

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIII.

Warszawa, dnia 28 grudnia 1905 r.

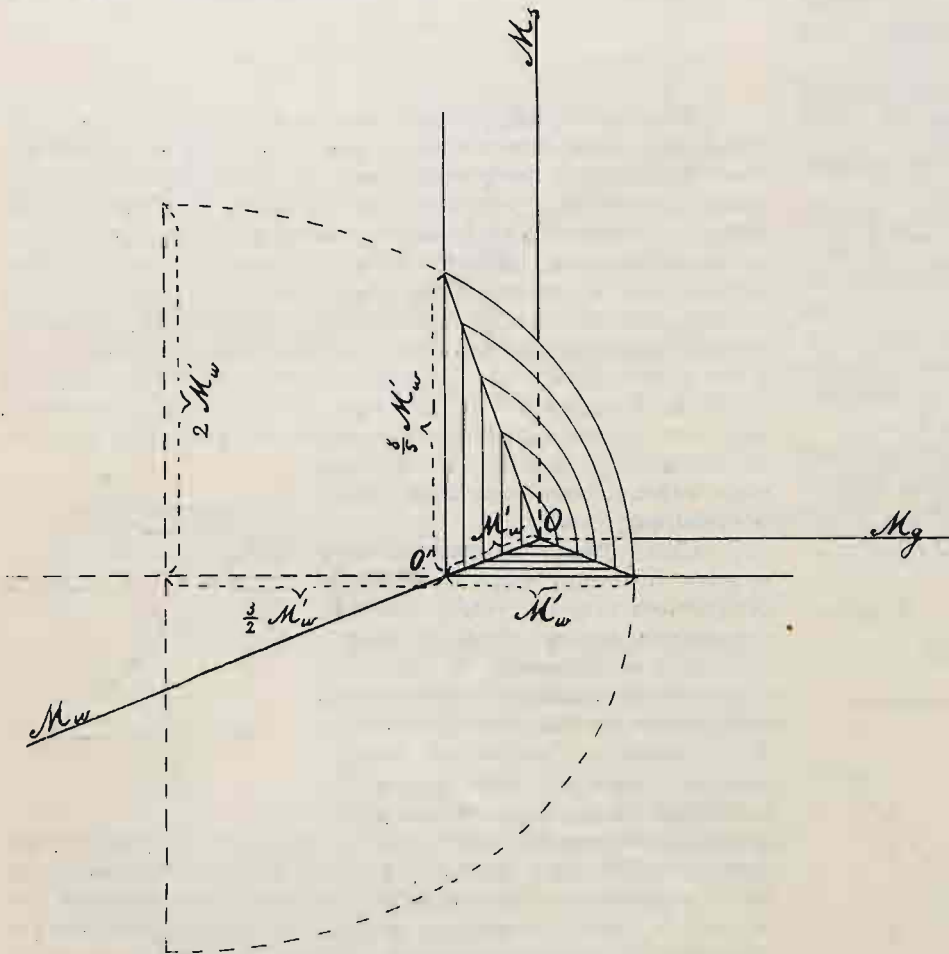
Nr 50.

## Z NOMOGRAFII.

(Dokończenie do str. 577 w Nr 49 r. b.).

Tablica powyższa, prosta i łatwo wykonalna, wymaga jednak użycia cyrkla. Usunięcie tej niedogodności, przy jednoczesnym uzupełnieniu tablicy przez wprowadzenie naprężeń i średnic wałków, jest zadaniem poniższej tablicy.

Miejszem geometrycznym równania o trzech zmiennych:  $M_w = \frac{2}{3} M_g + \frac{5}{3} \sqrt{M_g^2 + M_s^2}$  jest stożek, którego przecięcia płaszczyznami prostopadłymi do osi współrzędnych  $M_w$ , są elipsy (rys. 3).



Rys. 3.

Dla określonego  $M_w = M_w'$  otrzymamy więc równanie elipsy:

$$M_w' = \frac{2}{3} M_g + \frac{5}{3} \sqrt{M_g^2 + M_s^2}$$

Jest to inaczej równanie przecięcia stożka płaszczyzną, prostopadłą do osi  $M_w$ , w odległości  $M_w'$  od początkowego punktu układu. Po usunięciu pierwiastka równanie przyjmie postać:

$$64 M_w'^2 - 48 M_w' M_g - 16 M_g^2 - 25 M_s^2 = 0.$$

Rozpatrując bliżej powyższe równanie, przychodzimy do wniosku, że każdej dodatniej wielkości  $M_s$  odpowiada taka sama ujemna, czyli, że oś  $M_s$  jest osią symetrii dla elipsy. Jeżeli  $M_s = 0$ , to

$$M_g = \frac{48 M_w'}{2 \cdot 16} \pm \sqrt{\left(\frac{48 M_w'}{2 \cdot 16}\right)^2 + \frac{64 M_w'^2}{16}}$$

$$= -\frac{3}{2} M_w' \pm \frac{5}{2} M_w' = \begin{cases} + M_w' \\ -4 M_w' \end{cases}$$

To znaczy, że środek elipsy znajduje się w odległości  $-\frac{3}{2} M_w'$  od punktu początkowego i że połowa poziomej osi elipsy  $= \frac{5}{2} M_w'$ . Przyjmując zaś  $M_g = 0$ , otrzymamy

$$M_s = \sqrt{\frac{64 M_w'^2}{25}} = \pm \frac{4}{5} M_w'$$

Przyjmując wreszcie  $M_g = -\frac{3}{2} M_w'$ , otrzymamy  $M_s = \pm 2 M_w'$ . To znaczy, że połowa pionowej osi elipsy  $= 2 M_w'$ . Praktyczną jednak wartość posiada tylko część elipsy, odpowiadająca dodatnim wartościom  $M_g$  i  $M_s$ . Dla poszczególnych wartości  $M_w', M_w'', M_w''' \dots$  otrzymamy cały szereg krzywych. Rzut ich na równoległą płaszczyznę osi  $M_g$  i  $M_s$ , wraz z szeregiem rzędnych i odciętych, daje nam poszukiwaną tablicę momentów. Wykreślanie jednak całego szeregu elips przedstawiałoby znaczne trudności. W celu uniknięcia tego powiększamy skalę dla momentu  $M_s$  w takim stosunku, w jakim się znajdują obie osie elipsy, t. j.  $\frac{5}{2} M_w' : 2 M_w' = \frac{5}{4}$ . Ponieważ przy takim powiększeniu rzędnych  $M_s$  obie osie elipsy będą jednakowe, więc elipsy zamieniają się w koła.

Jeżeli więc podkładamy na osi poziomej odcięte  $M_g', M_g'', M_g''' \dots$  i przez tak otrzymane punkty przeprowadzimy koła, których środki będą oddalone w lewo od początkowego punktu układu o  $\frac{3}{2} M_g', \frac{3}{2} M_g'', \frac{3}{2} M_g''' \dots$ , to punkty przecięcia tych kół z osią rzędnych dadzą nam w powiększonej ( $\frac{5}{4}$  razy) skali momenty skręcania  $M_s' = \frac{5}{4} M_g', M_s'' = \frac{5}{4} M_g'', M_s''' = \frac{5}{4} M_g'''$  i t. d. Widzimy więc, że linie pionowe tablicy odpowiadają momentom gięcia, linie poziome — momentom skręcania, koła zaś odpowiadają momentom wypadkowym. Liczby momentów gięcia przy liniach pionowych służą jednocześnie i dla momentów wypadkowych, t. j. dla kół, gdyż przy  $M_s = 0$  otrzymaliśmy  $M_g = M_w$ . Aby więc dla danych  $M_g$  i  $M_s$  odszukać moment wypadkowy  $M_w$ , należy postępować według schematu (rys. 4).

**Przykład.** Moment gięcia = 600 kgm, moment skręcania = 800 kgm; moment wypadkowy otrzymamy, jeśli przetniemy pionową linię, oznaczoną u dołu liczbą 600, z poziomą, oznaczoną z prawej strony liczbą 800. Krzywa, przechodząca przez punkt przecięcia, oznaczona jest u dołu liczbą 850, a więc  $M_w = 850$  kgm.

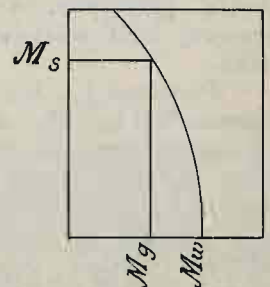
Dla dziesięciokrotnych momentów gięcia i skręcania otrzymamy również dziesięciokrotny moment wypadkowy. A więc dla  $M_g =$

6000 kgm i  $M_s = 8000$  kgm otrzymamy  $M_w = 8500$  kgm.

Moment wytrzymałości (oporu) przekroju wałka wzrasta proporcjonalnie do momentu wypadkowego, co wynika z wzoru:

$$M_w = Wk.$$

Jeżeli przeprowadzimy linię przez początkowy punkt momentów, to, jak widzimy z tablicy, linia ta zostaje podzielona kołami momentów wypadkowych na równe części; inaczej mówiąc, odległości punktów przecięcia od punktu początkowego są proporcjonalne do tych momentów. Rzuty tych odcinków na jakąkolwiek linię pionową będą naturalnie również proporcjonalne do momentów wypadkowych. I nie stoi na przeszkodzie, abyśmy, nie troszcząc się o skalę, przyjęli te ostatnie rzuty za momenty wytrzymałości, odpowiadające odnośnym momentom wypadkowym, przy zupełnie dowolnym przyjętym naprężeniu  $k$ . Lecz skoro naprężenie  $k$  zostało oznaczone, np. 300 kg/cm<sup>2</sup>, to przy innych naprężeniach otrzymamy te same rzuty, czyli te same momenty wytrzymałości tylko



Rys. 4.

wtedy, gdy przeprowadzimy przez punkt początkowy inne linie promieniste, których kąty pochylenia będą już ściśle oznaczone. Promienie te będą więc odpowiadały rozmaitym naprężeniom. A otrzymujemy je drogą odwróconą; to znaczy, że w celu otrzymania promienia, odpowiadającego np 400 kg, odszukujemy punkt przecięcia poziomej linii rzutu, prowadzonej od jakiegokolwiek momentu wytrzymałości z krzywą momentu wypadkowego, odpowiadającego temu momentowi wytrzymałości przy poszukiwanym naprężeniu, na zasadzie wzoru  $M_w = Wk$ . Promień, przeprowadzony przez ten punkt, odpowiada naprężeniu 400 kg/cm<sup>2</sup>. Obok momentu wytrzymałości możemy przy odpowiednich punktach wypisać wprost średnice wałków na zasadzie wzoru:  $W = \frac{\pi}{32} d^3$ . Skala dla

wałków wzrasta w stosunku trzeciej potęgi, dlatego dla mniejszych wałków otrzymujemy podziałkę zbyt małą i zbyt nisko, dla większych zaś — podziałka wznosi się ponad tablicę. Aby zapobiedz tym niedogodnościom, przeprowadzone zostały jeszcze dwie linie wałków: dla momentów dziesięć razy mniejszych niż podane w tablicy i dla momentów dziesięć razy większych.

Obok momentów skręcania z lewej strony znajdują się liczby, wyrażające stosunek koni parowych do obrotów  $\frac{N}{n}$ , obliczony z wzoru  $M_s = 716,2 \frac{N}{n}$  i trzy linie wałków,

obliczonych na kąt skręcania, według wzoru  $d = 120 \sqrt[4]{\frac{N}{n}}$ .

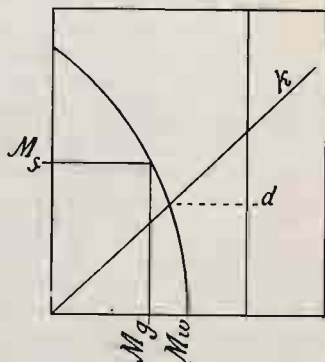
Pierwsza z tych linii służy dla momentów obok wypisanych, druga — dla momentów dziesięć razy mniejszych, trzecia — dla momentów dziesięć razy większych. Posiadamy więc możliwość sprawdzenia, czy wałek, obliczony na zasadzie momentu wypadkowego tylko na wytrzymałość, nie będzie skręcany na kąt, przewyższający dozwoloną normę — 1/4° na 1 m.

Wałki według powyższego wzoru możemy oznaczyć i wprost z tablicy, jeśli jako linię naprężeń będziemy traktowali krzywą punktowaną. Promień zaś punktowany, odpowiadający naprężeniu 260 kg/cm<sup>2</sup> (naprężenie wypadkowe),

oznaczy wałki według wzoru  $d = 120 \sqrt[4]{\frac{N}{n}}$ . Wspólny

punkt obu linii punktowanych wskazuje, że dla  $M_s = 716,2$ , kiedy  $\frac{N}{n} = 1$ , średnica wałków według obu wzorów będzie jednakoowa, t. j. 120 mm<sup>1)</sup>.

Ogólny schemat postępowania przy obliczaniu wałków jest następujący (rys. 5). Przez punkt przecięcia linii pionowej i poziomej, odpowiadających danym  $M_g$  i  $M_s$ , prowadzimy krzywą do przecięcia się z odpowiednim promieniem naprężenia  $k$ . Pozioma, prowadzona od tego ostatniego punktu przecięcia, wskazuje na pionowej linii wałków średnicę wałka.



Rys. 5.

**Przykład 1.** Jaki wałek powinien być użyty przy naprężeniu 300 kg/cm<sup>2</sup>, jeżeli moment gięcia  $M_g$  wynosi 900 kgm a moment skręcania  $M_s$  — 560 kgm? Linia pionowa, oznaczona na dole liczbą 900, przecina się z linią poziomą, oznaczoną z lewej strony liczbą 560, w punkcie, znajdującym się na krzywej, oznaczonej u spodu liczbą 1000; moment wypadkowy wynosi więc 1000 kgm. Możemy jednak, nie trzaskając się wcale o moment wypadkowy, poprowadzić powyższą krzywą do promienia, oznaczonego liczbą 300 i od punktu przecięcia się krzywej z tym promieniem poprowadzić poziomą do linii wałków. Otrzymany punkt na tej ostatniej linii przypada poniżej miejsca, oznaczonego średnicą wałka 150 mm. Jeżeli przyjmiemy wałek o średnicy 150 mm, to promień naprężenia przypadnie cokolwiek wyżej; naprężenie więc możemy oznaczyć w przybliżeniu na 290 kg.

<sup>1)</sup> W tablicy ten punkt wypadł cokolwiek za nisko.

**Przykład 2.** Wałek istniejący, o średnicy 110 mm, przenosi 56 k. p. przy 100 obrotach na minutę, a prócz tego obciążony jest momentem gięcia = 300 kgm. Jakie najwyższe naprężenie istnieje w wałku?

Odnajdujemy punkt przecięcia linii pionowej, odpowiadającej momentowi gięcia = 300 kgm, z poziomą, której  $\frac{N}{n} = 0,56$ . Krzywa, przechodząca przez ten punkt, przecina się z poziomą, prowadzoną od wałka o średnicy 110 mm, w punkcie, leżącym pomiędzy promieniami naprężeń 300 i 350 kg. Szukane więc naprężenie wynosi około 320 kg.

### Tablica słupów.

Zupełnie łatwe jest też ułożenie i stosowanie tablicy słupów, albo właściwiej — tablicy wytrzymałości na wyboeczenie. Taka tablica, należąca do typu tablic logarytmicznych, może być ułożona na zasadzie wzoru EULER'A:

$$P = \frac{\pi^2}{S} \frac{EJ}{l^2}$$

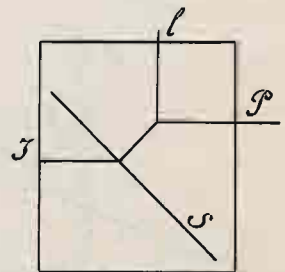
Wzór powyższy odpowiada temu przypadkowi, kiedy oba końce słupa umocowane są luźno.  $P$  oznacza obciążenie,  $S$  — współczynnik bezpieczeństwa,  $E$  — współczynnik sprężystości materiału,  $J$  — moment bezwładności,  $l$  — długość słupa. Słupy, obliczone na wyboeczenie, należy prócz tego sprawdzić na ściskanie; tego jednak tablica podobna nie uwzględnia. Uważam za zbyt dalsze uzasadnianie teoretyczne takiej tablicy, gdyż zasady układania tablic logarytmicznych są dość wyczerpująco traktowane na początku niniejszego artykułu, a w szczególności w powyżej już wspomnianym artykule w № 16 Przeglądu Technicznego z r. 1903. Ograniczę się więc na wskazówkach praktycznych, dotyczących sposobu użycia tablicy. Ogólny schemat postępowania przedstawia się w sposób następujący (rys. 6):

Linie pionowe oznaczane są u góry liczbami, odpowiadającymi długościom słupów; liczby zaś linii poziomych odpowiadają: z prawej strony — obciążeniom w tonnach, z lewej — momentom bezwładności, rozmaitych przekrojów, odpowiednio do materiałów, jak: żelaza lanego, kutego i drzewa. Obok momentów bezwładności umieszczane są wymiary niektórych częściej używanych przekrojów. Aby tablicy nie powiększać zbyt, wymiary te podawane są w dwóch szeregach: w jednym — dla obciążeń i momentów bezwładności, podanych w tablicy, w drugim zaś — dla tychże danych, lecz powiększonych dziesięciokrotnie. Ukośne linie grubsze odpowiadają rozmaitym współczynnikom bezpieczeństwa.

**Przykład 1.** Wysokość słupa = 5 m, obciążenie = 9,5 t; jakie wymiary należy nadać słupowi z żelaza lanego przy współczynniku bezpieczeństwa  $S = 8$ ?

Ułożywszy tablicę, odnajdujemy na niej punkt przecięcia linii pionowej, odpowiadającej długości 5 m ( $l$  z rys. 6), z poziomą, odpowiadającą obciążeniu 9,5 t ( $P$  z rys. 6) i od tego punktu prowadzimy ukośną do przecięcia się z poprzeczną ukośną, oznaczoną liczbą 8 (na rys. 6  $S$ ). Pozioma, prowadzona przez ten ostatni punkt przecięcia wskazuje moment bezwładności ( $J$  na rys. 6); moment ten w danym wypadku wynosi 1920 cm<sup>4</sup> i jeżeli słup ma być okrągły i pełny, to średnica jego wynosi 140,5 mm. Jeżeli zaś, jak to zwykle bywa, słup ma być pusty, to zewnętrzną średnicę przyjmujemy dowolnie, np. 159 mm z momentem bezwładności = 3149 cm<sup>4</sup>. Moment bezwładności dla średnicy wewnętrznej = 3149 — 1920 = 1229 cm<sup>4</sup>; sama zaś średnica wewnętrzna, odpowiadająca tej liczbie, wynosi w przybliżeniu 126 mm; wreszcie grubość ścianki słupa =  $\frac{159 - 126}{2} = 16,5$  mm.

A. Tuczyński



Rys. 6.

# Zdjęcie metodą punktów pośrednich.

(Dokończenie do str. 579 w № 49 r. b.).

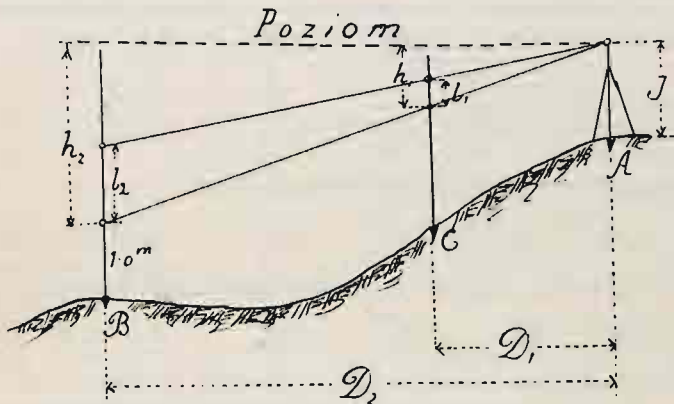
Rozpatrzmy teraz stosunki, gdy punkt  $B$  leży niżej, t. j. gdy powierzchnia gruntu spada. Z rys. 4 widzimy, że i w tym wypadku

$$h_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot h_1, \quad \text{tudzież} \quad D_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot D_1.$$

Wysokość zaś punktu  $B$  otrzymamy, odejmując od wysokości poziomu  $H$  obliczone  $h_2$  i stały odcinek  $BI$ , przyjęty raz na zawsze np. o długości  $1,0 \text{ m}$ ; wysokość więc  $B = H - h_2 - 0,1 \text{ m}$ , lub jak we wzorze (8):

$$B = H' - h_2 \dots \dots \dots (9),$$

gdzie  $H' = H - 1,0 \text{ m}$ .



Rys. 4.

Co do obliczenia wzorów (7) i (9), to można do tego użyć albo tablic zestawionych dla różnych wartości stosunku  $\frac{l_2}{l_1}$ , gdzie  $l_2$  jest ilością stałą  $= 1,0 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$ , a wzięty z tablic stosunek  $\frac{l_2}{l_1}$  pomnożyć przez  $h_1$  względnie przez  $D_1$ , co jest tem łatwiejsze, że za  $D_1$  obieramy zawsze okrągłą ilość, np. 20, 30, 40, 50 m, lub też wykreślić w następujący sposób:

Odetnijmy na dowolnej prostej  $OY$  (rys. 5) odcinek  $0-1=l_2$  w dużej skali np. 1:10, na prostej zaś  $OX$  odcinek  $0-2=l_1$  w takiej samej skali. Następnie odetnijmy wartość  $h_1 = 0-3$  w mniejszej skali, np. 1:50, zależnie od wielkości  $h_1$  i wykreślmy linię  $3-4$  równoległą do  $2-1$ , to na podstawie rys. 5 możemy napisać

$$[0-1]:[0-4] = [0-2]:[0-3]$$

czyli  $l_2 : h_2 = l_1 : h_1,$

a stąd  $h_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot h_1,$

czyli odcinek  $0-4$  przedstawiać będzie wartość  $h_2$  w takiej samej skali, w jakiej odcieśliśmy  $h_1$  na osi  $OX$ . Możemy tu z łatwością użyć skali 1:50 lub 1:100 dla  $h_1$  i  $h_2$ , a dostaniemy odczyty wyraźne, z dokładnością jednego centymetra. Wzór (9) obliczymy w taki sam sposób, odcinając (rys. 6):  $0-1=l_2$ ,  $0-2=l_1$  w skali 1:10, zaś  $0-3=D_1$  w skali 1:1000 lub 1:500, zależnie od wielkości rysunku;

w takim razie  $0-4 = D_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot D_1$ . Ten ostatni wykres

może być dla znacznie większych odległości o tyle niewygodny, że linie  $0-3$  i  $0-4$  przecinać się mogą pod zbyt ostrym kątem. W takim wypadku lepiej jest użyć tablic dla stosunku  $\frac{l_2}{l_1}$ , które bardzo łatwo samemu obliczyć.

Jako przykład podajemy zestawienie różnych stosunków  $\frac{l_2}{l_1}$ , przyjmąwszy  $l_2 = 1000 \text{ mm} = 1,0 \text{ m}$ , a za  $l_1$  wartości różniące się o 10 mm.

Tablica wartości  $\frac{l_2}{l_1}$  (przy  $l_2 = 1000 \text{ mm}$ ).

$l_1$ mm	$\frac{l_2}{l_1}$	$l_1$ mm	$\frac{l_2}{l_1}$	$l_1$ mm	$\frac{l_2}{l_1}$	$l_1$ mm	$\frac{l_2}{l_1}$	$l_1$ mm	$\frac{l_2}{l_1}$	$l_1$ mm	$\frac{l_2}{l_1}$
50	20,000	100	10,000	150	6,666	200	5,000	250	4,000	300	3,333
60	16,666	110	9,091	160	6,250	210	4,762	260	3,846	310	3,229
70	14,285	120	8,333	170	5,882	220	4,545	270	3,703	320	3,125
80	12,500	130	7,692	180	5,555	230	4,348	280	3,571	330	3,030
90	11,111	140	7,143	190	5,263	240	4,166	290	3,448	340	2,941
100	10,000	150	6,666	200	5,000	250	4,000	300	3,333	350	2,857

W praktycznym zastosowaniu należałoby używać tablic obszerniejszych dla  $l_1$ , rosnących co 2 mm, tudzież począwszy od  $l_1 = 20 \text{ mm}$  aż do  $l_1 = 500 \text{ mm}$ .

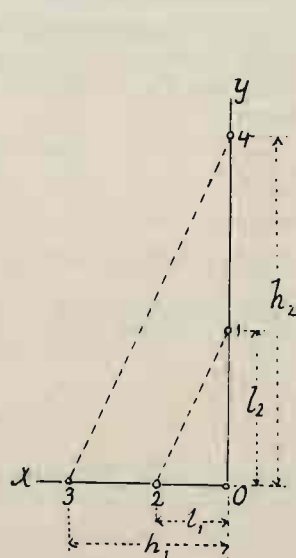
Przykład.  $D_1 = 20,0 \text{ m}$ ,  $l_2 = 1,0 \text{ m}$ ,  $h_1 = 2,56 \text{ m}$ . Odczyt  $I' = 1230 \text{ mm}$ , odczyt  $II' = 1370 \text{ mm}$ . Obliczyć  $D_2$  i  $h_2$ .

Różnica odczytów  $II' - I' = l_1 = 140 \text{ mm}$ . Z tablicy powyżej podanej otrzymujemy dla  $l_1 = 140 \text{ mm}$ , stosunek  $\frac{l_2}{l_1} = 7,143$ , zatem

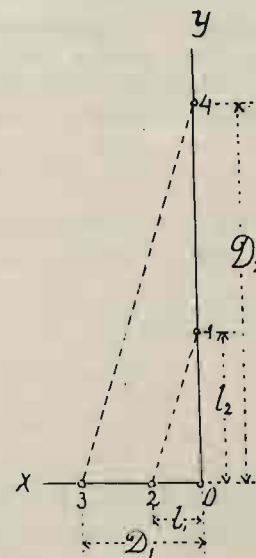
$$D_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot D_1 = 7,143 \cdot 20 = 142,86 \text{ m}.$$

Podobnie  $h_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot h_1 = 7,143 \cdot 2,56 = 18,29 \text{ m}.$

Z powyższego przedstawienia rzeczy zdawałoby się, że punkt  $C$  powinien leżeć na kierunku  $AB$ . Przypatrzwszy się jednak rysunkowi 2 spostrzeżemy, że warunki pozostaną te same, jeżeli trójkąt  $O I' II'$  obrócimy około pionowej  $OA$



Rys. 5.



Rys. 6.

o dowolny kąt w prawo lub lewo, lub, innymi słowy, jeżeli punkt  $C$  leży nie na linii  $AB$ , lecz gdziekolwiek z boku, a odczyty  $I'$  i  $II'$  wykonamy w ten sposób, że, ustawivszy celową na poprzeczkę  $I'$ , obrócimy lunetę około osi pionowej instrumentu aż przetnie się z łąką ustawioną na punkcie  $C$  z boku leżącym i odczytamy  $I'$ , poczem tak samo zrobimy z celową  $OII$  względnie  $OII'$ . Ażeby luneta obracała się około osi pionowej, musi być koło podziałkowe ustawione poziomo.

Ten sposób zdjęć zastąpić może w zupełności sposób tachymetryczny a nawet posiada pewne korzyści, o czym pomówimy nieco później. Ze względów praktycznych wskazane jest, aby punkt  $C$  znajdował się nie dalej niż 20,0 m od punktu  $A$  i mniej więcej w tej samej wysokości, jeżeli okolica nie jest zbyt górzysta. Jeżeli zaś mamy do czynienia z okolicą górzystą, to dobrze jest punkt  $C$  przyjąć w odległości 10,0 m, lub wyznaczyć dwa punkty  $C_1$  i  $C_2$ , jeden jako po-

średni dla wszystkich punktów wyżej leżących, drugi dla punktów niżej leżących. Odległość punktu  $C$ , przyjęta na 10—20 m, jest bardzo wygodna raz z tego powodu, że łatwo ją odmierzyć, drugi raz dlatego, że w takiej odległości możemy z łatwością odczytywać milimetry na łacie, zatem zwiększyć dokładność.

Prócz łatwości odczytywania na łacie, przemawia za opisanym tu sposobem jeszcze ta okoliczność, że łatę możemy ustawić w punkcie  $C$  stale pionowo przez podparcie jej tyczkami, zatem unikamy tu błędów odczytu wskutek niepionowego trzymania łatę przez pomocnika, z praktyki zaś wiemy, że noszenie i trzymanie łatę 4-ro lub 6-cio-metrowej nie jest łatwe, zwłaszcza przy wietrze. O wiele zaś łatwiejsze będzie dla pomocnika ustawienie dwumetrowej lekkiej tyczki, opatrzonej nadto pionem według rys. 3.

Dalej odpada tu odczytywanie łatę w odległościach wielkich bo do 300 m, co nie jest ani wygodne, ani też dokładne, gdyż wtedy nitka zakrywa już więcej niż cały  $cm$ , w naszym zaś wypadku ustawienie celowej na środek tyczki jest łatwiejsze.

Pewną korzyścią jest także łatwość obliczenia i sporządzenia tablic lub wykresu, jak również i to, że do zdjęć użyć możemy zwykłego przyrządu niwelacyjnego, opatrzonego śrubą elewacyjną do pochylania lunety w płaszczyźnie pionowej, lub też tańszego teodolitu bez koła pionowego. Odpada także pomiar kąta pionowego. Celem oznaczenia kierunku, na jakim w planie znajduje się punkt  $B$ , odczytamy kąt poziomy na kole podziałkowym tak samo jak dotychczas przy tachymetrze.

Wadą podanego sposobu pomiarów jest to, że odczyty na łacie powinny być dokonywane bardzo starannie w milimetrach. Dokładność odczytów można powiększyć, zawieszając na zwykłej łacie niwelacyjnej podziałkę milimetrową, np. zwyczajny metr składany, a wtedy z oddalenia 10—20 m, jak to właśnie mamy, odczytać można nawet  $\frac{1}{2} mm$ . Zawsze jednak błąd 1 mm w odcinku  $l_1$  wywołać może dość znaczny błąd w  $D_2$ , jak to zaraz rachunkiem wykazemy.

Z wzoru (9)  $D_2 = \frac{l_2}{l_1} \cdot D_1$  widać, że jeżeli  $l_2$  i  $D_1$  są ilościami stałymi a  $D_2$  zależne jest od  $l_1$ , to rzecz jasna, że zmiana w  $l_1$  wywoła pewną zmianę w  $D_2$ . Oznaczmy zmianę  $l_1$  przez  $\Delta l_1$ , zaś odpowiednią zmianę  $D_2$  przez  $\mu$ , to  $\mu$  oznaczać będzie błąd długości  $D_2$ , mianowicie:

$$D_2 + \mu = D_1 \frac{l_2}{l_1 + \Delta l_1} \quad (10);$$

rozwinąwszy to równanie otrzymamy

$$D_2 l_1 + D_2 \Delta l_1 + \mu l_1 + \mu \Delta l_1 = D_1 l_2 \quad (11),$$

a ponieważ z równania (9) wynika, że  $D_2 l_1 - D_1 l_2 = 0$ , więc równ. (11) przekształci się na  $D_2 \Delta l_1 + \mu l_1 + \mu \Delta l_1 = 0$ , czyli

$$\mu (l_1 + \Delta l_1) = -D_2 \Delta l_1,$$

a stąd

$$\mu = -D_2 \cdot \frac{\Delta l_1}{l_1 + \Delta l_1} \quad (12).$$

Znak ujemny po prawej stronie równania (12) oznacza, że zmiana ilości  $l_1$  wywołuje zmianę  $D_2$ , czyli błąd  $\mu$  o przeciwnym znaku, co można też łatwo wytłumaczyć rozumowaniem z wzoru (9), gdyż  $l_1$  jest tam odwrotnie proporcjonalne do  $D_2$ .

W dalszym ciągu otrzymamy z równania (12)

$$\frac{D_2}{\mu} = -\left(\frac{l_1}{\Delta l_1} + 1\right),$$

czyli

$$\frac{D_2}{\mu} + 1 = -\frac{l_1}{\Delta l_1} \quad \text{lub} \quad \frac{D_2 + \mu}{\mu} = -\frac{l_1}{\Delta l_1} \quad (13).$$

Licznik z lewej strony równania (13) oznacza rzeczywistą długość  $D_2$  wraz z jej błędem, czyli długość błędną, wywołaną błędem spostrzeżenia  $l_1$ . Oznaczmy tedy  $D_2 + \mu = D_2'$ , to otrzymamy równanie

$$\frac{D_2'}{\mu} = -\frac{l_1}{\Delta l_1} \quad (14),$$

w którym możemy opuścić znak ujemny po prawej stronie, jako oznaczający tylko kierunek błędu.

Równanie (14) pozwala na praktyczne zastosowanie i obliczenie możliwego błędu  $\mu$  po wstawieniu wartości granicznych na  $l_1$  i  $\Delta l_1$ . Jako wartość graniczną  $l_1$  możemy przyjmując 30 mm, odpowiadającą odległości  $D_2 = 300 m$ , zaś za  $\Delta l_1$  przyjmijmy na razie 1 mm; natenczas otrzymamy:

$$l_1 = 30 \text{ mm} \quad 50 \text{ mm} \quad 100 \text{ mm} \quad 200 \text{ mm} \quad 300 \text{ mm}$$

$$\Delta l_1 = 1 \text{ mm}$$

przyczem

$$\frac{D_2'}{\mu} = 30 \quad 50 \quad 100 \quad 200 \quad 300, \text{ czyli}$$

$$\mu = \frac{1}{30} D_2' \quad \frac{1}{50} D_2' \quad \frac{1}{100} D_2' \quad \frac{1}{200} D_2' \quad \frac{1}{300} D_2'$$

lub, wyraziwszy błąd  $\mu$  w procentach długości,

$$a) \mu = 3,3\% \quad 2\% \quad 1\% \quad \frac{1}{2}\% \quad \frac{1}{3}\% \text{ długości } D_2'.$$

Przyjąwszy  $\Delta l_1 = 0,5 mm$ , otrzymamy odpowiednio

$$b) \mu = 1,66\% \quad 1\% \quad \frac{1}{2}\% \quad \frac{1}{4}\% \quad \frac{1}{6}\% \text{ długości } D_2'.$$

Analogicznie rzecz się ma z błędami pomiarów wysokości. Które z powyższych przypuszczeń jest więcej prawdopodobne, trudno na razie rozstrzygnąć. Otrzymaliśmy tu jednak wskazówkę, by punkt pośredni  $C$  przyjmować w takiej odległości od przyrządu, ażeby odczyty na łacie mogły być dokładne. Używając do pomocy podziałki milimetrowej, zawieszanej na łacie, możemy z odległości 10—20 m otrzymywać odczyty wprost precyzyjne. Zważywszy, że mamy tu dwa odczyty odpowiadające celowym do górnej i dolnej poprzeczki, przyjdziemy do wniosku, że pewne błędy w obu odczytach mogą albo się sumować, albo wzajemnie osłabiać lub nawet znosić, czyli że możliwą jest rzeczą popełnienie większych, jak również i bardzo nieznacznych błędów. Wykonując każde spostrzeżenie więcej razy i biorąc średnią arytmetyczną z tych pomiarów, otrzymalibyśmy wynik najprawdopodobniejszy. Tak też postępowaćby należało przy zdjęciach punktów ważniejszych, przy innych zaś, ponieważ idzie o pośpiech, tylko staranne i dokładne odczyty uchronić nas mogą od błędów znacznie większych. Sądzę, że przy zachowaniu wszelkich ostrożności nie przekroczy się, a może nawet i nie dojdzie się do błędów pod b) wymienionych. Z tego wynika, że błędy w naszym wypadku nie będą większe niż przy pomiarach za pomocą tachymetru, a nawet w niektórych wypadkach będą mniejsze, albowiem przy zdjęciach tachymetrycznych błąd wzrasta wraz ze zwiększaniem się kąta pionowego i dochodzi nawet do 4% (Jordan, Vermessungskunde, t. II, 1897, § 175). Sposobu tego użyćby można także do zdjęć punktów w znacznych odległościach leżących, do czego obecnie używa się tachymetru o stałej  $K=500$  lub 1000, przy uwzględnieniu jednakże tak wpływu kulistości ziemi jak i łamania promieni, używając nadto łatę noniuszowej.

Włodzimierz Dziakiewicz, inż.,  
Prof. Wyższej Szkoły Przemysł. w Krakowie.

## Oznaczenie odstępu drenów w skarbie Szepetowskim.

Odstęp drenów zależy od stosunków wodnych i ukształtowania powierzchni danego gruntu i na ich znajomości musi się opierać.

Gęstość sondowań zależy od warunków badanego gruntu i na miejscu w miarę badania gęstość ta zwiększa się albo zmniejsza na całej przestrzeni lub miejscami.

Odstęp drenów zależy od ilości części łatwo spływających, ale wiele wpływu mają także pyły piaszkowe, które tworzą liczne przewody włoskowate, dlatego też uwzględniam ich zawartość w gruncie, w celu oznaczenia teoretycznego odstępu drenów. Również ważną rolę odgrywają związki chemiczne, wywierające oddziaływanie na roz-

tworzenie się ziemi, jak związki wapnia i żelaza — i te również zawarte w większej ilości wpływają na oznaczenie odstepu drenów.

Tablica WAREGA stanowi zasadniczą podstawę do oznaczenia odstepu drenów, gdyż jest ona zestawieniem wyników badań praktycznych.

W analizie mechanicznej rozróżnia KOPECKY cztery kategorie cząstek ziemi: 1) poniżej 0,01 mm średnicy, 2) od 0,01—0,05 mm, 3) od 0,05—0,1 mm, i 4) ponad 0,1 mm.

W robotach moich w glinach nawianych, w piaskach gliniastych i t. p., przyjmuję połowę zawartości cząstek 2-jej kategorii, jako tworzących przewody włoskowate, doliczając je do spawalnych. Szczególniej to czynię w gruntach płaskich lub nisko położonych. Sumy w ten sposób otrzymane ustawiam podług wielkości i dziele na kategorie, np. 1) o zawartości do 30%, 2) do 60%, 3) do 70%, 4) do 90%, 5) nad 95% — podług tych przyjmuję dla 1-iej odstep drenów 18 — 16 m, dla 2-iej 16—14 m, dla 3-iej 14—12 m, dla 4-iej 12 — 10 m, dla piątej 10 — 8 m.

Odstępy 18 i 8 m dają rzadko i tylko w wyjątkowych wypadkach. Odstęp 18 m jest zbyt duży, odstep 8 m zaś może być na razie wskazany szczególniej w dolinach, które jednak osnszone przez odprowadzenie wody drenami ze stoków mogą się zadowolić już odstepem 10 m.

Doliczanie połowy pyłu piaskowego okazało się przy oznaczaniu odstepu drenów w glinach nawianych w Galicyi praktycznym już na kilkunastoletnich drenowaniach, sędzę więc, że zastosowanie go w skarbie Szeptowskim (dobra Antonińskie hr. Józefa Potockiego) będzie również dobre i dlatego ułożyłem zasadniczy odstep drenów w załączonej tabelce podług powyższego sposobu. Analizę mechaniczną badań próbnych wykonał prof. POMORSKI w Dublinach metodą KOPECKY'EGO.

Odstęp ten zasadniczy może być zmniejszony lub powiększony w miarę znalezionych przy gęstem sondowaniu stosunków wodnych w gruncie, oraz z uwagi na ukształtowanie powierzchni; najczęściej zwiększam lub zmniejszam go o 2 m.

Oznaczenie odstepu drenów w skarbie Szeptowskim.

№ sondy	Wyniki analizy mechanicznej						Podział podług spawaln. w %		Razem	Podział	Węgiel wapnia	Podział	Zasadniczy odstep drenów
	Miejscowość	№ próbki	Kategoria cząstek w %			Węgiel wapnia	№	spawaln. (kat. I)					
			I mniejsze od 0,01 mm	II od 0,01 do 0,05 mm	III od 0,05 do 1,00 mm								
1	Szeptówka	I	15,5	13,3	71,2	0,04	I	12,6 + 7,9 = 20,5	1	0,55	1	16	
2		II	16,0	8,3	75,7	0,03	II	15,5 + 6,6 = 22,1	1	0,04	1	16	
3		III	12,6	15,9	71,5	0,55	III	16,0 + 4,1 = 20,1	1	0,03	1	16	
4	Pleszczyń	I	31,0	47,7	21,3	ślady	IV	17,0 + 4,3 = 21,3	1	—	1	16	
5		II	17,0	8,5	74,5	„	V	27,2 + 6,1 = 33,3	1	—	1	16	
6		III	27,2	12,2	60,6	„	VI	31,0 + 23,8 = 54,8	2	—	2	14	
7	Lenkowie	I	24,0	8,0	8,0	5,60	VII	32,0 + 7,1 = 39,1	2	9,30	3	12	
8		II	38,3	39,2	22,5	0,02	VIII	35,3 + 18,3 = 53,6	2	0,05	2	14	
9		III	35,3	36,7	28,0	0,05	IX	36,0 + 17,1 = 53,1	2	0,20	2	14	
10	Mokijowce	I	64,2	27,2	8,6	ślady	X	37,3 + 5,7 = 43,0	2	1,20	3	12	
11		II	49,3	35,7	15,0	0,03	XI	38,3 + 19,6 = 57,9	2	0,02	2	14	
12		III	46,0	46,5	7,5	13,40	XII	38,7 + 26,8 = 65,5	3	0,02	3	12	
13		IV	43,0	49,5	7,5	12,60	XIII	40,5 + 25,5 = 66,0	3	0,03	3	12	
14		V	41,2	50,1	8,7	8,80	XIV	41,2 + 25,0 = 66,2	3	8,80	4	10	
15		VI	38,7	53,6	7,7	0,02	XV	42,8 + 6,7 = 49,5	2	11,00	3	12	
16		VII	40,5	51,0	8,5	0,03	XVI	43,0 + 24,7 = 67,7	3	12,60	4	10	
17	Nowa Wieś	42	32,0	14,3	53,7	9,30	XVII	46,0 + 23,2 = 69,2	3	13,40	4	10	
18		33	37,3	11,5	51,2	1,20	XVIII	49,3 + 17,8 = 67,1	3	0,03	3	12	
19		32	42,8	13,4	43,8	11,00	XIX	50,0 + 17,6 = 67,6	3	12,00	4	10	
20		30	50,0	35,3	14,7	12,00	XX	64,2 + 13,6 = 77,8	4	—	4	10	
21		18	74,2	20,6	5,2	14,00	XXI	74,2 + 10,3 = 84,5	4	14,00	4	10	
22		7	36,0	34,3	29,7	0,20	XXII	84,0 + 4,0 = 88,0	4	5,60	4	10	

Dr. Jan Blauth, inż.

## SŁOWNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

Ażeby nie tamować swobodnej wymiany poglądów w sprawach słownictwa technicznego polskiego, podajemy w rubryce niniejszej nadsyłane nam w tym przedmiocie artykuły, nadające się wogóle do druku w piśmie naszym, bez względu na to, czy są lub nie są zgodne z poglądami Redukcji.

### Nieco o wyrazach złożonych technicznych.

Sprawa wyrazów złożonych, które tu dla krótkości *złożnika* nazywać będziemy, jakkolwiek w ogólnej sprawie wyrazownictwa technicznego nie zajmuje jednego z miejsc wybitnych, jest jednakże o tyle ważna, iż domaga się gruntowniejszego wyjaśnienia. Gdy bowiem z jednej strony są głosy niechętnie, a nawet wręcz przeciwnie wprowadzaniu złożników do języka technicznego, to znów z drugiej strony co dzień prawie zdarza nam się spotykać

w pismach technicznych i nietechnicznych, ogłoszeniach, prospektach i t. p. złożniki nowoutworzone, które pomimo wszystkich zarzutów, mniej lub więcej usprawiedliwionych, jakie im przeciwnicy stawiają, rozpowszechniają się i zyskują z czasem w języku prawo obywatelstwa. Dowodzi to, iż złożniki nie tylko w języku ogólnym, ale także i w technicznym mają najwidoczniej prawo bytu. Na dowód powyższego przytoczę tutaj kilka takich w ostatnich czasach utworzonych wyrazów: *gazociąg, rurociąg, żelazobeton, dynamochód, amperogodzina, siejbowłos* i w. in.

Sprawę złożników podnosiłem już w Przeglądzie Technicznym w № 21 z r. 1900. Obecnie chciałbym zwrócić uwagę na pewne charakterystyczne właściwości złożników i na sposoby tworzenia się ich w języku technicznym, gdyż muiemam, iż podanie tu kilku praktycznych wskazówek nie będzie może zbyt bezużyteczne wobec niezaprzeczonego faktu ciągłego tworzenia nowych złożników niekiedy przez osoby nie zawsze do tego odpowiednio przygotowane, a stąd powstawania wyrazów często nie odpowiadających co do budowy swej prawom mównictwa i duchowi języka.

Lecz co wywołuje potrzebę tworzenia złożników? Gdy nazwa pewnego przedmiotu nie zawiera w sobie dostatecznie pełnego, jasnego pojęcia o samym przedmiocie, jego stanie lub działaniu, wtenczas zjawia się potrzeba objaśnienia go bądź to przez inny jakiś wyraz, bądź to nawet przez całe zdanie. Taki opisowy sposób określenia jednego przedmiotu często jest niedogodny, wskutek czego następuje ściągnięcie, zlanie się dwóch, lub więcej wyrazów, a nawet całego zdania w jeden złożnik, np. prostokąt = prosty kąt; woziwoda = ten, co wodę wozi i t. d.

**Budowa złożników.** Każdy złożnik, jakieśmy o tem dopiero co wspomnieli, składa się z dwóch lub więcej wyrazów ściągniętych w jeden. Wyrazy te, a właściwiej mówiąc tematy wyrazowe połączone są z sobą zwykle łączką *o*, rzadziej przez *i* (*y*) lub *u*, np. *dobr-o-dziej*, *rzecz-o-znawca*, *chorob-o-twórczy*, *wod-o-ciąg* i t. p.; *woz-i-woda*, *rzez-i-mieszek*, *dw-u-nożny*. Złożniki, składające się więcej niż z dwóch wyrazów, zdarzają się rzadziej, np. *przeciw-prost(o)-kąt*, *przeciw-równ(o)-legł(o)-bok* i in. Rozpatrując składowe części każdego złożnika co do ich znaczenia i ważności, zauważymy, iż podzielić się one dadzą na dwie kategorie: do pierwszej będą należały wyrazy, które dają nam podstawowe pojęcie o przedmiocie, są to *zasady* i wyrazy, które bliżej to pojęcie określają — *określniki*.

**Zasada.** Zasadą w złożniku nazywa się ta jego część, która nadaje mu charakterystyczne go, a więc zasadnicze znaczenie, np. w złożniku *wod-o-ciąg* zasadą będzie *ciąg*, gdyż w tym temacie mieści się główne pojęcie o całym złożniku, czy to bowiem będzie *wod-o-ciąg*, *naft-o-ciąg*, czy *gaz-o-ciąg*, podstawowe znaczenie tych złożników pozostaje niezmiennione, bo przy każdym z nich zawsze w myśli przedstawiamy sobie urządzenie do ciągnięcia wody, nafty, gazu i t. p. Zasada w złożniku stoi zawsze na końcu wyrazu. Pod tym względem złożniki w języku polskim są podobne do złożników w języku niemieckim i wogóle do złożników w innych językach. W złożnikach *piw(o)-war*, *kamieni(o)-łom*, *dobr(o)-dziej*, *piorun(o)-chron*, *drog(o)-wskaz* i t. p. zasadniczymi wyrazami, dającymi pojęcie podstawowe o złożnikach są: *war*, *łom*, *dziej*, *chron*, *wskaz*. t. j. właśnie te części złożnika, które stoją na jego końcu.

Każdy złożnik ma tylko jedną zasadę: każdy złożnik oznacza tylko jeden przedmiot, ma więc tylko jedną główną myśl, jedno główne pojęcie, wyrażające się w zasadzie. Jedna i ta sama zasada może służyć dla całego szeregu określników, np. do zasady *dawca*, dodając odpowiednie określniki, otrzymamy odpowiednie złożniki: *moc(o)-dawca*, *prac(o)-dawca*, *praw(o)-dawca*, *spadk(o)-dawca*, *ustaw(o)-dawca*, *życi(o)-dawca* i t. p. *Stan(i)-sław*, *Bron(i)-sław*, *Miecz(y)-sław* i t. p.; *wod(o)-ciąg*, *gaz(o)-ciąg*, *naft(o)-ciąg*, i t. p.; *drzew(o)-stan*, *kwiat(o)-stan*, *wod(o)-stan*, *zwierz(o)-stan* i t. p.

**Określniki.** Drugą kategorię tematów w złożnikach stanowią wyrazy, służące do bliższego określenia zasady; są one wyrazami pomocniczymi, zawierającymi pojęcie ściślej określające myśl główną, zawartą w zasadzie. Są to *określniki*. Np. w złożnikach *drog-o-wskaz*, *piw-o-war*, *dobr-o-dziej* i t. p. tematy *drog*, *piw*, *dobr* są określnikami. Określniki stoją zawsze przed zasadą, a więc nie zajmują nigdy końcowego miejsca w złożniku.

Każdy złożnik posiada zwykle jeden tylko określnik, zdarzają się jednak złożniki posiadające dwa a nawet trzy określniki, jakieśmy to widzieli w wyżej przytoczonych: *przeciw-prost-o-kąt* (dwa określniki), *przeciw-równ(o)-legł(o)-bok* (3 określniki).

Jeden i ten sam określnik może służyć dla całego szeregu zasad. Weźmy np. określenie *dtug*. Dodając do niego odpowiednie zasady, otrzymamy następujące złożniki: *dtug-o-nos*, *dtug-o-głów*, *dtug-o-dziób*, *dtug-o-nóg* i t. d. Określnik *sam* da nam złożniki: *sam-o-dział*, *sam-o-war*, *sam-o-trzask*, *sam-o-chód*, *sam-o-obrona* i t. p.

Określnik w jednym złożniku może służyć za zasadę w drugim, i odwrotnie, zasada w jednym złożniku może być określnikiem w drugim, np. *wod(o)-ciąg* (*ciąg* zasada), *ciąg-o-mierz* (*ciąg* określnik), *prost(o)-kąt* (*kąt* zasada), *kąt-o-mierz* (*kąt* określnik), *krzyw-o-nos* (*nos* zasada), *nos-o-rozec* (*nos* określnik), *Strzeż(y)-mir* (*mir* zasada), *Mir-o-sław* (*mir* określnik).

Zasada odpowiada na pytanie *kto, co* i pod względem gramatycznym bywa zwykle, szczególnie w złożnikach technicznych, jednozgłoskowym tematem rzeczownika, przymiotnika i czasownika, np. *prost(o)-kąt*, *wod(o)-stan*, *żelaz(o)-beton* (rzeczowniki); *wiel(o)-mówny*, *szerok(o)-torowy*, *dw(u)-ramienny* (przymiotniki); *sam(o)-chód*, *koł(o)-dziej* (czasowniki). Określnik odpowiada na pytanie *jaki* i pod względem gramatycznym bywa zwykle jednozgłoskowym tematem rzeczownika, przymiotnika, czasownika, zaimka, liczebnika; np. oprócz wyżej wymienionych tematów oznaczających określniki mamy: *sam(o)*, *wiel(o)*, *prost(o)*, *jedn(o)*, *dw(u)* i t. d.

Przechodząc teraz do złożników w technice powszechnie używanych, które weszły już w skład języka, zauważymy, iż wszystkie one wyrażają nazwy już to całych urządzeń technicznych, jak np. *wodociąg*, już to przyrządów, aparatów i t. p. więcej złożonych przedmiotów, np. *parowóz*, *gazomierz*. Nie spotykamy natomiast lub przynajmniej bardzo rzadko złożnika w nazwach narzędzi. Tłumaczyć to sobie można w ten sposób, iż złożniki są to wyrazy wogóle dłuższe, w wymawianiu cięższe, a stąd mniej wygodne w potocznej i prędkiej mowie. Złożniki o zasadach i określnikach więcej niż jednozgłoskowych są zbyt długie i ciężkie w wymawianiu i z tego powodu są w wyrazownictwie technicznym rzadko spotykane, np. *pio-run(o)-chron* (określnik dwuzgłoskowy), *sam(o)-przysł-ni-ca* (zasada trójzgłoskowa), *pro-jekt(o)-daw-ca* (określnik i zasada dwuzgłoskowe). Tutaj wypada szczególną zwrócić uwagę na podatność nowego złożnika do tworzenia z niego wyrazów pochodnych, gdyż przy złożnikach ten warunek jest o wiele trudniejszy do spełnienia, niż przy wyrazach pojedynczych, jakkolwiek niektóre złożniki w tym kierunku są już znacznie wyrobione, np. *drzeworyt*, *drzeworytnik*, *drzeworytnia*, *drzeworytnictwo*, *drzeworytniczy*, *drzeworytniczo* i t. d.

Przejrzymy teraz zasady i określniki najczęściej obecnie w technice używane.

#### 1) Zasady.

**mierz** (odpowiada greckiemu *metr*), zasada używana bardzo często, gdy chodzi o nazwę jakiegoś przyrządu do mierzenia, pojmowanego w najszerszym znaczeniu. Określniki, które z tą zasadą najczęściej bywają łączone, są: *wod(o)*, *sok(o)*, *kwas(o)*, *mlek(o)*, *kropl(o)* i przeróżne inne *plyn(o)-mierze*; dalej *gaz(o)*, *par(o)*, *ciśni(o)*, *próżni(o)*, *ciąg(o)*, *barw(o)*, *ciepl(o)*, *żar(o)* (żaromiernictwo = kalorymetria) i t. d. W ostatnich czasach weszły w użycie: *galwanomierz*, *amperomierz*, *woltomierz*, *wattomierz*, *omomierz*. Do zasady tej łatwo jest tworzyć pochodne, np. *tokomierz*, *tokomiernictwo*, *tokomierniczy*, *tokomierniczo*, *tokomiernik*, *tokomiernia* i t. d. Zamiast zasady *mierz* niekiedy niewłaściwie używana bywa podobna jej formą i znaczeniem zasada *miar*. Zasady tej jednakże nie należałoby stosować do nazw przyrządów, oznacza ona bowiem raczej samą czynność lub wynik mierzenia (por. *pomiar*, *wymiar*, *rozmiar*). Mówiąc więc *gazomierz*, mamy na myśli przyrząd do mierzenia gazu, *gazomiar* natomiast uprzytomnia nam lepiej samą czynność mierzenia, np. *gazomiar* (t. j. pomiar gazu) odbył się prawidłowo. Od *miar* pochodne: *mierny*, *miernie* i t. d.

**ciąg.** Złożniki o tej zasadzie oznaczają przyrządy, lub też całe urządzenia do ciągnięcia, t. j. przemieszczania, przeprowadzania ciał ciekłych lub parowych z jednego miejsca na drugie, np. *wodociąg*, *naftociąg*, *gazociąg*, *parociąg* i wogóle wszystkie *plynociągi*. Złożnik *parociąg* zupełnie prawidłowo co do formy, znaczenia i pochodzenia oddzielnych części zbudowany i we właściwym znaczeniu używany, zasługuje na szersze rozpowszechnienie. Nie można natomiast powiedzieć tego o powstałym także w najbliższej dobie złożniku *rur(o)-ciąg*. Tutaj określnik jest pochodzenia obcego, można było zastąpić go swojskim *cew(o)* lub *przewod(o)*. Oprócz tego złożnik ten używany jest jeszcze w znaczeniu zupełnie niewłaściwym: fabryki, które zajmują się urządzeniem i zakładaniem przewodów rurowych (n. Rohrleitung), ogłaszają, iż zakładają *rurociągi*. Znaczyłyby to, iż zakładają urządzenia do przemieszczania rur, do ich przeprowadzania z jednego miejsca na drugi! Określnik więc ten zmienić należy na *ruroprzewód*, lepiej *cewoprzewód*, najlepiej zaś zdaje się byłoby powiedzieć: zakładanie przewodów rurowych (cewowych).

**wskaz.** Złożniki zakończone zasadą tą oznaczają zwykle przyrządy, których celem jest tylko proste wskazywanie ilości, bez ściślejzego jej oznaczenia. Nie służą więc do mierzenia w ścisłym tego słowa znaczeniu, ale tylko do zaznaczenia obecności jakiejś cieczy, gazu i t. p. (por. *drogowskaz*), np. *wodowskaz*, *sokowskaz* i wogóle wszelkie *plynowskazy* (*cieczowskazy*); dalej mamy *parowskaz*, *tokowskaz* i t. p.

**stan.** Tej zasady używamy wtenczas, gdy chodzi o najogólniejsze określenie stanu pewnego ciała, przedmiotu, urządzenia w jakim się w danej chwili znajduje (por. *kwiatostan*, *zwierzostan*), np. *par(o)-stan*, *gazostan*, *wodostan*, *ciepłostan* i t. d.

**chód.** W technice złożniki o tej zasadzie oznaczają przeważnie przyrządy przemieszczające, np. *parochód*, *samochoód*, który znów może być *gazochód*, *naftochód*, *benzynochód*, *elektrochód* i t. d. (por. *skorochód*, *szybkochód*, *linochód*). W ostatnich czasach różny co do znaczenia z poprzednimi powstał *dymochód*.

**chron.** Do oznaczania przyrządów ochraniających, zabezpieczających od czegoś, często stosowana bywa powyższa zasada, np. *spadochron*, *piorunochron*; do mniej rozpowszechnionych należą: *oczochron*, *rękochron*, *ciepłochron* i t. p. Zupełnie logicznie i prawidłowo utworzone, a tak dobitnie ruch malujące złożniki jak: *deszczochron*, *słońcechron*, *blotochron* nie mogą jakoś dotychczas zjednać sobie zwolenników i utrwalić się w języku.

**pis** (por. *dziejopis*, *rękopis*). Zasada ta odpowiada greckiej *graf* i może być stosowana przy spolszczeniu złożników greckolacińskich, np. telegraf — *dalopis*, hektograf — *wielopis*, fotograf — *światłopis*, geograf — *ziemopis* i t. p. Stosowanie tej zasady w powyższych przykładach ma znaczenie więcej teoretyczno-akademickie, praktyczne natomiast zastosowanie może mieć w nazwach przyrządów samopiszących, automatycznie zapisujących różne wyniki w postaci krzywych, kropek, kresek i t. p., np. *samopis*, *krzywopis*, *ciśnięopis*, *próżniopis*, *tokopis* i t. d.

**wid.** W nazwach przyrządów optycznych zasada ta odpowiada greckiej *skop* i powinna wyrugować zasadę *widz*, w tym razie błędnie stosowaną, zasada bowiem *widz* stosuje się do istot żyjących, a więc do ludzi i zwierząt, np. *krótkowidz*, *dalekowidz*, *snowiedz*, *ostrowidz* i t. p. Wszystkie nazwy przyrządów optycznych (wzrocznych) powinny posiłkować się zasadą *wid* — będziemy więc mieli: *drobnovid* (mikroskop), *dalowid* (teleskop); tą samą zasadą można by się posiłkować przy tłumaczeniu narzędzi optycznych i z inną końcówką eudzoziemską, np. *scenowid* (lorneta), *blizowid* (lupa) i t. d.

**słych.** Tej zasady używaiby można do tworzenia złożników obcych, zakończonych na *fon*, np. *dalosłych* (telefon), *głososłych* (gramofon), *cichosłych* (mikrofon). W takim razie fonograf byłby *stychopisem* i t. p.

Z powyższego widzimy, jak za pomocą złożników możnaby spolszczać wyrazy obce, których przetłumaczenie przez jeden wyraz pojedynczy przedstawiałoby nieraz wielkie trudności.

**ped.** Zasada *antrieb* w złożnikach niemieckich, np. *Riemenantrieb*, *Seilantrieb* i t. p. najwłaściwiej może być tłumaczona przez polską zasadę *ped*. Zamiast więc dwóch dotychczas używanych wyrazów: popęd pasowy, popęd linowy, możemy mieć jeden złożnik *pasoped*, *linoped* i t. p.

**ryt.** W rytownictwie najwięcej rozpowszechnione są trzy materiały, na których się ryje: drzewo, miedź i stal, wskutek czego mamy trzy złożniki o tej zasadzie: *drzeworyt*, *miedzioryt*, *staloryt*.

W geometrii spotykamy najbardziej rozpowszechnione trzy zasady, które tworzą pokazywany zastęp złożników, a mianowicie:

**bok:** *czworobok*, *pięciobok*..., *wielobok*, *równoległobok*;

**kat:** *trójkąt*, *czterokąt*..., *wielokąt*, *ostrokąt*, *prostokąt*;

**ścian:** *trójscian*, *czteroscian*..., *wieloscian* i t. d.

Na tem zakończymy przegląd zasad najczęściej używanych w technice. Przejdziemy teraz do określników.

## 2) Określники.

O ile dobranie dla nowoutworzonego złożnika odpowiedniej zasady przedstawia pewne trudności, o tyle znów dobranie do tej zasady odpowiedniego określnika jest stosunkowo dosyć łatwe. Przytoczę tutaj kilka określników częściej używanych i służących jednocześnie do wielu zasad. Do takich należą:

**par(o).** *Parochód*—mierz—plyw—statek—twór—wóz;  
**wod(o).** *Wodochwyt*—ciąg—ciek—gon—lej—miar—mierz—spad—plyw—splaw—stan—tok—trysk—wóz—zbiór i t. d.;

**drzew(o).** *Drzewogryz*—jad—łoz—ryt—lom—siek—stan—tocz i t. p.

**sam(o).** *Samociek*—bitnie—bójca—obrotnik—chód—jazd—dział—głoska—plyw—ruch—tok—trzask—war—prząsnica i w. in.

**światł(o).** *Światłocień*—druk—krąg (n. *Lichtraum*).

**il(o).** *iloczas*—czyn—raz.

Liczebniki *jedn(o)*, *dw(u)*, *trój*, *czter(o)*, *pięci(o)*, łączone z odpowiednimi zasadami, tworzą całe masy złożników. Z nowszych zasługują na uwagę w technice elektrycznej bardzo często stosowane określniki: *amper(o)*, *wolt(o)*, *watt(o)*, np. *amperogodzina*—*minuta* i *sekunda*, *amperomierz*, *amperozwój* i t. p.

Greckie *mikro* tłumaczone jest zwykle przez *drobn(o)*, np. *drobnomierz* (mikrometr), *drobnowid* (mikroskop) i t. d. Greckie *tele* tłumaczą przez *dal(o)*, np. *dalopis* (telegraf), *dalosłych* (telefon), *dalowid* (teleskop) i t. p.

Wyżej wymienione zasady i określniki służyły do tworzenia złożników-rzeczowników, od których już w dalszym ciągu tworzą się wyrazy pochodne, jak przymiotniki, czasowniki, przysłówki i t. d.

Wypada jeszcze słów kilka powiedzieć o złożnikach używanych tylko w formie przymiotnej, t. j. o przymiotnikach złożonych.

W języku ogólnym, t. j. potocznym i literackim, przymiotniki złożone spotykają się znacznie częściej, niż rzeczowniki złożone; szczególnie mowa wiązana obfituje w tego rodzaju złożniki, np. *górnolotny*, *miodopłynny* i t. p. W technice spotykamy złożniki przymiotne znacznie rzadziej, chociaż i tu ich nie brak. Oto kilka przykładów:

### 1. Zasady.

**dajny** (por. *miarodajny*, *rękodajny*). *Złotodajny*, *naftodajny*, *gazodajny*, *wododajny*, *tokodajny* i t. d.;

**torowy.** *Szerokotorowy*, *wązkotorowy*, *normalnotorowy*;

**skretny.** *Lewoskretny*, *prawoskretny*;

**rurkowy.** *Wodnorurkowy*, *gazo-*, *paro-*;

**trwały,** *krótko-*, *długo-*, *ognio-*, *wodo-* *kwaso-*.

### 2. Określники.

**cienk(o).** *Cienkorunny*, *cienkościenny*;

**dług(o), krótk(o).** *Długotrwały*—*ramienny*—*boczny*;

**jedn(o), dw(u)-, wiel(o)-ramienny,** *boczny*, *kątny*, *ścienny*, *cylindrowy* i t. d.

Do złożników przymiotnych, wprowadzonych w ostatnich czasach, należą: *lanokuty*, *stalowopancerny*, *żelaznobetonowy*, *budowlanoblacharski*, *ogniotrwałoizolacyjny* i w. in.

Zestawiając to wszystko, co wyżej było powiedziane o tworzeniu nowych złożników, powinniśmy pamiętać co następuje:

1) Zasada w złożniku jest częścią najważniejszą.

2) Na zasadę wybierać należy najcharakterystyczniejszą cechę danego przedmiotu, lub urządzenia, mając głównie na uwadze *cel*, do którego służy np. *gazomierz*, *wodociąg*, a następnie *wygląd*, np. *trójkąt*, *równoległobok*.

3) Starać się, aby zasada była jednozgłoskowa i kończyła się na spółgłoskę, gdyż to nadaje złożnikowi zwięzłość i jędrność (por. *wodociąg* i *samoprząsnica*).

4) Na określnik wybrać należy wyraz najdosadniej zasadę określający.

5) Określник może być dwu- a nawet trójzgłoskowy.

6) Określник z zasadą bezwarunkowo połączony być powinien złączką. Zwykle w tym celu służy samogłoska *o*.

Co się zaś tyczy innych warunków tworzenia, to te odpowiadają warunkom ustanowionym dla wyrazów pojedynczych (por. *Przełg. Techn.* № 21 z r. 1900). *St. Nakielski*.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Zmiany w ujściach Wisły.

Na ostatnim Zjeździe geograficznym, odbytym w Gdańsku w czerwcu r. b., inż. BINDEMAN miał odczyt o zaszłych w ostatniej epoce zmianach w rozgałęzieniach ujścia rzeki Wisły. We wstępie do swego odczytu BINDEMAN przypomniał, że z trzech odnóg, którymi rz. Wisła 100 lat temu wpadała do morza, najważniejsza była t. zw. Wisła Gdańska. Drugie miejsce zajmowało odgałęzienie zwane Nogat, a pozostałe trzecie odgałęzienie Szkarpowa (Elbing), będąc silnie zamulone piaskiem, przepuszczało większe ilości wody tylko w czasie powodzi. Lecz z biegiem czasu

znaczenie tych rozgałęzień silnie się zmieniło. Niektórzy badacze uważają Nogat za zupełnie oddzielną rzekę, która następnie wskutek powstałych zmian, złączyła się z Wisłą. Z doszłych nas wiadomości należy wnioskować, że Wisła z Nogatem złączyła się dopiero w końcu XIII, albo w początku XIV w., a zatem wkrótce po przeniesieniu przez Zakon Krzyżacki swej rezydencji do Malborka. Jest prawdopodobnem, że te rzeki połączyli sztucznie krzyżacy. Gdy Nogat stał się odnogą Wisły, zaczęły wlewać się do niego z tej rzeki znaczne ilości wody, co spowodowało skrócenie długości poszczególnych rozgałęzień. Wraz ze zmniejszeniem się długości spadek ujścia zwiększył się i z Wisły skierowały się do

Nogatę wielkie ilości wody, zwłaszcza po wykonaniu w 1554 r. przekopu na pewnej części Nogatu. W ten sposób stopniowo Nogat się rozszerzał i stał się największą odnogą w ujściu Wisły, która podczas średniego niskiego poziomu wody przejmowała z Wisły około  $\frac{2}{3}$  całej ilości wody tej rzeki. W połowie zeszłego wieku zregulowano rzekę przy ujściu za pomocą tam i przekopów, wskutek czego ilość wody, przepływającej w Nogacie, zmniejszyła się do  $\frac{1}{3}$  pełnej wydajności Wisły.

W czasach dawniejszych, a mianowicie w początku XIV w. najważniejszym odgałęzieniem Wisły w ujściu była Szkarpowa. Następnie na zachód, w kierunku Gdańska, znajdowały się niewielkie odgałęzienia, które otrzymywały z Wisły większe ilości wody tylko w czasie powodzi. W pierwszej połowie XIV w. komunikacji spławnej z Gdańskiem nie było. W 1371 roku Wisła wtargnęła w stronę Gdańska, pochłoniwszy przytem wspomniane małe odgałęzienia, i w ten sposób Gdańsk otrzymał spławne połączenie z Wisłą. Ale zaraz potem do portu gdańskiego przy Wisłoujściu (Weichselmünde) zaczęły przysypywać wielkie ilości osadów rzecznych, gromadzące się w ujściu i przed niem. Wskutek tego zbudowano tamy dla zachowania spławnej głębokości portu, choćby tylko dla statków mało zaanrżających się w wodzie. Piaski, nagro-

madzone przed ujściem, utworzyły mieliznę zwaną „zachodnią“. W 1840 r. port gdański niespodziewanie otrzymał pomoc od samej natury. Zatory, które się potworzyły w Wiśle, pomogły jej utworzyć nowe ujście w okolicy Nowego Portu (Neufahrwasser). Wtedy zbudowano służę dla połączenia rzeki z „Martwą Wisłą“. Wisła Gdańska po utworzeniu się nowego ujścia skróciła się o 15 km. Górna część nowego ujścia prędko się pogłębiała, a Szkarpowa, której bieg stał się dużo słabszym, tak znacznie się zamuliła, że mogła być uważana za rozgałęzienie ujścia tylko w czasie powodzi. W 1895 r. wykonano nowy przekop, przez co ujściu nadano inny kierunek najkrótszą drogą do morza. Obecnie pobudowano tamy, które, zatrzymując wodę, uprzedzają zalewy brzegów, oraz urządzono cały układ tam, zabezpieczających od wtargnięcia wysokich wód rzeki do Szkarpowy i Wisły Gdańskiej. Dwa te przepływy łączą się z rdzenną Wisłą za pomocą słuz. Projektowane jest z biegiem czasu dokonanie robót, któreby w tenże sposób uregulowały rozgałęzienie Nogatu, a wtedy regulowanie Wisły w obrębie ujścia zakończy się z korzyścią tak dla żeglugi, jak i dla ludności nadbrzeżnej.

(Ż. M. p. s., z. 6, r. 1905).

— b —

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Z Warszawskiej Kasy wzajemnej pomocy i przezorności dla osób pracujących na polu technicznym.** W d. 29 listopada r. b. w nowym lokalu Kasy wzajemnej pomocy i przezorności dla osób pracujących na polu technicznym (ul. Erywańska 14) odbyło się posiedzenie Zarządu tejże Kasy, przy udziale 5-in członków i 2-ch zastępców. Odczytany przez sekretarza protokół z poprzedniego zebrania przyjęto bez zmian. Opracowany przez jednego z członków Zarządu projekt regulaminu dla członków Zarządu, biura pośrednictwa pracy, kasy zapomóg i wsparć, kasy pożyczkowej i t. d., postanowiono rozesłać członkom zarządu do przejrzania i stosownego uzupełnienia; ostatecznie będzie projekt ten rozważany na posiedzeniu Zarządu, które ma się odbyć w końcu grudnia r. b. Na podanie jednego z b. członków kasy o pożyczkę, Zarząd postanowił udzielić mu jej do wysokości ustawy przewidzianej, pod warunkiem jednak zachowania punktu 21 ustawy, t. j. o ile zapłaci z udzielonej pożyczki przypadające załatgłe od niego wpłaty.

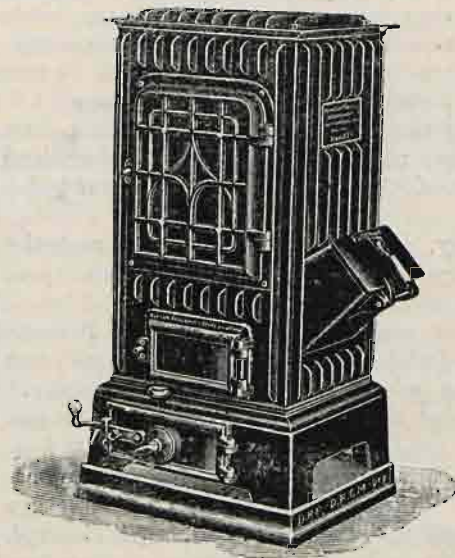
Na podanie jednego z członków Kasy o wyznaczenie mu z funduszu stypendyjalnego zapomogi na opłacenie wpisu, postanowiono udzielić proszącemu zapomogi do wysokości różnicy wpisu szkoły polskiej i rządowej, z warunkiem przedstawienia odpowiedniego zaświadczenia, lub potwierdzenia dwóch członków Kasy, że syn proszącego do szkoły uczęszcza.

W dyskusji nad tym przedmiotem ujawniła się sprawa zasadniczego na przyszłość rozstrzygnięcia podań o zapomogi na opłacenie wpisów i postanowiono udzielać ich w obecnym czasie wszystkim zgłaszającym się członkom, o ile ci wypełniają zobowiązania swe względem Kasy i o ile przysługuje im prawo z mocy ustawy, nawet gdyby trzeba było uciec się do naruszenia funduszu specjalnego po wyczerpaniu funduszu budżetem oznaczonego. Zapomogi te postanowiono wypłacać w dwóch ratach półrocznych.

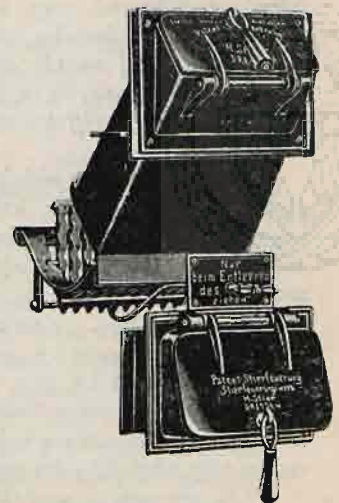
W końcu, zgodnie z przedstawionymi deklaracjami, przyjęto trzech nowych członków.

**Palenisko z dolnym zasilaniem.** Opis takiego paleniska z miejscem spalenskowem, ograniczonym z tyłu i od spodu rusztem, z przodu zaś skośną ścianą, opatentowanego w Dreźnie, podaje „Centr. d. Bauw.“ (№ 61 r. b.). Wiadomo, iż spalanie dymu, czyli t. zw. palanie

lecz w małej ilości wsypywanie świeżego paliwa na poprzednio wspaną warstwę, pozostającą na rusztach w silnym żarze—jest to zresztą znany przepis dla palaczy kotłowych. Lepszy rezultat osiągnąć jednak można, jeżeli ta nowa ilość paliwa zostanie uprzednio podgrzana—co zachodzi np. przy piecach Caden'a.



Rys. 3.



Rys. 4.

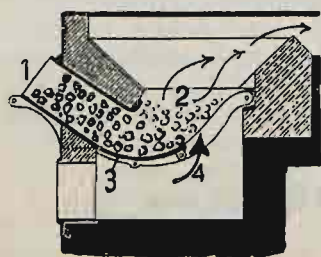
Nowe urządzenie, wprowadzone do handlu pod nazwą palenisk Stier'a (nazwisko wynalazcy), odznacza się dalej idącym ulepszeniem, które dla pieców pokojowych przedstawia pewnego rodzaju nowość: dodawanie materiału opałowego odbywa się za pomocą podsuwania go pogrzebaczem pod płomień. Rys. 1 przedstawia palenisko kuchenne, rys. 2—palenisko pieca pokojowego. Paliwo, wprowadzone przy 1, spala się przy 2. W celu zapobieżenia rozprzestrzenieniu się ognia na cały ładunek paliwa, dostęp odpowiedniej ilości powietrza zachodzi dopiero przy 3; spód przedniej części powierzchni rusztów 3 jest względnie szczelny, gdyż pojedyncze ruszty na tej długości są grubsze i wzajemnie się dotykają. Piece pokojowe z rys. 2 mają drzwiczki żarowe 3, co umożliwia doglądanie ogniska. Rys. 3 przedstawia kompletny żelazny piec żebrowy; rys. 4—skrzynię żelazną wraz z rusztem do osadzenia w piecu kaflowym — k. —

**Fabryki cementu na Wschodzie Azyatyckim.** Jedyna na Wschodzie Azyatyckim fabryka cementu prawie na ukończeniu swojej budowy, wobec upadku Portu Artura, przeszła w ręce japończyków. Wszystkie maszyny i aparaty, zamówione w fabryce Smidt'a w Kopenhadze, wraz z wiozącym je statkiem, jeszcze w początkach wojny, zabrane zostały przez japończyków i przewiezione do Nagasaki. Fabryka cementu w Kamyszecie, w bliskości Niżnie-Udńska (dr. żel. Środk. Syberyjska), przerwała pracę już od lat kilkun; obecnie, według czasopisma rosyjskiego „Cement“, ma być podobno na nowo w ruch puszczona.

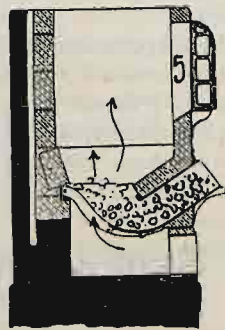
Wobec trudności dostaw materiałów drogą żel. Syberyjską i braku komunikacji od strony morza, puszczanie w ruch powyższej fabryki nabiera ważnego znaczenia, zwłaszcza ze względu na zamierzoną budowę drugiego toru na drodze Syberyjskiej.

(Wjest. p. s. № 31 r. b.).

— k —



Rys. 1.



Rys. 2.

bezdymne, polega na tem, aby chemicznej przemianie węgla i tlenu na bezbarwny bezwodnik węglowy (CO<sub>2</sub>) nie stawało na przeszkodzie oziębienie wymienionych gazów. Chemiczny ten proces przemiany wymaga gorąca i nie może nastąpić, jeżeli podczas dosypywania węgla znaczna ilość ciepła będzie tracona; pozostanie natomiast tylko mechaniczne zmieszanie węgla (sadzy) z gazami, które nazywamy dymem. Tworzeniu się dymu można częściowo zapobiedz przez odpowiednio częste