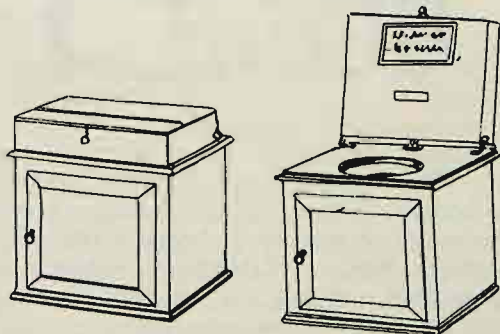
Rys. 9.

knięciu wpada w wymierzonej ilości do klozetu. Cena klozetów od 15 do 45 kor.

Rys. 11 — klozet o ruchomem siedzeniu, które przyciśnięte wydziela ze skrzyni pionowej część proszku do naczynia, wstawianego w klozet. Klozet opatrzony jest drzwiczkami.

Rys. 12 przedstawia przekrój klozetu z siedzeniem ruchomem; uwidocznione jest urządzenie mechanizmu ruchomego, wydzielającego proszek torfowy.

Rys. 13 — wychodki torfowe piętrowe z klozetami mechanicznymi; do dołu odchodowego dostaje się kał zmieszany w klozetach z proszkiem torfowym.



Rys. 10.

Rys. 14—wychodki piętrowe bez klozetów—kał wpada do wózka w piwnicy, w którym musi być mieszany z torfem parę razy na dzień.

Rys. 15 — wychodki publiczne z pisuarami.

Rys. 16 — to samo w przekroju pionowym wzdłuż wychodków; kał odwożony jest wózkami.

Rys. 17—małe wychodki z beczkami. Przekrój pionowy.

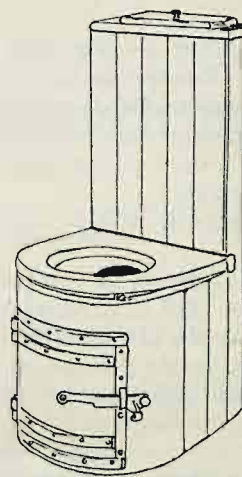
Rys. 18 — to samo w przekroju poziomym.

Rys. 19—wychodki publiczne z klozetami mechanicznymi—w widoku.

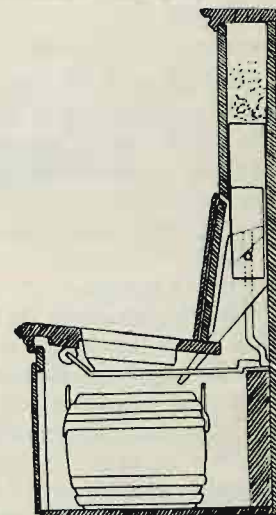
Rys. 20 — to samo w przekroju poziomym.

Rys. 21 — to samo w przekroju pionowo-poprzedcznym.

Ściółka torfowa da się z korzyścią użyć do budowy lodowni. Najprostszy system polega na ułożeniu stosu lodu na powierzchni gruntu na warstwie ścieli 0,4—0,6 m i okryciu całego stosu taką samą warstwą torfu. Lodownie większe są

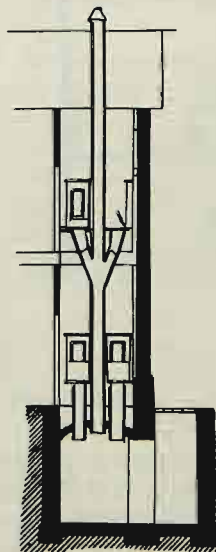


Rys. 11.

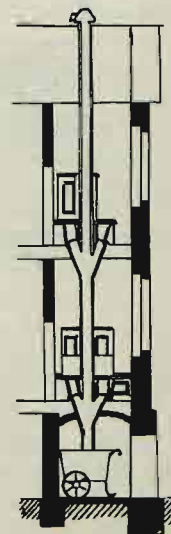


Rys. 12.

to budynki drewniane o podwójnych w około lodowni ścianach, w odstępnie 50 cm, ze strychem, który tak jak przestrzenie między ścianami jest wypełniony warstwą suchej ścieli. Budynki stoi na podsypie z ziemi, aby woda z lodu mogła łatwo



Rys. 13.



Rys. 14.

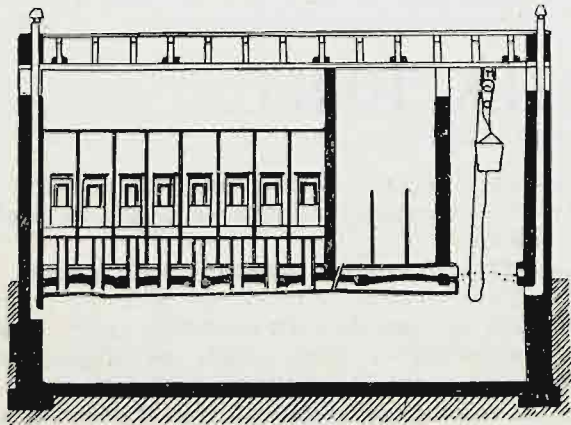
z pod budynku wypływać; najlepszym jest podsyp z piasku lub żwiru. Pod lód daje się również warstwę ścieli na 50 cm i przykrywa słomą. Lód tłucze się i polewa wodą dla wypełnienia wolnych przestrzeni. Lód może w takiej lodowni stać 3 lata; rąbie się go zawsze pionowo.

II. Wyrób alkoholu.

Wyrób alkoholu przeszedł już pierwsze stadyum prób, które dały teoretycznie zadawalniające rezultaty. Sposób wyrobu cukru i alkoholu z torfu opatentowano w r. 1891

¹⁾ W № 28 Przeglądu, str. 357, szp. II, zamiast w. 26—29 od góry, powinno być: Rys. 7 przedstawia bryłę sprasowanej ścieli, zabezpieczoną listwanami i związana drutem. Rys. 8—prasę do ścieli ręczną.

Przy tym sposobie zużytkowuje się zawarta w torfie w rozdrobnieniu celuloza, a masa torfowa, jako rozdzielona na drobne części, dozwala łatwiej wydostać z siebie pożądane składniki. Świeży torf wsypuje się do parnika HENZE'GO i zalewa rozpuszczonym kwasem siarkowym w takiej ilości, aby w mieszaninie nie wytworzyć 2 1/2% kwasu. Następnie gotuje



Rys. 15.

się pod ciśnieniem 2—3 atmosfer przez 4—5 godzin, dopóki celuloza nie zamieni się w cukier. Zecukrzoną masę wypuszcza się do kadzi, cedzi, poczem zgęszcza się do odparowania.

Celulozę starano się już dawniej zamienić w cukier, względnie w spirytus. Użycie torfu do wyrobu spirytusu zamiast drzewa daje następujące korzyści:

1) Torf nie wymaga rozdrobnienia; dodaje się do niego kwasów i zaraz gotuje.

2) Ciepło potrzebne do tej fabrykacji jest dosyć niskie, bo rozkład torfu następuje już przy 120° C. (drzewo wymaga 150° C.). W pięciu godzinach w cieple 115—120° C. pod ciśnieniem 2 atm. zagotowanie jest zupełnie gotowe.

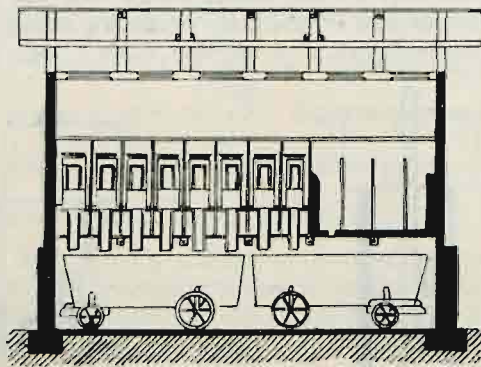
3) Torf jest najczęściej blisko położonym i tanim materiałem.

Fabrykacja polega:

1) na polaniu torfu, wprost z bagna wydobytego, kwasem siarkowym; do tego celu używa się gorszego kwasu;

2) na gotowaniu;

3) na oddzielaniu brachy za pomocą filtrowania.



Rys. 16.

Brachę, ostudzoną do 25° C., poddaje się działaniu drożdży, poczem destyluje się gotowy spirytus.

W próbie z 232,6 g wysuszonego na powietrzu torfu otrzymano 22 cm³ czystego alkoholu. 500 kg kartofli, zawierających 20% mączki, daje 60—61 l spirytusu, zaś 1000 kg torfu daje 62—63 l. Już na wystawie krajowej w 1894 r. przedstawiło laboratorium dublańskie spirytus uzyskany z torfu.

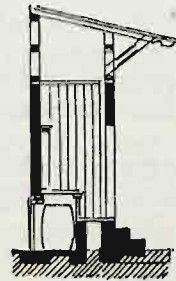
Następująca tabliczka (BERHAM'A) wykazuje ilość spirytusu, jaką otrzymać można z różnych torfów.

T o r f	Zawartość w %		Czysty alkohol w % suchego torfu
	węgla	wodoru	
Sphagnum . . .	47,40	5,43	1,000
Torf górny . . .	49,24	6,61	0,600
" średni . . .	53,15	5,81	0,580
" spodni . . .	53,81	5,41	0,055

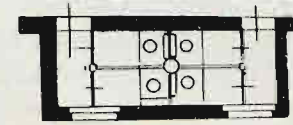
Im torf jest mniej rozłożony, im mniej zawiera popiołu i wody, tem większy procent daje alkoholu.

III. Wyrób tkanin.

Oprócz powyższych sposobów użycia torfu, użyto jeszcze jedną jego własność,—tę mianowicie, iż włókna roślinne w torfie, przechodząc proces gnicia roślin w wodzie, tak łatwo się rozdzielają, że, wydobyte z torfu, mogą służyć za przędzę. Tę własność torfu wyzyskał BERAUD do fabrykacji tkanin torfowych. Dotychczas jednak, mimo prób za granicą, bardzo małe są praktyczne rezultaty.

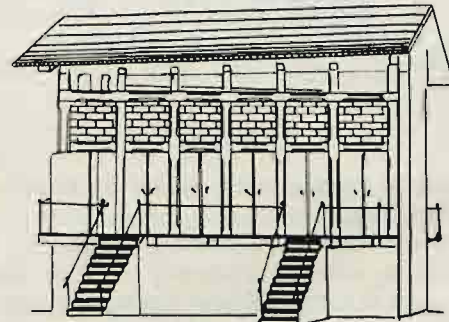


Rys. 17.

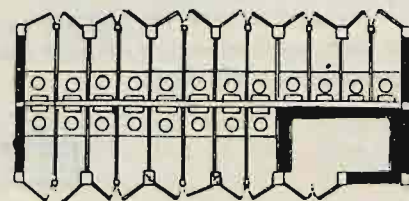


Rys. 18.

Materia z włókien torfowych i wełny, użytej do związania tychże, nosi nazwę Beraudiny. Najlepszym włóknom są włókna wełnianki (*Eriophorum*), gdyż są elastyczne, wytrzymałe i konserwują się w torfie bardzo długo. (We Francji znajdują się znaczne obszary torfów powstałych z wełnianki; u nas zjawia się ona ale w małej ilości). Nie wszystkie włókna torfowe nadają się do tkania,—dlatego odpowiednie do tego celu muszą być wyszukiwane, co wyrób tkanin utrudnia i podraża. Włókna są wogóle kruche i same nie mogą tworzyć tkaniny silnej i wytrzymałej częste zgięcie, ale służyć mogą jako domieszka.



Rys. 19.



Rys. 20.

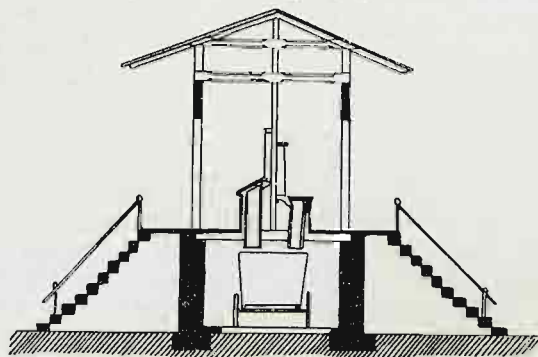
Do wyrobu sukna używał BERAUD także włókien ze storciałych korzeni drzew. Sam BERAUD polecał włókna z drzew, znalezione w torfie w Bahorzu w Galicyi, do wyrobu tkanin jeszcze w 1886 r. Fabrykacja sukna z włókien torfowych, mieszanych z wełną, nie rozwinęła się weale i w obecnym stadium rozwoju nie ma przyszłości.

Włókno torfowe nadaje się do wyrobu waty—wata torfowa jest elastyczniejsza i miększa niż zwykła wata, nadaje się też lepiej do opatrunków ran, gdyż wsiąka lepiej i więcej niż zwykła, a wobec taniaści można jej używać więcej. Bandaże torfowe nie ugniatają tak jak bawełniane i nie wstrzymują funkeji skóry, która też nie mięknie szkodliwie. Bandaże na opatrunki ran są nasycane odpowiednimi solami.

Elastyczność włókien torfowych czyni je odpowiedniami do wyrobu podkładów elastycznych w postaci płyt prasowanych. Do tego celu z masy suchego torfu wysysa się powietrze a równocześnie masa prasuje się w płytę. Płyty

takie mogą być używane do budowy ścian, gdyż dają się dobrze tynkować i nie przepuszczają ciepła.

Jako wełna, torf da się użyć do izolowania rur wodociągowych z wodą zimną lub gorącą. Własność wsiąkania



Rys. 21.

cieczy włókna torfowego daje go też stosować przy wyrobie koców, do okrywania spoconych koni, do nacierania, na siódła, które chronią od odparzenia i t. p. Materiały z torfów, wyrobione w powyższych celach mają jednak wadę, że nasy-

cone raz potem końskim lub ludzkim albo wilgocią trudno je tracić i odcyszczanie ich jest trudne i drogie. Kocce torfowe są dla koni i ludzi lepsze i cieplejsze niż zwykle, lecz raz nasyczone są już prawie nie do użytku.

I to zastosowanie torfu, jakkolwiek możliwe (powstają fabryki zużywające torf do powyższych celów), znajduje się w pierwszym stopniu udoskonalenia.

Wreszcie torf bywa używany do wyrobu papieru. Zawartość celulozy w torfie wynosi 25—30% suchej masy, w papierze zwykłym zaś—50%.

IV. Masa drzewna z torfu.

W ostatnich czasach otrzymują z torfu masę drzewną, służącą do wyrobu mebli z nadaniem im dowolnych kształtów. Masa ta ma własności twardnienia z czasem; nawet w wilgotnej ziemi masa ma być znakomita na bruki i na płyty chodnikowe, bo nie potrzebuje nasycania (impregnowania) i nie daje odgłosu. Masa drzewna z torfu może być dobrze politurowana i kolorowana jak zwyczajne drzewo. Przyszłość również okaże prawdziwą jej wartość.

Dr. Jan Blauth,

autoryzowany inżynier kultury.

Oczyszczanie wód ściekowych miejskich.

Podług BREDETSCHNEIDER'A.

(Odczyt wygłoszony w Sekcji Technicznej w d. 30 maja r. b.)¹⁾.

Podał **L. Gembarzewski**, inż.-technolog.

(Ciąg dalszy do str. 353 w № 28 r. b.).

W filtrach napełnianych wogóle nie jest koniecznym specjalny przyrząd do rozlewania ścieków na powierzchni: można, i to się stosuje dosyć często, wpuszczać ścieki do filtra w jednym miejscu; lecz wtenczas ma się rozumieć miejsca wlewu zamulą się prędzej niż inne. Z tego powodu powinien być i przy filtrach napełnianych urządzone należyte rozdzielanie ścieków, co zwykle robi się za pomocą żłobów drewnianych.

Dla filtrów napełnianych trzeba budować szelne zbiorniki, w które nakłada się materiał filtrujący. Budowa zbiorników pociąga za sobą koszt stosunkowo duży; aby go zmniejszyć, można ściany zbiorników robić z nasypów ziemnych, wykładając wewnątrz cienką warstwą betonową; w okolicach z odpowiednim gruntem można zbiorniki kopać wprost w ziemi. W filtrach kroplistych zbiorniki nie są konieczne, wystarcza w tym razie spód nieprzepuszczalny.

W ten sposób wybudowane filtry napełniane lub kropliste mogą oczyszczać ścieki bez zarzutu, nawet w razie gdyby te ostatnie były wprowadzane w stanie pierwotnym surowym. Wtenczas jednak filtry zatkałyby się bardzo prędko, odmówiłyby działania i musiałyby być odszlamowane i oczyszczone. To zaś pociągnęłoby za sobą znaczne koszty. Wobec tego należy ścieki poddawać wstępnemu klarowaniu, które oddziela większą część grubszych zanieczyszczeń, tak, że filtrom okruczym przypada tylko zadanie wydzielenia delikatnych substancji zanieczyszczających. Takie urządzenia filtrów okruczych dają najlepsze wyniki oczyszczania i najlepsze rezultaty pod względem gospodarczym.

Urządzenia do oczyszczania przygotowane zwykle składają się z trzech oddzielnych urządzeń: z poprzednio już wspomnianej kotliny piaskowej, również wspomnianych krat i sit, oraz przestrzeni klarującej. Kotlina piaskowa stanowi zwykle rozszerzenie i pogłębienie kanału doprowadzającego ścieki; w niej zatrzymują się na dnie ciężkie grube domieszki: piasek, kości, odłamki węgla, odłamki kamieni, kawałki drewna i t. p. Wydalenie ciał, zatrzymanych w kotlinie piaskowej, odbywa się albo po wstrzymaniu działania kotliny, przez spuszczenie z niej wody i wydobywanie zanieczyszczeń narzędziami ręcznymi, albo też bez przerywania działania kotliny, za pomocą czerpaków. W pierwszym przypadku dla uniknięcia przerw w działaniu urządzą zwykle dwie kotliny, jedną obok drugiej, w drugim wystarcza jedna kotlina.

Kratownice i sita mają za zadanie oczyszczenie ścieków z większych ciał pływających, mianowicie papieru, gałganek, słomy, drewna, korków i t. p. Materiały te zawisają na kratkach lub opuszczają się przed nimi na spód. Wydalenie ich odbywa się również albo ręcznie za pomocą grabi, wideł, łopat, albo mechanicznie.

Zrozumiałem jest, że ze względów higienicznych powinno się unikać robót ręcznych, zarówno przy oczyszczaniu kotliny piaskowej jak i przy sitach. Przy małych urządzeniach jednak działanie mechaniczne lub maszynowe wypadnie stosunkowo drogo, i nie można będzie wyrzec się czynności ręcznych.

O ile powstałe w ostatnich latach w Niemczech dążenia do wprowadzenia przy wydalaniu grubych ciał pływających urządzeń mechanicznych wyłącznie są skierowane do zastąpienia pracy ręcznej, to dążenia te znalazły poklask wszystkich rzeczoznawców. W ostatniej dobie jednak starają się stosować sita do klarowania do pewnego stopnia ścieków,—mianowicie starają się za pomocą sit wyłowić nie tylko ciała pływające, lecz również i pewną część materiałów zawieszonych szlamowatych, zważając w tym celu otwory krat i wprowadzając jednocześnie ściąganie mechaniczne. Tego rodzaju dążenia nie mogą być jednak urzeczywistnione: krata może zatrzymać tylko stałe ciała pływające; ciała szlamowate rozpadają się w wodzie na drobne cząstki, częściowo wskutek mechanicznego roztarcia, częściowo wskutek napęcznienia przy wciąganiu wody przez masę szlamowatą; nawet i więcej stałe substancje rozbijają się o kratę i przechodzą przez nią; ciała pływające składają się wyłącznie z ziarn większych, można je więc z pewnością zatrzymać kratą z otworami 20—50 mm. Przeciwnie, materje szlamowate nie mogą być wstrzymane nawet kratą z otworami 2 mm, lub będą wstrzymane w nader nieznacznej ilości: jeżeli badać ścieki, które przeszły przez zupełnie grubą kratę, można zauważyć, że przez kratę nie przedostały się ciała szlamowate większe niż 2 mm.

Z drugiej strony urządzenia maszynowe oczyszczające, kratownice i sita, zastępujące pracę ręczną, w porównaniu z pierwszymi propozycjami Riensch'a dosięgły znacznego udoskonalenia, mianowicie przy ruchomych kratownicach SCHNEPPENDAHL'A w Frankfurcie n. M. i przy niektórych innych. Niestety jednak przyrządy te są zbyt niedawno stosowane, więc brak danych, czy i jak długo aparaty podobne

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 23 r. b., str. 292.

mogą skutecznie działać i jakie są ich koszta urządzenia i działania.

W osadnikach klarujących wydziela się większa część *ciał zawieszonych*. Ciała te, jedynie tworzące szlam, znajdują się w wodzie w stanie drobno rozartym i podzielonym, wielkości 1 mm i poniżej. Działanie osadników do klarowania polega na wywołaniu mechanicznego opadania ciał zawieszonych, wskutek zmniejszenia prędkości wody do kilku mm/sek. Osadniki do klarowania buduje się jako zbiorniki (baseny), studnie lub wieże. W zbiornikach klarujących płynie woda w kierunku mniej więcej poziomym, w studniach i wieżach klarujących prostopadle, w kierunku zwróconym od dołu do góry.

Co się tyczy wielkości zbiorników i studzien, to w Anglii np. państwowe urzędy nadzorcze wymagają takiej objętości, żeby w nich mogła się pomieścić w ciągu doby całkowita ilość odpływów przy suchej pogodzie. O ile jest odpowiednim budowanie osadników możliwie dużych, to znowu takie zadanie jest zbyt wygórowane. Doświadczenie wskazuje, że nawet przy największych i najobszerniejszych osadnikach klarujących można wydzielić zaledwie cokolwiek więcej niż 80% wszystkich nierozpuszczalnych ciał zawieszonych, — lecz ten sam wynik można otrzymać przy znacznie mniejszej objętości osadników: podług doświadczenia BREDETSCHNEIDER'A wystarcza w zupełności objętość, zawierająca trzecią część odpływów w suchą pogodę; zadawalając się zaś mniejszym stopniem oczyszczenia, można przyjąć jeszcze mniejszą objętość.

Przyjąwszy objętość całkowitą można dowolnie wybrać wymiary pojedynczych zbiorników i studni. Przytem trzeba zwrócić uwagę, żeby woda przy działaniu osadników nie miała większych prędkości niż 8—10 mm/sek. Dla zbiorników otrzymuje się stąd największą długość 50—60 m. Ze względów praktycznych głębokość zbiorników wynosi nie mniej niż 0,60 m i nie więcej niż 2,0 m. Studnie i wieże otrzymują zwykle głębokość nie mniejszą niż 4 m. Podług STEUERNAGL'A z Kolonii jest zupełnie odpowiedniem przyjęcie głębokości osadnika przy dopływie stosunkowo dużej, zmniejszając ją przy odpływie. BREDETSCHNEIDER przyznaje słusność tym propozycjom.

Pod względem działania niezaprzeczenie lepsze od filtrów z wieżami i studniami są filtry zbiornikowe, a to z następujących względów.

W czasie działania należy unikać wszelkich wstrząśnięć prądu; strumienie wody powinny przepływać przez zbiorniki i studnie równolegle i z jednakową prędkością. Cel ten osiąga się najlepiej przez urządzenie przelewów poziomych. Przy studniach i wieżach urządzeń podobnych przelewów nie można; również nie można ustawić stosowanej w zbiornikach z bardzo dobrym skutkiem płyty w końcu wypływu, zanurzonej w wodzie na 20—30 cm i służącej do zatrzymania w osadnikach t. zw. warstwy napływowej, tworzącej się z czasem na powierzchni wody. Budowa zbiorników jest prostsza niż budowa wież i studzien, więc wymaga mniejszych kosztów przy jednakowej zawartości. Klarowanie w zbiornikach jest prostsze i dostępnejsze niż przy studniach i wieżach.

Najtaniej wypadnie urządzenie zbiorników, gdy można je założyć całkowicie lub częściowo prosto w gruncie i ściany boczne wykonać z grobel ziemnych lub ze skarpani. W tych wypadkach dostatecznem będzie wyłożenie spodu i ścian wewnętrznych warstwą betonową o grubości 5—8 cm.

Podług poglądów panujących w Anglii, zbiorniki klarujące — studnie i wieże należą tam do wyjątków — powinny służyć nie tylko do oddzielenia szlamu, lecz również bakterye anaerobowe powinny oddziaływać w nich na części organiczne i przerobić je w ten sposób, żeby był zapewniony dobry skutek w filtrach okruchowych. Ponieważ jednak już stwierdziliśmy powyżej, że przy stosowaniu filtrów okruchowych można się wogóle obyć bez uprzedniego oczyszczenia w osadnikach, nie będziemy się dłużej zastanawiali nad tą kwestją. Lecz przez to nie utrzymujemy, że w osadnikach niema bakteryi, i że te bakterye nie działają w nich na ciała organiczne, mianowicie na ciała organiczne szlamu, i nie rozkładają ich. Również nie zatrzymujemy się nad kwestją o ile i jak daleko wpływa pokrycie lub niepokrycie osadników na skutek oczyszczenia ¹⁾.

Bardzo kosztowne domieszki chemikalii: wapna, siarczanu żelaza, alunu żelaznego i t. p. wogóle nie pomagają procesowi klarowania ścieków miejskich. Tylko gdy w ściekach znajdują się roztwory chemiczne, które nie powinny w nich się znajdować, ze względu na ich późniejsze oddziaływanie w otwartych rzekach, lub takie, któreby oddziaływały szkodliwie na sam skutek klarowania lub oczyszczania, to dodatek odpowiednich chemikalii przed wejściem ścieków do osadników klarujących jest uzasadniony.

Jeżeli w osadnikach klarujących z biegiem czasu zbierze się pewna ilość szlamu, to trzeba go wypuścić. Czynność ta odbywa się w wieżach i studniach codziennie, przez otwarcie zatworów, ustawionych w najniższych miejscach. W zbiornikach klarujących zwykle wypompowuje się wierzchnie warstwy stojącej wody znowu do kanału doprowadzającego ścieki i tylko spuszcza się dolne warstwy, w których się znajduje główna masa szlamu. Opróżnienie jest koniecznem, jak tylko w odpływach z osadnika pokażą się czarne zbite grudki szlamu.

Po tem zboczeniu powracamy napowrót do filtrów okruchowych. Dienne obciążenie filtrów jest rozmaite, zależnie od tego, czy ścieki były uprzednio sklarowane w odpowiednich urządzeniach jak powyżej podano, czy też nie, i zależnie od stopnia uprzedniego klarowania. Jeżeli oczyszczenie wstępne było przeprowadzone zasadniczo, to można filtry napełniane wypełniać dwa razy dziennie i przytem początkowo otrzymać, jako sprawność filtrów, 0,6 m³ wód ściekowych na 1 m² powierzchni filtra; biorąc jednak pod uwagę, że filtry napełniane powinny być beczynne jeden dzień na tydzień, otrzymamy tylko 0,5 m³ na 1 m² powierzchni. Po dłuższem działaniu zamułają się okruchy coraz więcej i zmniejsza się ich zdolność przyjmowania ścieków. Podług doświadczeń, wykonanych w urządzeniach próbnych na polach irygacyjnych charlottenburskich, zdolność ta zmniejsza się po roku o 10%, po dwóch latach o 20%, po trzech latach o 40% i po czterech o 60%. Zdaniem BREDETSCHNEIDER'A nie można ze względów praktycznych zmniejszać zdolności przyjęcia więcej niż o 60%; powstaje więc po pierwsze, konieczność oczyszczania okruchów co najmniej po 4-ach latach działania filtrów i po drugie, konieczność zmniejszenia poprzednio obliczonej sprawności filtrów okruchowych przecięciowo o 30%. Stąd wypada więc obliczać filtry napełniane na wydajność nie większą niż 0,4 m³ ścieków na 1 m² powierzchni. Przy filtrach kroplistych, podług dotychczas nie potwierdzonych doświadczeniem przypuszczeń, oczyszczenie okruchów z biegiem lat nie jest konieczne, gdyż zebrany szlam w stanie przerobionym wymywa się ściekami oczyszczonymi. Jeżeli tak jest rzeczywiście, to, podług przeprowadzonych doświadczeń, jest możliwem oczyszczenie codzienne 0,7 m³ ścieków na 1 m³ materiału okruchowego. Stąd widoczną jest wyższa sprawność filtrów kroplistych w porównaniu z filtrami napełnianymi.

Przechodzimy teraz do sposobu oczyszczania przez nawadnianie. Wobec szczegółowego opisu oczyszczania za pomocą filtrów okruchowych, w krótkości tylko się przy nim zatrzymamy, ponieważ, po pierwsze, sposób nawadniania jest już od dawna wypróbowany i znany, i po drugie, jak już wspomniano, zasadniczo podobny do sposobu filtrów kroplistych, z tą jedynie różnicą, że materiał wypełniający składa się z ziarn małej wielkości, przez co z jednej strony jest utrudniony dostęp świeżego powietrza, z drugiej strony zaś powstrzymane będzie porywanie przerobionych cząstek szlamu przy przenikaniu wody przez materiał nawadniany. Również wskutek małych ziarn gruntu nawadnianego będą zatrzymane bakterye w znacznie większym stopniu, niż w filtrach okruchowych. Jeżeli przy nawadnianiu ułatwimy dostęp powietrza, to, jak zostało stwierdzone przez wszystkich rzeczoznawców, otrzymamy jeszcze dokładniejsze oczyszczenie ścieków niż w filtrach okruchowych. Nawadnianie odróżnia się także od filtrów okruchowych przez to, że materye użyźniające, jakie zawierają ścieki, jako to: azot, kwas fosforowy, potas i t. p., są jednocześnie spożytkowywane do celów gospodarstwa rolnego. A więc sposób nawadniania można zcharakteryzować jako gospodarstwo intensywnie prowadzone, przy którym rośliny zużywające azot (jak burak i trawa), bujnie się chowają.

Obliczono, że otrzymuje się najlepszą roślinność, jeżeli na pola irygacyjne dziennie oddaje się nie więcej niż 10 m³ ścieków na 1 ha; KÓNIG z Münster wywnioskował stąd, że dla

¹⁾ Ze względów klimatycznych bezwarunkowo potrzebne jest przykrycie osadników u nas. *Przyp. autora.*

otrzymania dokładnego oczyszczenia ścieków w dobrze przewietrzonym gruncie nie można dostarczać więcej niż 20 m³ na ha, co odpowiada 200 mieszkańcom. Wogóle starają się, nie wiadomo czy na podstawie tego źródła, ażeby na każdym 250 mieszkańców, t. j. na 25 m³ ścieków, przyjmować nie mniej niż 1 ha pola irygacyjnego. Doświadczenie jednak wykazało, że na dobry piaszczysty grunt można bez trudności oddawać dziennie 50 m³ ścieków, przyczem będzie oczyszczenie dostateczne i gospodarcze spożytkowanie zadawalniające. Wogóle, nie zważając na spożytkowanie gospodarcze, które jest bądź co bądź w sprawie oczyszczania ścieków kwestyą podrzędną, można przy t. zw. „filtracji gruntowej przerywanej“ o wiele dalej iść z obciążeniem roli.

Wszystkie powyższe liczby są podane w przypuszczeniu, że ścieki będą oddawane na pola nawadniane w stanie surowym, uwolnione jedynie przez kraty i kotliny piaskowe od grubych ciał pływających i opadających. Widoczne jest, że można na pola nawadniane odprowadzić znacznie większe ilości ścieków bez szkody dla rezultatów gospodarczych lub rezultatów oczyszczania, jeżeli ścieki podlegną wstępnemu oczyszczeniu w osadnikach klarujących, które odciągną znaczną część ciał zawieszonych. Można spotkać w nowszych czasach pola nawadniane, które korzystają z tego środka pomocniczego tak samo jak i filtry okruchowe. Tym sposobem udaje się prawidłowe oczyszczenie sposobem nawadniania na 1 ha dziennie 100 m³, t. j. ścieków od 1000 mieszkańców, a przy filtracji przerywanej więcej niż 200 m³, t. j. ścieków od 2000 mieszkańców (przypuszczając grunt dobrze przewietrzany, t. j. piaszczysty). Ponieważ przy sposobie nawadniania koszt wyzyskiwania nie odgrywa żadnej roli, tylko koszt urządzenia, te zaś znajdują się w prostym stosunku do wielkości obszarów nawadnianych, to się wyjaśni, że ogólne koszty nawadniania bardzo się zmniejszą przez wybudowanie urządzeń klarujących. W każdym razie wysuwa się przytem naprzód sprawa szlamu, na którą zresztą przy nawadnianiu można nie zwracać uwagi, gdyż szlam na powierzchni gruntu będzie zniszczony pod wpływem powietrza i słońca, lub strawiony przez rośliny.

Inspektor budownictwa w Poznaniu, WULSCH, zaproponował, dla uniknięcia kosztów urządzenia pól nawadnianych,

odprowadzanie ścieków w celach użyźniania gruntów sposobem t. zw. „sikawkowym“. Sposób ten skutecznie był zastosowany do uprzątnięcia na pola dominium Edward części wartości kłocnych w Poznaniu. Ścieki odprowadza się na grunta rolne za pomocą podziemnych rur, pracujących pod ciśnieniem i rozgałęziających się wielostronnie. Na rurach mają być ustawione co kilkaset metrów hydranty; do hydrantów będą przysrubowywane w razie potrzeby cienkie rury, odprowadzające ścieki na odpowiednie miejsce. Na końcu przenośnych rur bocznych woda będzie wytryskała przez węże na pola, lecz tylko w granicach, jakie będą potrzebne do nawożenia roli i uprawy roślin. Ten sposób jest jedynie nawadnianiem, przy którym gospodarstwo rolne jest wysunięte na pierwszy plan i powierzchnia rolna musi być znacznie większa. Lwia część oszczędności, które się otrzyma przy sposobie sikawkowym przez to, że powierzchnia gruntu nie potrzebuje osobnego przygotowania, zostanie jednak zużyta na konieczne powiększenie przewodów, które ze względów praktycznych muszą posiadać stosunkowo duże średnice, oraz będzie pochłonięta przez koszt powiększonego personelu eksploatacyjnego. Podług zdania WULSCH'A obszary natryskowe nie potrzebują być własnością gminy miejskiej; mogą one pozostać nadal własnością prywatną, lecz przez zawarcie długoletnich umów z pojedynczymi właścicielami, lub spółkami, założonymi w tym celu, będą ustalone obustronne prawa i obowiązki i gmina miejska będzie miała zabezpieczone odprowadzanie ścieków¹⁾.

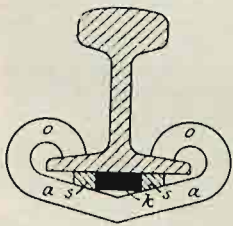
Mają na widoku wprowadzenie sposobu sikawkowego na próbę w Wrocławiu. (C. d. n.)

¹⁾ Opis urządzenia, z powodzeniem zastosowanego do użyźniania ziemi gnojówką, najpierw w hrabstwie Dorset a potem w innych hrabstwach Anglii, podany jest w dziele L. de Lavergne: „Obraz gospodarstwa wiejskiego w Anglii, Szkocji i Irlandyi“, wydanem w tłumaczeniu polskiem w Warszawie w r. 1861. Koszt urządzenia rur i pomp podaje Lavergne na 100 franków na ha przy użyciu rur glinianych i około 250 franków przy użyciu rur żelaznych lanych. Dorosły mężczyzna z pomocnikami mogą tym sposobem nagnoić przez dzień 2 ha. Do celów gospodarstwa wystarcza podług Lavergne'a polewanie pól tylko 10 lub 12 razy na rok, gdyż rośliny nadzwyczaj łatwo przyswajają sobie nawóz, rozcieńczony i spadający w postaci deszczu. Przyp. red.

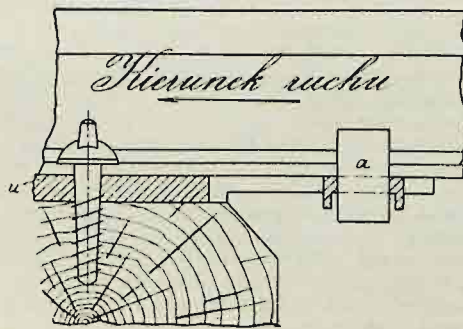
Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Wędrowanie szyn.

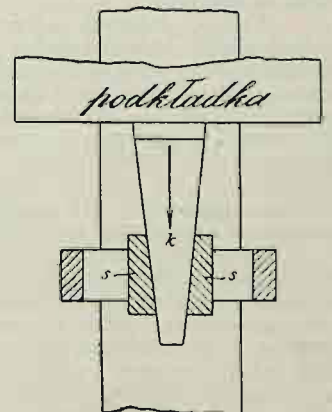
W torach z szyn stalowych na pokładach drewnianych zapobiega się obecnie wędrowaniu szyn przeważnie albo przez nadanie lubkom odpowiedniego kształtu, albo też przez umieszczenie przy podkładach, znajdujących się w pobliżu środka ogniwa torowego, już to kątowników przynitowanych do stopy szyny, już to zetowni-



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

ków, połączonych sworzniami z sztyką szyny. Jednakże obarczenie lubków i innych części składowych złącza pracą przeciwdziałania podłużnemu przesuwaniu się szyny uznano za niewłaściwe, a otwory, wywierane dla sworzni w celu przytwierdzenia zetowników, kątowników i t. p. osłabiają nadmiernie szynę, tak, że na tych drogach żelaznych niemieckich, na których tego rodzaju urządzenia są zastosowane, zauważono, iż szyny pękają najczęściej w miejscach osłabionych przez takie otwory.

Ażeby tym niedogodnościom zapobiedz, zaleca inż. p. DORMÜLLER w Akwizgranie urządzenie własnego pomysłu, stosowane już od sierpnia 1902 r. z dobrym skutkiem na liniach: Akwizgran-Düsseldorf i Kolonia-Herbestahl, a które, według zapewnień wynalazcy, jest tańsze aniżeli inne równie skuteczne urządzenia. Urządzenie to, umieszczane przy podkładach pośrednich i nie wymagające osłabiania szyn przez wywieranie otworów, składa się głównie ze sponki opaskowej *a* (rys. 1 i 2) z żelaza zlewne, 4 cm szerokiej i 18 mm grubej, kształtu siodłowego, z pochylemiami od spodu 1 : 5, nasuwanej na stopę szyny i z zaklinowania, umieszczonego w tym siodle, pod spodem szyny, a złożonego z klina *k* (rys. 1 i 3) i kłoczków *s*. Te kłocki przy zabijaniu klina rozsuwają się, wskutek czego części górne sponki przyciskają się szczelnie do wierzchu stopy szyny. Główna kłocki prze na podkładkę, lub gdy podkładki niema — wprost na podkład. W razie rozluźnienia się zaklinowania, można je przywrócić do stanu pierwotnego przez kilka uderzeń młotem w części górne *o o* sponki.

Zależnie od pochylemienia i natężenia ruchu zakłada się 4 — 6 par takich sponek na ogniwo 12-metrowe toru.

Pewną niedogodność tego urządzenia widzimy w tem, że nasuwanie sponek na stopy szyn, leżących w torach, jest utrudnione, wymaga bowiem wyjęcia szyny. Jednakże inż. p. DORMÜLLER

zapewnia, że na powyżej wspomnianych drogach żelaznych wyjęcie szyny 12-metrowej, odwrócenie tejże, nasunięcie 6-ciu sponek i ponowne założenie szyny w tor skuteczniano w czasie 10-ciu minut,

a partya, złożona z 8-in robotników, może zaopatrywać w sponki dziennie 180 m toru.

J. Hlp.

(Zt. d. V. d. I., № 49 r. z., str. 1852).

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Z Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. W sali fizyki Politechniki Lwowskiej wygłosił st. inż. dróg żel. państw. p. Henryk Machalski w d. 5 i 12 b. m. nader zajmujący odczyt „O telegrafii bez drutu”.

Na wstępie wyjaśnił prelegent hipotezę Maxwell'a, na której oparty jest system Marconi'ego telegrafowania bez drutu. Według zapatrywania dawniejszych fizyków, elektryczność powstawała tylko w t. zw. przewodnikach, t. j. przeważnie w metalach, a pośrednictwa innych ciał nieprzewodzących, zwanych izolatorami, otaczających przewodniki, nie umiano sobie dokładnie wytłumaczyć. Wiadomo np., że jeżeli dwie płyty metalowe, równoległe do siebie, a rozdzielone tylko cienką warstwą powietrza, jako izolatorem, naładujemy różnoimiennymi elektrycznościami (t. j. ujemną i dodatnią), a następnie obie zewnętrzne powierzchnie płyt połączymy z sobą dobrym przewodnikiem, to przez ten przewodnik przejdzie prąd krótkotrwały i nastąpi rozbrojenie. Otóż rozliczne doświadczenia wykazały, że przy rozbrajaniu izolator, czyli t. zw. środowisko dielektryczne, odgrywa pewną rolę. Żadna jednak z dawnych teorii zjawisk, odbywających się w tem środowisku w czasie rozbrojenia, objaśnić nie umiała. Według wspomnianej hipotezy Maxwell'a zjawiska te nie są czem innym, jak również prądami, ale innego rodzaju; wyjaśnić to można na następującym przykładzie.

Jeżeli zwijamy sprężynę, natrafiamy na opór coraz większy, rosnący dopóty, dopóki nie nastąpi równowaga między oporem sprężyny i siłą działającą. Gdy siła wreszcie przestanie działać, sprężyna wskutek swej elastyczności oddaje pracę, spotrzebowaną na odkształcenie. Przypuśćmy teraz, że przesuwamy w wodzie jakieś ciało, które również doznawać musi oporu, zależnego od prędkości przesuwania. Opór ten nie zmienia się, jeżeli prędkość będzie stała; lecz gdy siła przestanie działać, cała praca wydana zamienia się w ciepło wskutek lepkości wody. Rozróżniamy przeto dwa rodzaje oporu, t. j. opór elastyczności i lepkości; z nich pierwszy charakteryzuje środowisko dielektryczne, a drugi przewodniki. Stąd rozróżniamy także dwa rodzaje prądów, a mianowicie:

1) W środowiskach dielektrycznych częstezki elektryczne mogą się przesuwać tylko na małą długość, zależną od natury ciała; a ponieważ działanie elektryczności wskutek przeciwdziałania elastyczności ustaje już po bardzo krótkim nplywie czasu, więc prądy w środowisku dielektrycznym [zwane przez Maxwell'a prądami przesunięcia (displacement)] trwają bardzo krótko. Innymi słowy rzecz tak się przedstawia, jak gdyby prądy przesunięcia zwijały całe mnóstwo maleńkich sprężynek. Prądy te ustają po nastąpieniu równowagi elektrostatycznej i powstają powtórnie, gdy sprężynki znów się mogą odwinąć. Jeśli przekroczymy granicę elastyczności, sprężynki się łamią i mamy wtedy zjawisko nagłego rozbrojenia. Tak więc w każdym punkcie pola elektrycznego natężenie tegoż pola nie jest niczem innym, jak przeciwdziałaniem elastycznym częstezcek elektryczności, odchylonych od ich pierwotnego położenia.

2) Przeciwnie rzecz się ma z przewodnikami, w których elektryczność nie napotyka innej przeszkody, prócz oporu podobnego do tarcia. W przewodnikach mamy prąd przewodnictwa, trwający tak długo, jak długo działa pobudzająca go siła elektromotoryczna, a praca wykonana nie jest, jak w poprzednim wypadku, nagromadzona w postaci energii potencjalnej, ale przeobraża się w przewodniku w ciepło.

Według dalszych wywodów Maxwell'a, każde przesunięcie w środowisku dielektrycznym wywołuje prąd w przewodniku i na odwrót, prąd, powstający w przewodniku, wytwarza przesunięcia w środowisku dielektrycznym. Te oba rodzaje prądów są od siebie nierozdzielne i jeden bez drugiego istnieć nie może. Środowisko dielektryczne składa się, według Maxwell'a, z komórek napełnionych elektrycznością, układających się, wskutek przesunięcia, w pierścienie i tworzących obwody kół, prostopadłych do przewodnika, przyczem wspólny środek tych kół znajduje się na przecięciu płaszczyzny rzeczonych obwodów z przewodnikiem.

Żelazo miękkie ma te same własności co i inne ciała dielektryczne, z tą tylko różnicą, że na tę samą objętość przypada znacznie więcej komórek elektrycznych. Jeżeli zatem umieścimy na kartonie poziomym opilkę, a przez środek kartonu przewleczemy drut pionowo i przepuścimy przez ten drut prąd elektryczny, to, wstrząsając lekko kartonem z dołu, zobaczymy, że opilki układają się będą w pierścienie współśrodkowe, które wyżej opisano. Przepuszczając przez drut prąd zmienny, zauważymy, że prąd ten wywołuje w środowisku dielektrycznym przesunięcia, także naprężenia w kierunkach przeciwnych, rozszerzające się coraz dalej i dalej z prędkością skończoną; jak badania wykazały, prędkość ta równa jest prędkości światła. Przesunięcia tworzą więc fale, podobne do fal światła, — z czego Maxwell wysnuł wniosek, że fale świetlne i elektryczne są jednakowego pochodzenia, a jedyną różnicę stanowi częstota drgania, czyli ilość drgań na sekundę. Ilość drgań światła żółtego, stanowiącego środkową część widma świetlnego, wynosi np. 600 milionów na jedną milionową część sekundy, podczas gdy u prądu dynamomaszyn, używanych w przemyśle, nie przekracza 100 okresów czyli drgań na sekundę. Mimo tej olbrzymiej różnicy prędkość rozchodzenia się fal świetlnych i elektrycznych jest ta sama i wynosi około 300 000 km/sek.; prędkość ta zależy

tylko od właściwości środowiska i równa się ilorazowi z długości fal przez czas trwania jednej fali, czyli im pedsze są fale, tem dlugosc ich jest mniejsza. Ponieważ najmniejsza ilość drgań świetlnych jest większa bez porównania od ilości najprędszych drgań elektromagnetycznych, przeto fale elektromagnetyczne nie wywierają już działania na organa naszego wzroku, mając zresztą te same własności, co fale świetlne.

Celem sprawdzenia tożsamości falowania elektromagnetycznego i świetlnego przeprowadził Hertz, prof. uniwersytetu w Karlsruhe, w latach 1888 i 1889 wszechstronne doświadczenia, wytwarzając możliwie najkrótsze fale elektromagnetyczne. W tym celu używał silnego induktora, zwanego przyrządem Ruhmkorff'a, którego główna cewka, zasilana baterią elektryczną, wytwarzała prądy przerywane, przeobrażane następnie przez cewkę wtórną na wysokie napięcie. Końce tej cewki wtórnej połączone z dwiema płytami lub kulami metalowymi o wielkiej pojemności, rozsuniętymi od siebie na odległość około 2 m. Od tych płyt, względnie kul, prowadziły dwa druty, których końce opatrzone były małemi kulkami, stanowiącemi tak zwany iskiernik, a znajdującymi się w bardzo małym odstępnie od siebie. Podczas działania przyrządu Ruhmkorff'a łądowały się obie kule elektrycznościami różnoimiennymi, a gdy napięcie wzrosło dostatecznie, następowały rozbrojenia oscylacyjne, t. j. o falach różnej długości, zależnej od pojemności płyt i własnej indukcji w obwodzie prądu. (Pod pojemnością rozumieć należy stosunek ilości nagromadzonej elektryczności do jej potencjału, a objawy indukcji własnej są podobne do zmian ruchu ciał wskutek ich bezwładności. Wielkość pojemności i indukcji własnej zależna jest natomiast od kształtu i rozmiarów przewodnika).

Za pomocą opisanego urządzenia Hertz otrzymywał fale o długości kilku metrów, a przy podjętych doświadczeniach, przy których używał różnych przyrządów pomocniczych, stwierdził, że odbijanie się fal elektromagnetycznych, jako też ich załamywanie się, uginanie i polaryzacja, odbywa się według tych samych praw, jakie są stwierdzone dla fal świetlnych, z tą tylko różnicą, że z powodu znacznej długości fal elektromagnetycznych, wyniki są nieco odmienne, np. drzewo suche, mury i t. p. są dla fal elektromagnetycznych przepuszczające, a uginanie się jest znacznie większe, jak przy falach świetlnych. Z tej przyczyny zjawiska tego rodzaju są więcej zbliżone do zjawisk akustycznych.

Pomimo tych znakomych postępów w wytwarzaniu fal elektromagnetycznych i zbadaniu ich własności, nie można było na razie myśleć o praktycznym ich zastosowaniu do telegrafii bez drutu, gdyż brak było jeszcze przyrządu dostatecznie czulego, któryby oddziaływał na fale w dal przemieszone. Taki przyrząd, bardzo czuły, zbudował dopiero fizyk francuski Branly, korzystając z doświadczeń prof. Calzecchi-Onesti, podejmowanych z opilkami metalowymi. Przekonał się on mianowicie, że iskra elektryczna, nawet z większej odległości, wystarczała, aby opilki metalowe, zawarte w rurce sklonej i słotczononieco waleczkami metalowymi, zamieniły w dobre przewodniki, podczas gdy po wstrząśnięciu opilków, przewodnictwo ustaje. Fizyk Lodge zwrócił uwagę na możliwość zużytkowania tej własności opilków jako przyrządu wskazującego, t. j. indykatora fal elektrycznych. Według niego opilki układają się pod działaniem fal w ten sposób, że następuje między nimi pewna spójnia, potrzebna do przepuszczenia prądu, — dlatego nadał on rurce Branly'ego nazwę *ksherera*, czyli po polsku „spójniaka”, podczas gdy sam Branly zalecał nazwę „radiokonduktora” (nazwa ta nie przyjęła się).

Zdolność koherera do przepuszczania prądu stwierdził Popow, prof. szkoły marynarki w Kronsztadzie, który używał tego spójniaka do badania i zapisywania wyładowujących się prądów atmosferycznych i w tym celu łączył jeden koniec spójniaka z pionowym drutem odgromnika, drugi zaś koniec z ziemią. Oba końce spójniaka (elektrody) połączone były nadto z przerośnikiem i baterią. Drugi obieg prądu zawierał dzwonek z baterią wtórną, a w odgałęzieniu nadto przyrząd zapisujący. Przy tem urządzeniu wywoływały fale atmosferyczne elektryczności, przechodzące przez drut odgromnika i spójnik do ziemi, zespojenie proszku rurki Branly'ego (spójniaka), wskutek czego bateria przerośnika zaczynała działać, a kotwicę tegoż przyciągał elektromagnes. Równocześnie drążek przerośnika wytwarzał styk baterii wtórnej w dwóch obiegach prądu przez dzwonek i przyrząd zapisujący, przez co przyciągały się kotwice tych dwóch przyrządów, przyrząd zapisujący robił odpowiedni znak na pasku, a równocześnie paleczka dzwonka, uderzając o rurkę spójniaka, wywoływała jego odspojenie dla następnego sygnału.

Prace wymienionych fizyków nad prądami falowymi i doświadczenia Hertz'a, podjęte głównie w celach naukowych dla stwierdzenia teorii Maxwell'a, dały początek do wynalezienia telegrafu bez drutu, mającego w praktyce dzisiejszej tak doniosłe znaczenie.

Przechodząc do ogólnego opisu stacyi telegrafu bez drutu, podniósł prelegent, że Marconi był pierwszym, który za pomocą fal Hertz'a, w r. 1896, będąc jeszcze słuchaczem uniwersytetu w Bolonii, wykonał urządzenie takiego telegrafu. Stacya odbiorcza urządzona była na wzór przyrządu Popowa, zaś stacya wysyłająca składała się z oscylatora (iskiernika), zasilanego cewką indukcyjną przyrządu Ruhmkorff'a. Własnym pomysłem Marconi'ego, była t. zw. *antenna*, czyli drut pionowy, podobny do konduktora stacyi odbiorczej, który uzupełniał powyższe urządzenie. Drut ten wychodził od jednej z kulek

iskiernika, którego druga kulka była połączona z ziemią. Nadto w obiegu prądu cewki głównej Ruhmkorffa i baterji włączony był klucz Morse'a. Działanie jest następujące: jeżeli przyciśniemy dźwąż klucza Morse'a, zamykamy przez to obieg dla prądu baterji a przyrząd Ruhmkorffa zaczyna działać. W cewce wtórnej powstają prądy indukcyjne prędko po sobie następujące i ładują oscylator. Gdy naładowanie stanie się dość silne, następuje falujące rozbrojenie iskiernika, tudzież wytwarzają się w antenie fale, czyli prądy zmienne. Według poprzednio opisaney teoryi Maxwell'a, prądy te w antenie, wywołując oscylacje w środowisku dielektrycznym, otaczającym antenę, tworzą fale magnetyczne w obwodach kół współśrodkowych, prostopadłych do anteny, rozchodzące się coraz dalej i dalej, aż do anteny stacyi odbiorczej; tam wywołują one oscylacje podobne do oscylacji pierwszej anteny. Pod działaniem tych oscylacji spójnik włączony w antenę staje się dobrym przewodnikiem, przez co baterja przenośnika zaczyna działać. Dźwąż przenośnika, a zarazem kotwice dzwonka i przyrządu Morse'a (przez powstanie styku, o którym była mowa przy przyrządzie Popowa) zostaną przyciągnięte, ryłec Morse'a wyciska na pasku znak, poczem zaraz młoteczek dzwonka uderza o rurkę spójnika i tenże odsypa. Przez to odspojenie następuje przerwa we wszystkich przyrządach, t. j. w przenośniku, dzwonku i przyrządzie Morse'a. Następne fale anteny znów jednak przywracają przewodnictwo w spójniku i zjawisko powtarza się tak, że ryłec Morse'a wyciska drugi znak na pasku, a równocześnie młoteczek dzwonka uderza o rurkę spójnika i wywołuje powtórne odspojenie. To działanie powtarza się w spieszem tempie, poczem otrzymujemy w bardzo małych odstępach szereg krótszy lub dłuższy wyłoczonych na pasku Morse'a punktów, jako też uderzeń młoteczka na rurkę, w miarę, im krócej lub dłużej będziemy przyciskali w stacyi wysyłającej dźwąż klucza Morse'a. Manipulując tym kluczem w tempie przepisaniem dla pisma Morse'a, otrzymujemy na pasku kombinacje krótkich i długich szeregów punktów, odpowiednio od siebie oddalonych, które stanowią będą głoski pisma Morse'a. Pismo to będzie się zatem o tyle różniło od zwykłego pisma Morse'a, że ryłec zamiast kreski, wytłoczy szereg punktów blisko siebie położonych. Niedogodność tę usunął Marconi przez włączenie oporu między obie części styku przenośnika, tak że pojedyncze punkta znaku drugiego zlewają się na pasku i pismo staje się tak samo wyraźne, jak przy zwykłym telegrafie.

Ażby każda z obydwóch opisanych stacyi mogła służyć do wysyłania i odbioru telegramów, zaopatruje się je we wszystkie przyrządy, a nadto w komutator, aby według potrzeby wykonać przelączenie na wysyłkę, lub odbiór korespondencyi.

Za pomocą urządzeń powyższych mógł jednak Marconi przesyłać telegramy tylko na odległość 16 km; a to z dwóch przyczyn: przedewszystkiem używano zbyt krótkich fal, których energia była za słaba, powtórnie, nie urządzono syntonii między jedną anteną a drugą. Obie anteny zachowują się bowiem tak, jak dwa kamertony, postawione w pewnem oddaleniu od siebie na płycie rezonansowej. Jeżeli oba kamertony są nastrojone na ten sam ton, to przy wprawianiu jednego z nich w ruch drgający, drugi będzie odbiornikiem na ten sam ton, w jakim pierwszy do drgania został pobudzony przez uderzenie. W miarę różnicy w nastrojeniu odbieranie będzie słabsze, a gdy ta różnica jest zbyt wielka, nie wywołamy wcale odbierania.

Dalsze prace podejmowane przez Marconi'ego, Braun'a, Slaby'ego i wielu innych elektrotechników, miały na celu wprowadzenie w ruch wielkich mas elektryczności przez zastosowanie bardzo silnych induktorów lub prądnic o prądzie zmiennym, jako też kondensatorów w formie butelek lejdeckich o wielkiej ilości, aby po obu stronach iskiernika nagromadzić dla rozbrojenia dość wielką ilość elektryczności różnoimiennych.

Ponieważ doświadczenia wykazały, że spójnik jest czuły na wysokie napięcia prądów, a natomiast przy wielkiej ich ilości podlega zepsuciu, przeobrażono prądy dla oscylatora za pomocą transformatorów z niskiego na wysokie napięcie, przy równoczesnem zmniejszeniu ilości prądu. Doświadczenia podejmowane z antenami wykazały, że ich skuteczność wzrasta z wysokością do jakiej są wyprowadzone, nadto, że powinny mieć powierzchnię wielką. Odpowiednio do tych doświadczeń, weszły w użycie anteny o wysokości 50 m i więcej, — nadto składano je z większej ilości cienkich drutów metalowych, równoległe w górę idących, lub też tworzone siatki druciane. Te liczne doświadczenia doprowadziły do bardzo dobrych wyników. Zaprowadzone udoskonalenia, do których zaliczyć także potrzeba dokładną syntonizację anteny stacyi wysyłającej z anteną stacyi odbiorczej, pozwalają obecnie na komunikację za pomocą telegrafu bez drutu aż do odległości blisko 2000 km, jeśli obie stacye oddzielone są morzem. Na lądzie góry, drzewa i budynki pochłaniają fale elektryczne, odprowadzając je do ziemi i dlatego odległość telegrafowania jest znacznie mniejsza. Pomimo zwiększania wyso-

kości anteny, lub urządzania stacyi na wielkich wzniesieniach, odległości obu stacyi nie mogą przenosić kilkuset kilometrów. Przy odległości 375 km, w próbach, dokonanych między Mendon pod Paryżem a miastem Belfort, przy zastosowaniu anten, wyciągniętych w górę do bardzo znacznej wysokości za pomocą balonów na wzięci, otrzymano dobre wyniki.

Aby zrozumieć, dlaczego fale elektromagnetyczne wywierają swój skutek na bardzo wielkie odległości, pomimo ich osłabienia w długiej drodze do stacyi odbiorczej, zastanów się potrzeba nad sposobem ich działania. Jeżeli używamy fal o długości 300 m, to czas jednej oscylacji otrzymamy, dzieląc tę długość fali przez prędkość rozchodzenia się fal. Ta prędkość wynosi 300 000 km, iloraz wynosi zatem jedną milionową część sekundy, jako czas jednej oscylacji fali. Jeżeli przyjąć, że tylko 10 fal o dostatecznej sile przejdzie między kulkami iskiernika, to czas falowania jednego wyładowania wynosi jedną setną część sekundy. Rozbrojenie w sekundzie jest co najwyżej 200, zatem stosunek czasu ładowania do czasu falowania będzie jak $\frac{1}{200} : \frac{1}{100\,000}$, czyli jak 500:1, lub okrągło jak

9 godz. do jednej minuty. Z tego obliczenia wynika, że energia nagromadza się przez czas bardzo długi, a tak nagromadzona wybucha silnie. Mamy tu więc działanie wybuchowe, podobne do wystrzałów z karabinu lub eksplozji kotła maszyny parowej, i tem się tłumaczy wielka siła fal elektrycznych mimo tego, że używane do telegrafii bez drutu silniki, t. j. induktory lub prądnice elektryczne, wydają mniejszą, ale ciągłą pracę.

W dalszym ciągu przedstawił prelegent szczegółowo za pomocą rysunków urządzenie kilku stacyi telegrafu bez drutu według systemu Marconi'ego i Braun'a oraz objaśnił dotychczasowe wyniki tych urządzeń w praktycznem zastosowaniu, a mianowicie:

1) Syntonizacja, o której była mowa, przyczyniła się w wysokim stopniu do udoskonalenia urządzeń, umożliwiając telegrafowanie na bardzo wielkie odległości. Spodziewano się, że gdy anteny dwóch stacyi nastrojone będą na ten sam ton drgań, obca stacya, inaczej nastrojona, nie będzie mogła przejmować telegramów. Te oczekiwania jednak się nie ziściły, gdyż okazało się, że przyrządy działają także przy dość znacznych różnicach w nastrojeniu, zwłaszcza, jeżeli obca stacya, chcąc przejąć telegram, nie jest zbyt odległa. Z tego powodu także mieszają się sygnały, gdy kilka stacyi równocześnie telegrafuje.

2) Korespondencya doznaje znacznych przeszkód przez prądy atmosferyczne, co stwierdzono przy licznych doświadczeniach, przeprowadzonych w urządzonych dwóch stacjach próbnych między Francją a wyspą Korsyką. Przeszkody tego rodzaju dawały się odczuwać zwykle w godzinach popołudniowych, a występowały najsilniej około godziny drugiej popołudniu.

3) Przy bardzo wielkiej odległości oddziaływanie rzeczonych prądów atmosferycznych daje się silniej i częściej odczuwać, a nawet promienie słońca oddziałują szkodliwie na fale elektryczne, tak że telegrafowanie w godzinach nocnych udaje się lepiej.

W końcu opisał prelegent nadzwyczaj śmiało doświadczenie, podjęte przez Marconi'ego z końcem r. 1901 przez Atlantyk, między Anglią i Ameryką, na odległość przeszło 5000 km. Jedną ze stacyi była urządzona w Anglii, w miejscowości nadmorskiej Poldhu, a druga na przyładku Cod w Ameryce. Anteny w obu stacjach miały kształt odwróconej piramidy o podstawie kwadratowej, ze ścianami utworzonymi z wielkiej ilości drutów (około 400). Każdy bok piramidy liczył 60 m. Ściany piramidy przytwierdzone były odpowiednio w górze do czterech drewnianych masztów, związanych w kształcie obelisków o wysokości 65 m. Dolny koniec piramidy był połączony z liną drucianą, która przez dach budynku wchodziła do sali aparatu. Operowano z prądem o napięciu 20 000 v. Przy tak wysokim napięciu można było z każdego drutu anteny otrzymać iskry o długości 30 cm. Oprócz tych dwóch stacyi urządzona była trzecia podobna stacya na włoskim pancerniku „Karol Albert“, który miał odbywać podróż z Neapolu do Kronstadt.

Korespondencya na tak wielką odległość nie udała się. Telegram, wysłany z Ameryki w końcu grudnia r. 1902 przez prezydenta Roosevelta do króla Edwarda, nie doszedł do stacyi angielskiej, mimo, że przez 55 godzin był wielokrotnie powtarzany. Natomiast próba korespondencyi między stacją Poldhu a pancernikiem „Karol Albert“ powiodły się dobrze aż na odległość 1700 km, pomimo że obie stacye przedzielał ląd na długości około 1000 km!

Po zakończeniu odczytu, przyjętego przez zgromadzonych słuchaczy z rzesistymi oklaskami, przystąpił prelegent do doświadczeń z telegrafem bez drutu, dostarczonym mu uprzejmie przez kol. Adolfa Schleyen'a, reprezentanta firmy wiedeńskiej Siemens-Schuckert; doświadczenia te powiodły się doskonale i wzbudziły zajęcie i uznanie słuchaczy.

W. Z.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Warunki sanitarne w naszych miastach i gminach¹⁾. Dochody i wydatki miast naszych stanowią zaledwie drobne ułamki odnośnych dochodów i wydatków miast Europy Zachodniej o zbli-

żonych liczbach mieszkańców: są one uderzająco małe. Naprzykład z liczby 21 miast gub. Warszawskiej zaledwie w 6-ciu budżet roczny przewyższa 10 000 rub., a zaledwie w dwóch 20 000 rub.; w Siedleckiej zaś poza Siedlcami jedno tylko miasto wydaje do 10 000 rub. rocznie na wszystkie swoje potrzeby. W Niemczech, Anglii i t. p. odnośne cyfry sięgałyby 100 i 200 tysięcy rub.

Nadto, ponieważ personel do administracyi miejscowej nale-

¹⁾ Artykuł niniejszy jest wyjęty z odczytu, wygłoszonego w Stowarzyszeniu Techników w d. 27 r. b. (por. Przegl. Techn. № 9 r. b, str. 103).

żacy, acz licze niezmiernie wynagrodzenie pobiera, pobierać je przecież musi, przeto przy tak szczyplwych budżetach oczywiście znaczną ich część muszą pochłaniać te właśnie wydatki. Jakoż płaca personelu, lokal i zarząd posiadłości miejskich wynoszą przeszło połowę ogółu wydatków. Dodajmy opłatę długów i śmieszna w tych wypadkach rubrykę tworzenia kapitałów zapasowych, a cóż pozostanie na najważniejsze dla dobra mieszkańców, a przede wszystkim dla zdrowia ich, zakłady, na t. zw. „porządki miejscowe“ w obszer- nem znaczeniu tego wyrazu oraz na szkoły i szpitale?

W gub. Warszawskiej np. na porządki miejskie, do których zaliczamy dostarczenie wody, oczyszczanie miasta, utrzymanie bruków, plantacyi i t. p., niektóre miasta nie przeznaczyły w r. 1903 nawet 100, wyraźnie stu rub., a w 7 innych ta fak ważna i obszerna kategoria wydatków nie wyniosła całego tysiąca rubli.

Wydatki na utrzymanie studzien miejskich (prawie nigdy — wodociągów) pochłaniają najczęściej zaledwie ułamki jednej kopiejki rocznie na mieszkańca, a takie miasta, jak Nowy-Dwór, Rawa, Krasny-Staw, Żelechów, Szczuczyn, Ostrów, Sejny, Wierzbolów, Błaszki, Konin, Ostrowiec i t. p. obszły się np. w r. 1903 bez żadnych na ten cel wydatków. Tymczasem przeciętne miasteczka niemieckie wydają na wodę zamiast ułamków kopiejki, od 1¹/₂ do przeszło 3 marek na mieszkańca.

Daleko więcej miast nie wydaje znowu nic na konserwację bruków i na plantacje miejskie oraz na oczyszczanie miasta (lubo ta ostatnia czynność przeważnie obywatelom się poleca).

Dlatego też miasteczka nasze pozbawione są wody dobrej, są brudne, błotniste, istne śmietniki, dlatego nie tylko warunkują znaczną śmiertelność kraju, ale nakładają na cały kraj piętno hańby, uwłączają poprostu czci narodu o starej i pod wieloma względami rozwiniętej cywilizacji, o wczesnie wydanych prawach i rozporządzeniach racjonalnych (bo dział Zbioru Przepisów Administracyjnych Król. Polskiego o uporządkowaniu miast zawiera liczne i cenne przepisy, od ustawy budowlanej z r. 1820 począwszy); jak dawniej tak i obecnie prawa pozwalają na znakomite zwiększanie dochodu i wydatków na cele porządków miejskich.

Przyczyny tak nędznych warunków miast naszych, a oczywiście zarazem osad i gmin, zależą głównie od całej gospodarki, od niedbalej administracji i niedbałego też, niestety, wpływu samych obywateli. Środkami osiągnięcia poprawy są, prócz reform natury rządowej, wzmoczenie jak największe udziału obywateli w gospodarce miast i gmin, oświecenie burmistrzów, ławników i obywateli w przedmiocie, o którym mowa, rozszerzenie działalności Towarzystwa Hygienicznego, z wciągnięciem doń obywateli jako organów gospodarki miejskiej, stworzenie systemu finansowego i wreszcie utworzenie instytucji technicznej przedsiębiorczo-społecznej, z programem urzędzeń zdrowotnych w miastach i gminach. Nie ulega bowiem wątpliwości, że nawet ta szczypta inicjatywy sanitarnej, którą wykazywały miasta pomniejszych kraju naszego, doznawała często zawodu (pomijając już wypadki złej woli), że zdobyty na cele sanitarne grosz źle został użyty; urzędzenia sanitarne: studnie, bruki, zakłady w rodzaju rzeźni lub kąpielni miejskiej — budowano źle, urządzenie nie spełniało zadania, — następowało zniechęcenie do dalszych wydatków na tem polu. Znane nam są wypadki wydatkowania na zaopatrzenie w wodę miasteczka paru tysięcy rubli bez najmniejszego skutku, znany jest wypadek, gdy w Pilicy zbudowano studnię, do której, celem otrzymania dobrej opinii komisji odbiorczej, zwieziono i nalano wodę ze źródeł odległych; znany jest cały szereg niesumiennych lub chociażby tylko nieracjonalnych i uciążliwych kontraktów z przedsiębiorcami w sprawach sanitarnych i t. p.

Nadmienić jednak wypada, że mimo przytoczonych oplakanych warunków budżetów miejskich, reakcyja w tej mierze już wywołana została i stan rzeczy, przeszedłszy przez zenit abnegacji, szybko postępować musi. Naprzykład w r. 1903 Sochaczew przeznaczył 800 rub. na budowę chodników, Gąbin — 3306 rub. na nowe bruki, Pułtusk około 6¹/₂ tysiąca na różne cele porządków miejskich, Rawa — 1232 rub. na przebudowę jatek, Częstochowa — 8800 rub. na bruki, Tomaszów piotrkowski na nowe urzędzenia do porządków miejskich należące przeznaczył 10 000 rub., Łódź — 845 355 rub., Lubartów — 7000 rub. na budowę dwu studni murowanych i rzeźni małej, Hrubieszów — 8981 rub. na zabrukowanie rynku i 1000 na urządzenie chodników, Zamość na kanały i roboty regulacyjne 8000 rub., Krasnystaw urządził dwie studnie artezyjskie i przeznaczył 53 000 rub. na budowę szkoły oraz 7000 rub. na bruki, Sieradz — około 4000 rub. na plantacje, Piotrków przeszło 40 000 rub. na róż-

ne urzędzenia miejskie, Łomża — 20 000 rub. na budowę rzeźni, Płock — 10 243 rub. na bruki i t. d. Wydatki te czynią się z kapitałów zapasowych, których miasta posiadają kilka milionów, a które do ostatnich czasów uważano jako noli nie tangere, która to zasada wszakże prysła już pod wpływem oświetlenia szerszego gospodarki miejskiej i propagandy higieny.

Pożytecznym może będzie przejrzanie środków, jakimi się posługują dla zapobieżenia niepożądanemu stanowi rzeczy na Zachodzie.

Rząd angielski posiada prócz systemu finansowego, ułatwiającego gminom podejmowanie urzędzeń zdrowotnych, osobny wydział robót publicznych, który nie tylko projekta gmin ocenia ze stanowiska sanitarnego, ale wydaje typy różnych urzędzeń dla miast i gmin, prócz Londynu.

W Wirtembergii na początku siódmego dziesiątka ubiegłego stulecia dr. EHMANN, starszy radca budowlany, wystąpił z inicjatywą rozpowszechnienia wodociągów w Wirtembergii i zdołał skłonić kilka gmin miejskich i wiejskich do podjęcia podobnych urzędzeń. W r. 1865 okólnik ministerjalny do głównych urzędów w państwie polecił inżyniera tego jako doradcę i pracownika w sprawach odnośnych, a w r. 1869 wyszedł dekret królewski o utworzeniu odpowiedniej posady, którą powierzono temuż działaczowi. Skutek był ten, że gdy od r. 1864 do 1869 zainicjowały gminy 45 wodociągów, to już w r. 1871 liczba ich dosięgła 115, a rozwijając się dalej, biuro rządowe udzieliło w r. 1880 porad i pomocy 101 gminom wiejskim i 31 miejskim; ogółem zaś liczba wykonanych przy udziale biura urzędzeń wodociągowych wyniosła do r. 1881 przeszło 200. Dalszych wiadomości o Wirtembergii nie posiadamy.

Za przykładem Wirtembergii poszło W. Ks. Badeńskie, w którym w r. 1878 utworzono centralne rządowe biuro techniczne doradczo-wykonawcze do spraw wodociągów i budowy ulic; w tymże roku Alzacja i Lotaryngia posiadały biura podobne.

Wreszcie w tymże roku utworzone zostało w Monachium podobne biuro dla całej Bawaryi. Liczba wykonanych projektów generalnych i porad w biurze tem udzielonych doszła z końcem r. 1893 do 746, a z końcem r. 1901 — do 2822. Nadto biuro miało główny kierunek budowy wodociągów w 363 wypadkach. Ogólny koszt wykonanych przez biuro wodociągów wynosił 22 200 060 mar. 65 fen., — w tej liczbie mieściło się przeszło 4 miliony marek zapomogi rządowej. Obecnie niema prawie miasta w Bawaryi bez wodociągu, a i gmin olbrzymia ilość posiada wodę bez zarzutu.

Biura powyższe, rozwijając się stopniowo, dziś liczą bardzo znaczny personel płatny przez rządy¹⁾.

Dr. J. Polak.

Konkurs na budowę domu przedpogrzebowego na Pradze²⁾. Na konkurs na budowę kaplicy z pomieszczeniem przedpogrzebowem i trupiarnią (fr. morgue) nadesłano 21 projektów pod następującymi godłami: 1) „Memento mori“, 2) „Mortuis“, 3) „Memento“, 4) „A“, 5) „Conforme“, 6) „As pik (znak rysunkowy)“, 7) „Krzyż w kole (znak rysunkowy)“, 8) „Żywym i umarłym“, 9) „Veritas“, 10) „Ars longa, vita brevis“, 11) „Hyksos“, 12) „F. R. L. P.“, 13) „Morituri“, 14) „Pax“, 15) „Sabieli“, 16) „Anin“, 17) „Cinis es“, 18) „La mort“, 19) „Podkowa (znak rysunkowy)“, 20) „Domine“, 21) „Trupia główka (znak rysunkowy)“.

D. 18 lipca w Magistracie odbyło się posiedzenie sądu konkursowego, na którym, po szczegółowym rozpatrzeniu wszystkich projektów, zostały przyznane nagrody:

Pierwsza (rub. 300) projektowi z godłem „Memento“.

Druga (rub. 200) projektowi z godłem „podkowa“ (znak rysunkowy).

Oprócz tego zostały zakwalifikowane do zakupu (po rub. 100) projekty z godłami: „Hyksos“ i „Morituri“.

Autorami projektów nagrodzonych i zakupionych są:

- 1) pierwszego — inż. cyw. Henryk Gay;
- 2) drugiego — arch. Alfons Gravier z Paryża;
- 3) trzeciego inż. cyw. Stanisław Filipowski;
- 4) czwartego — bud. Władysław Jabłoński.

Kopalnie srebra w Saksonii. Słynne od wieków i wzorowo prowadzone kopalnie gór Saksonii chyłą się szybko ku upadkowi i zdaje się, że zupełne wstrzymanie ich czynności jest tylko kwestyją czasu. Rząd, któremu chodzi o podtrzymanie choćby na niewielką skalę robót górniczych, dokłada do tego miliony, gdyż skutkiem obecnie notowanej niskiej ceny srebra kopalnie nie dają żadnych zysków. Jak przypuszczają niektórzy, mogą one funkcjonować jeszcze do lat 10. W r. 1894 pracowało tam 4320 robotników i wydobyto srebra za 2117 847 mar.; w r. 1903 liczba robotników spadła do 2119 a wartość produkcji do 1081 856 mar.

a.

¹⁾ Na skutek inicjatywy d-ra Polaka w d. 16 czerwca r. b. przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie utworzył się Wydział Urzędzeń Zdrowotnych Użyteczności Publicznej, o którym już była mowa w Przeglądzie (por. № 26 r. b., str. 326 i № 27 r. b., str. 328).

Red.

²⁾ Por. Przegl. Techn. № 20 z r. b., str. 242.