

Praca odkształceń zeskładów żelaznobetonowych przy zginaniu.

Napisał Kazimierz Grabowski, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 287 w № 23 r. b.).

§ 10. **Zgięcie złożone.** Równania (26) zastosujemy i do tego wypadku, przyczem jednak należy zwrócić baczną uwagę, że M , M_0 , M' , M'' , M''' ... przedstawiają momenty zgięcia odnośnie do środka ciężkości przekroju.

Z równań (13) wiemy, że

$$r_c = \frac{M - Ny_0'}{I_0'} z_{bc}$$

$$r_t = \nu \cdot \frac{M - Ny_0'}{I_0'} z_{bt}$$

$$\rho = \mu \cdot \frac{M - Ny_0'}{I_0'} z_f,$$

gdzie y_0' — odległość od środka ciężkości prostej $N'N'$ (rys. 4¹⁾, I_0' — moment bezwładności przekroju odnośnie do tej prostej, z_{bc} , z_{bt} , z_f — odległości rozpatrywanych cząstek betonu lub żelaza od osi obojętnej NN . Ponieważ położenie osi obojętnej jest w danym wypadku funkcją M i N , przeto w myśl równań (26) będzie ono funkcją wielkości statycznie niewyznaczalnych X' , X'' , X''' ,...; wobec tego funkcjami X' , X'' , X''' ,... będą również y_0' , I_0' , na co należy zwrócić szczególną uwagę. Nazwijmy przez r_c' , r_t' , ρ' naprężenia dla stanu $X'=1$, przez r_c'' , r_t'' , ρ'' naprężenia dla stanu $X''=1$ i t. d.

Wtedy

$$L' = \int \frac{r_c'}{\epsilon_c} \frac{M - Ny_0'}{I_0'} z_{bc} dV_c + \int \frac{r_t'}{\epsilon_t} \nu \cdot \frac{M - Ny_0'}{I_0'} z_{bt} dV_t +$$

$$+ \int \frac{\rho'}{E} \mu \frac{M - Ny_0'}{I_0'} z_f dv + \alpha t [f r_c' dV_c + f r_t' dV_t + f \rho' dv].$$

Przyjąwszy pod uwagę, że

$$dV_c = dB_c dx$$

$$dV_t = dB_t dx$$

$$dv = dF dx,$$

oraz $\frac{\nu}{\epsilon_t} = \epsilon_c$ i $\frac{\mu}{E} = \epsilon_c$

możemy napisać

$$L' = \iint \frac{r_c'}{\epsilon_c} \cdot \frac{M z_{bc}}{I_0'} dB_c dx + \iint \frac{r_t'}{\epsilon_c} \cdot \frac{M z_{bt}}{I_0'} dB_t dx +$$

$$+ \iint \frac{\rho'}{\epsilon_c} \cdot \frac{M z_f}{I_0'} dF dx - \iint \frac{r_c'}{\epsilon_c} \cdot \frac{Ny_0'}{I_0'} z_{bc} dB_c dx -$$

$$- \iint \frac{r_t'}{\epsilon_c} \cdot \frac{Ny_0'}{I_0'} z_{bt} dB_c dx - \iint \frac{\rho'}{\epsilon_c} \cdot \frac{Ny_0'}{I_0'} z_f dF dx +$$

$$+ \alpha t [f r_c' dB_c dx + f r_t' dB_t dx + f \rho' dF dx]$$

lub

$$L' = \int \frac{M dx}{\epsilon_c I_0'} \int r_c' z_{bc} dB_c + \int \frac{M dx}{\epsilon_c I_0'} \int r_t' z_{bt} dB_t + \int \frac{M dx}{\epsilon_c I_0'} \int \rho' z_f dF -$$

$$- \int \frac{Ny_0' dx}{\epsilon_c I_0'} \int r_c' z_{bc} dB_c - \int \frac{Ny_0' dx}{\epsilon_c I_0'} \int r_t' z_{bt} dB_t -$$

$$- \int \frac{Ny_0' dx}{\epsilon_c I_0'} \int \rho' z_f dF + \alpha t [f dx \int r_c' dB_c + f dx \int r_t' dB_t + f dx \int \rho' dF]$$

lub

$$L' = \int \frac{M dx}{\epsilon_c I_0'} (f r_c' z_{bc} dB_c + f r_t' z_{bt} dB_t + f \rho' z_f dF) -$$

$$- \int \frac{Ny_0' dx}{\epsilon_c I_0'} (f r_c' z_{bc} dB_c + f r_t' z_{bt} dB_t + f \rho' z_f dF) +$$

$$+ \alpha t [f dx (f r_c' dB_c + f r_t' dB_t + f \rho' dF)].$$

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 18 r. b, str. 221.

Ze względu na warunki równowagi:

$$\int r_c' dB_c + \int r_t' dB_t + \int \rho' dF = N'$$

$$\int r_c' z_{bc} dB_c + \int r_t' z_{bt} dB_t + \int \rho' z_f dF = M_0',$$

gdzie M_0' przedstawia moment siły N' , dla stanu $X'=1$, odnośnie do osi obojętnej NN danego układu statycznie niewyznaczalnego. Więc

$$L' = \int \frac{M dx}{\epsilon_c I_0'} \cdot M_0' - \int \frac{Ny_0' dx}{\epsilon_c I_0'} M_0' + \alpha t \int N' dx \dots \quad (33)$$

Pomiędzy M' i M_0' istnieć będzie związek:

$$M_0' = M' - N' y_0,$$

wskutek którego równanie (33) będziemy mogli przedstawić w postaci

$$L' = \int \frac{M M'}{\epsilon_c I_0'} dx - \int \frac{M N' y_0}{\epsilon_c I_0'} dx - \int \frac{M' N y_0'}{\epsilon_c I_0'} dx +$$

$$+ \int \frac{N N' y_0 y_0'}{\epsilon_c I_0'} dx + \alpha t \int N' dx.$$

Podobnie łatwo znaleźć dla stanu $X''=1$

$$L'' = \int \frac{M M''}{\epsilon_c I_0'} dx - \int \frac{M N'' y_0}{\epsilon_c I_0'} dx - \int \frac{M'' N y_0'}{\epsilon_c I_0'} dx +$$

$$+ \int \frac{N N'' y_0 y_0'}{\epsilon_c I_0'} dx + \alpha t \int N'' dx \quad (34)$$

oraz dla stanu $X'''=1$

$$L''' = \int \frac{M M'''}{\epsilon_c I_0'} dx - \int \frac{M N''' y_0}{\epsilon_c I_0'} dx - \int \frac{M''' N y_0'}{\epsilon_c I_0'} dx +$$

$$+ \int \frac{N N''' y_0 y_0'}{\epsilon_c I_0'} dx + \alpha t \int N''' dx$$

Ponieważ

$$M' = \frac{\partial M}{\partial X'}, \quad N' = \frac{\partial N}{\partial X'}$$

$$M'' = \frac{\partial M}{\partial X''}, \quad N'' = \frac{\partial N}{\partial X''}$$

$$M''' = \frac{\partial M}{\partial X'''}, \quad N''' = \frac{\partial N}{\partial X'''}$$

ogólną postać równań (34) możemy przedstawić równaniem

$$L = \int \frac{M}{\epsilon_c I_0'} \cdot \frac{\partial M}{\partial X} dx - \int \frac{M y_0}{\epsilon_c I_0'} \cdot \frac{\partial N}{\partial X} dx - \int \frac{N y_0'}{\epsilon_c I_0'} \cdot \frac{\partial M}{\partial X} dx +$$

$$+ \int \frac{N y_0 y_0'}{\epsilon_c I_0'} \cdot \frac{\partial N}{\partial X} dx + \alpha t \int \frac{\partial N}{\partial X} dx \dots \quad (35)$$

Wzory (34) i (35) możemy sprowadzić do wzorów (27) i (28), gdy przypuścimy, że stosunek pomiędzy M i N jest taki, ażeby nie było naprężeń rozciągających. Ponieważ w takim wypadku moment statyczny przekroju odnośnie do osi X będzie równy zero, przeto i $y_0' = 0$, zaś $y_0 = -\frac{NI}{M\Omega}$, a wobec $y_0' = 0$ jeszcze $I_0' = I$, — więc równania (34) przyjmują postać:

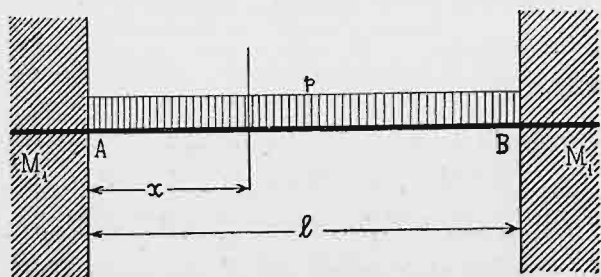
$$L' = \int \frac{M M'}{\epsilon_c I} dx + \int \frac{N N'}{\epsilon_c I} dx + \alpha t \int N' dx \quad \text{i t. d.}$$

zupełnie zgodną z równaniami (27).

ROZDZIAŁ IV.

Praktyczne zastosowania równań pracy odkształceń do prostych prętów żelaznabetonowych zginanych.

§ 11. *Pozioma belka całkowicie zamocowana na oporach.* Rozpatrzmy najpierw wypadek obciążenia przez ciężar równomiernie rozłożony na całej długości belki (rys. 6), nie



Rys. 6.

zwracając uwagi na zmiany temperatury i na przesunięcia opór, wobec czego $L = 0$ i $t = 0$. Wskutek obciążenia zupełnie symetrycznego, oddziaływania opór będą sobie równe i każde z nich wynosić będzie $\frac{pl}{2}$, gdzie p — obciążenie na jednostkę długości, l — rozpiętość belki.

Moment zamocowania na oporze M_1 uważamy za wielkość statycznie niewyznaczalną i wobec braku sił podłużnych zastosujemy ogólny wzór (31). Otrzymamy równanie

$$\int \frac{M}{\epsilon_c I_0} \cdot \frac{\partial M}{\partial M_1} \cdot dx = 0.$$

Moment zgięcia M w odległości x od lewej opory będzie:

$$M = \frac{plx}{2} - \frac{px^2}{2} + M_1 = \frac{px(l-x)}{2} + M_1.$$

Ponieważ

$$\frac{\partial M}{\partial M_1} = 1,$$

przeto mamy

$$\int_0^l \frac{1}{\epsilon_c I_0} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx = 0,$$

biorąc całkę w granicach od zera do l ze względu na jedyną zależność momentu zgięcia od x .

Gdyby więc ϵ_c i I_0 były wielkościami stałymi na całej długości belki, moglibyśmy napisać

$$\int_0^l \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx = 0$$

i stąd otrzymać

$$\frac{pl^3}{4} - \frac{pl^3}{6} + M_1 l = 0$$

lub

$$M_1 = -\frac{pl^2}{12},$$

co jest zupełnie zgodne z momentem na oporze dla belki jednolitej, całkowicie poziomo zamocowanej.

Jednakże wiemy, że ϵ_c , a szczególnie I_0 , dla olbrzymiej większości belek żelaznabetonowych mają bardzo zmienne

$$M_1 = -\frac{p \{ l^3 - 2m^2(3l - 2m)(1 - i') - 2n \{ (3l - 2n)(2m + n) - 2m(3m + n) \} (1 - i'') \}}{12 [l - 2m(1 - i') - 2n(1 - i'')]}.$$

Jeżeli $m=n$, to

$$M_1 = -\frac{p \{ l^3 - 2m^2 \{ (3l - 2m)(1 - i') + (9l - 14m)(1 - i'') \} \}}{12 [l - 2m(2 - i' - i'')]}.$$

Gdyby oprócz tego $i' = i''$, to

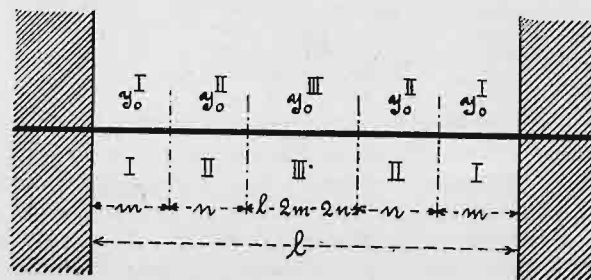
$$M_1 = -\frac{p \{ l^3 - 8m^2(3l - 4m)(1 - i') \}}{12 [l - 4m(1 - i')]}.$$

Widzimy więc, jak olbrzymia różnica istnieje pomiędzy momentem na oporze w poziomo i całkowicie zamocowanej

znaczenia wzdłuż belki, wobec czego moment zgięcia na oporze dla takich belek może się bardzo różnić od $-\frac{pl^2}{12}$.

Przypuścimy, że nasza belka może być rozdzielona na pięć części (rys. 7): I i I — każda długości m , II i II — długości n oraz III — długości $l - 2m - 2n$; momenty bezwładności I_0^I , I_0^{II} i I_0^{III} tych części mogą być uważane za wielkości stałe. Wtedy równanie (31) przedstawi się w postaci

$$\int_0^m \frac{1}{\epsilon_c I_0^I} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx + \int_m^{m+n} \frac{1}{\epsilon_c I_0^{II}} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx + \\ + \int_{m+n}^{l-m-n} \frac{1}{\epsilon_c I_0^{III}} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx + \int_{l-m-n}^{l-m} \frac{1}{\epsilon_c I_0^{II}} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx + \\ + \int_{l-m}^l \frac{1}{\epsilon_c I_0^I} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx = 0.$$



Rys. 7.

Przyjmijmy dla uproszczenia rezultatów, że ϵ_c jest wielkością stałą na całej rozpiętości belki i podzielmy równanie przez I_0^{III} . Oznaczmy $\frac{I_0^I}{I_0^{III}}$ przez i' , a $\frac{I_0^{II}}{I_0^{III}}$ przez i'' , otrzymamy:

$$i' \left\{ \int_0^m \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx + \int_{l-m}^l \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx \right\} + \\ + i'' \left\{ \int_m^{m+n} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx + \int_{l-m-n}^{l-m} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx \right\} + \\ + \int_{m+n}^{l-m-n} \left[\frac{px(l-x)}{2} + M_1 \right] dx = 0.$$

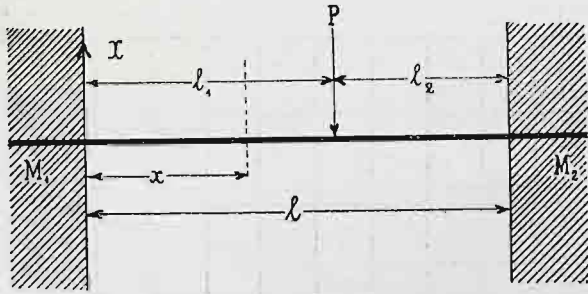
Wypełniwszy całkowanie, dojdziemy do równania

$$i' \left[\frac{pm^2}{6} (3l - 2m) + 2M_1 m \right] + \\ + i'' \left[\frac{pn}{6} (6lm + 3ln - 6m^2 - 6mn - 2n^2) + 2M_1 n \right] + \\ + \frac{p(l^3 - 6lm^2 - 6ln^2 - 12lmn + 4m^3 + 12mn^2 + 12m^2n + 4n^3)}{12} + \\ + M_1(l - 2m - 2n) = 0.$$

Stąd łatwo znajdziemy

belce jednolitej, a żelaznabetonowej. Przy odpowiednich znaczeniach i' i i'' bezwzględne znaczenie M_1 może być znacznie mniejsze od $\frac{pl^2}{12}$. Tem też należy tłumaczyć wytrzymałość na oporach wielu istniejących ustrojów żelaznabetonowych, które od dawna już leżałyby w gruzach, gdyby na oporach podlegały działaniu momentu $\frac{pl^2}{12}$ tak, jak całkowicie poziomo zamocowana belka jednolita.

Teraz zbadajmy wpływ ześrodkowanego ciężaru P na oddziaływanie i momenty oporowe naszej belki. Niechaj ten ciężar znajduje się w odległości l_1 od lewej opory, a l_2 od prawej (rys. 8).



Rys. 8.

Za wielkości statycznie niewyznaczalne uważajmy moment M_1 i oddziaływanie X lewej opory. Możemy wtedy napisać dwa równania:

$$\int \frac{M}{\epsilon_c I_0} \cdot \frac{\partial M}{\partial M_1} \cdot dx = 0$$

$$\int \frac{M}{\epsilon_c I_0} \cdot \frac{\partial M}{\partial X} \cdot dx = 0.$$

Jeżeli przekrój będzie na lewo od P , to w nim

$$M = Xx + M_1,$$

jeżeli zaś na prawo, to

$$M = Xx - P(x - l_1) + M_1.$$

Zawsze jednak

$$\frac{\partial M}{\partial M_1} = 1; \quad \frac{\partial M}{\partial X} = x.$$

Rozmaita zależność momentu M od x z prawej i lewej strony P zmusza nas do rozdzielania granic całkowania na dwie części: od zera do l_1 i od l_1 do l , przy czym w pierwszym wypadku bierzemy $M = Xx + M_1$, w drugim $M = Xx - P(x - l_1) + M_1$. Więc:

$$\int_0^{l_1} (Xx + M_1) dx + \int_{l_1}^l [Xx - P(x - l_1) + M_1] dx = 0$$

$$\int_0^{l_1} (Xx + M_1) x dx + \int_{l_1}^l [Xx - P(x - l_1) + M_1] x dx = 0$$

jeżeli przyjmiemy, że ϵ_c i I_0 są stałe na całej długości belki.

Z ostatnich równań znajdziemy

$$\frac{Xl^2}{2} - \frac{Pl_2^2}{2} + M_1 l = 0$$

$$\frac{Xl^3}{3} - \frac{P}{6} (2l^3 - 3l_1 l^2 + l_1^3) + \frac{M_1 l^2}{2} = 0,$$

skąd bardzo łatwo znaleźć

$$X = \frac{Pl_2^2 (3l_1 + l_2)}{l^3}$$

$$\text{i } M_1 = \frac{Pl_1 l_2^2}{l^2}$$

znaczenia znane z teorii belek jednolitych. Gdybyśmy przyjęli zmienne I_0 , to znaleźlibyśmy zupełnie odmienne znaczenia dla X i M_1 , jak i w poprzednim wypadku.

(C. d. n.)

Oznaczanie czasu biegu pociągów.

Opór pociągu. Moc parowozu. Prędkość jednostajna biegu pociągów w zależności od podłużnego zarysu (profilu) toru. Wirtualna długość linii drogi żelaznej. Przyspieszony i zwolniony bieg pociągów. Strata czasu na rozpęd i zatrzymanie pociągu.

Napisał A. Wasiutyński, inżynier,

profesor Politechniki Warszawskiej.

(Dokończenie do str. 276 w № 22 r. b.).

Zgodnie z wykresami 17, 18 i 19, strata na rozpęd wynosi dla jednego pociągu towarowego 1 min. 33 sek., dla drugiego 1 min. 29 sek., a dla osobowego 1 min. 41 sek. Widzimy, że zmniejszenie ciężaru pociągu równoważy się wzrostem jego prędkości zasadniczej i w rezultacie strata czasu na rozpęd wypada dla wszystkich pociągów w przybliżeniu jednakowa, a mianowicie około 1 1/2 minuty. Do tego potrzeba dodać około 1/4 minuty na możliwe straty przy ruszaniu pociągu z miejsca.

Strata czasu na zatrzymanie pociągu daje się wyznaczyć w sposób zupełnie analogiczny. Cała różnica polega na tym, że przyspieszenie ujemne, wskutek usunięcia siły poruszającej, określa się wielkością oporów normalnego i pochodzącego od hamowania. Pierwszy z nich wykazują wykresy 1, 2 i 3. W celu zaś określenia siły hamującej można kierować się rozumowaniami następującymi.

Siła hamowania pociągu nie może oczywiście przekraczać tarcia pomiędzy hamowanymi kołami i szynami. Jeżeli klocki hamulcowe będą tak mocno przyciśnięte do obręczy (bandaży) kół, że tarcie między nimi będzie większe niż przyłgnięcie (tarcie w stanie spoczynku) obręczy do szyn, to koła przestaną się obracać i będą tylko ślizgały się po szynach.

Jak wykazały obserwacje, współczynnik tarcia w czasie ruchu zmniejsza się w miarę wzrostu prędkości i wogóle jest znacznie mniejszy od współczynnika tarcia w stanie spoczynku. Wobec tego największa siła hamowania otrzymuje się przy takim naciskaniu klocków, przy którym koła zaledwie że nie przestają się obracać.

Zwykle przyjmuje się, że ciśnienie na klocek nie powinno przewyższać obciążenia koła, przy obliczaniu zaś siły hamującej przyjmuje się dla zapasu, że naciskanie klocków hamulcowych wynosi tylko 80% wspomnianego obciążenia. Skuteczność hamowania jest zależna nie tylko od konstrukcji

hamulców i ciśnienia na klocki hamulcowe, ale przede wszystkim od ilości osi hamulcowych.

Najmniejszy stosunek procentowy ilości osi hamulcowych do ogólnej ilości osi w pociągu określony jest w przepisach wyzyskiwania technicznego dróg żelaznych, odpowiednio do długości, na jakiej ze względu na bezpieczeństwo ruchu ma być umożliwione zatrzymanie pociągu.

Wobec tego wspomniany stosunek n , wskazany w tablicy V^1 , trzeba uważać jako wiadomy.

V. Tablica stosunku procentowego ilości osi hamulcowych do ilości wszystkich osi w pociągu.

(Okólnik zarządu dróg żelaznych z d. 30 lipca 1902 r. № 35170/185).

Na spadkach (w tysiącnych)	Przy największej prędkości pociągów pomiędzy stacjami									
	do 25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	w i o r s t n a g o d z i n ę									
ilość ładownych osi hamulcowych wozów winna wynosić, w procentach ogólnej ilości ładownych osi całego pociągu										
do 2	6	6	8	10	12	16	19	24	29	34
" 5	6	8	11	13	17	20	24	29	34	40
" 6	7	9	12	14	18	22	26	31	36	42
" 8	9	12	14	17	21	25	29	34	39	46
" 10	11	14	16	20	24	28	32	37	43	50
" 12	13	16	19	23	27	31	36	41	47	—
" 15	16	19	22	26	30	35	41	47	52	—

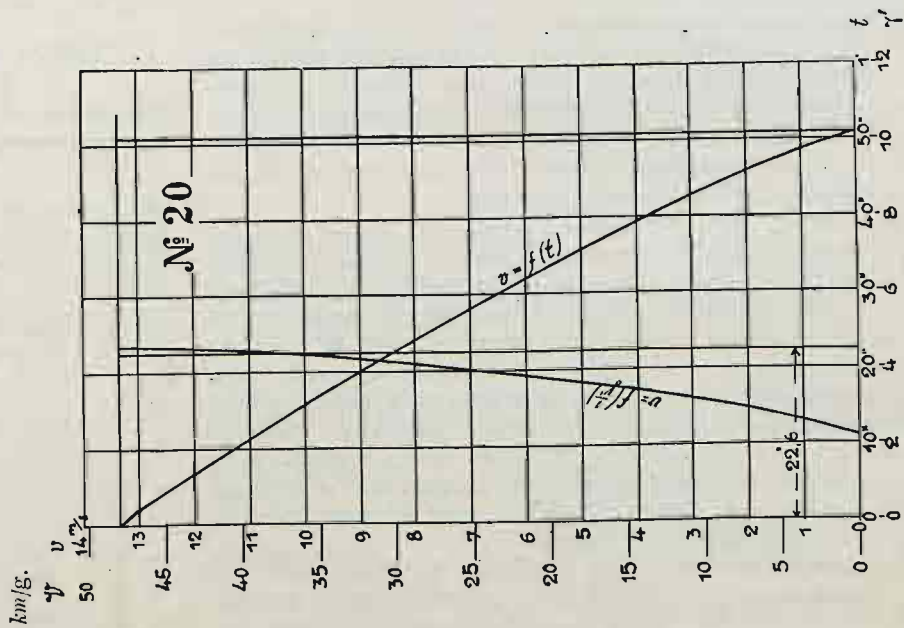
¹⁾ Por. Wiestnik Min. Putiej Soobszcz. № 32, 1902 r.

Wykresy ruchu zwolnionego przy zatrzymywaniu pociągu

a) Towarowego

w składzie parowozu towarowego $\frac{1}{4}$ z rozprężeniem je-
dnokrotnym, z tendrem, o ciężarze ogólnym $48+27=75 t$
i 50 wozów o ciężarze brutto po $11,5 t$.
Prędkość zasadnicza $48 km/godz.$

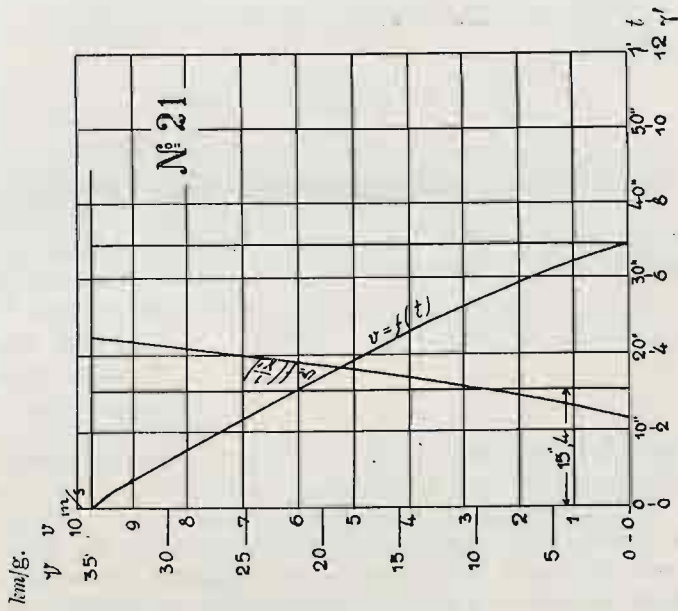
Rys. 20.



b) Towarowego

w składzie parowozu towarowego $\frac{1}{4}$ z rozprężeniem po-
dwójnym (2 cylindry), normalnego typu rosyjskiego,
z tendrem, o ciężarze ogólnym $51\frac{1}{2} + 27 = 78\frac{1}{2} t$ i 50
wozów o ciężarze brutto po $19 t$.
Prędkość zasadnicza $35 km/godz.$

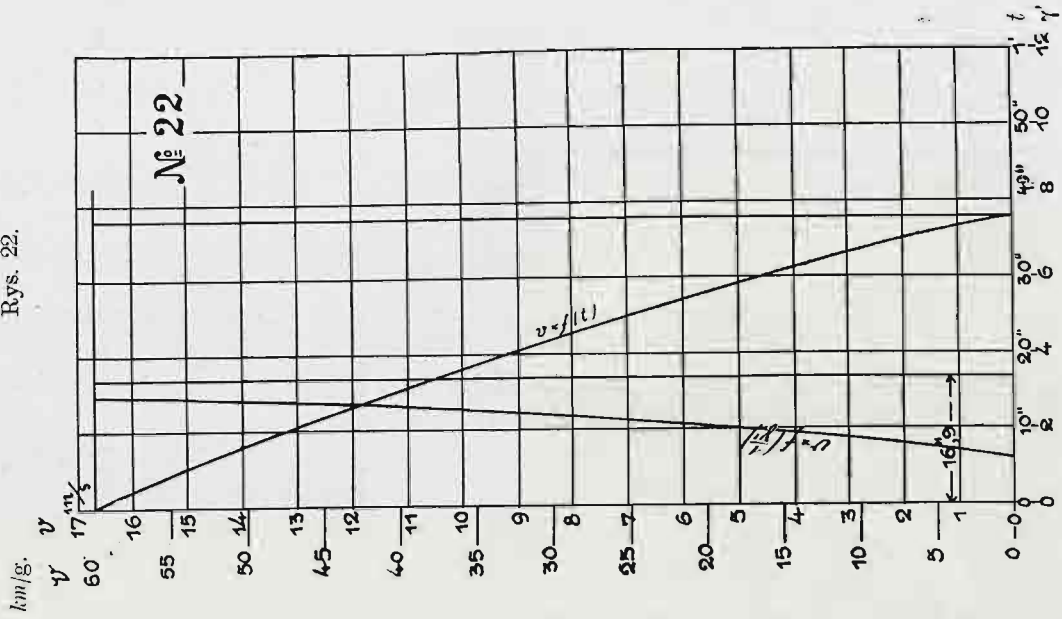
Rys. 21.



c) Osobowego

w składzie parowozu osobowego $\frac{2}{4}$ z rozprężeniem po-
dwójnym i 4-ma cylindrami (tandem compound), z ten-
drem, o ciężarze ogólnym $53 + 36\frac{1}{2} = 89\frac{1}{2} t$, oraz wozu
bagażowego 3-osiołowego i 8 powozów osobowych 4-osio-
wych, o ciężarze ogólnym $364\frac{1}{2} t$.
Prędkość zasadnicza $60 km/godz.$

Rys. 22.



Jeżeli oznaczymy przez f współczynnik tarcia między obręczą koła i klockiem hamulcowym, to, jak wyżej zaznaczono, siła hamująca na jednostkę ciężaru pociągu wyniesie $0,8 \cdot f \cdot n$.

Według obserwacji GALTON'A i WICHERT'A współczynnik tarcia f klocków hamulcowych zmniejsza się z wzrostem prędkości. Przy obręczach stalowych i klockach z żelaza lanego (prawie wyłącznie obecnie stosowanych) WICHERT podaje następujący wzór na współczynnik tarcia¹⁾:

$$f = \beta \frac{1 + 0,0112 V}{1 + 0,06 V} \dots \dots \dots (37),$$

gdzie dla suchych powierzchni $\beta = 0,45$, zaś dla wilgotnych $\beta = 0,25$.

Stąd siła hamująca φ na jednostkę ciężaru pociągu wypada:

$$\varphi = 0,2 n \frac{1 + 0,0112 V}{1 + 0,06 V} \dots \dots \dots (38).$$

Dodana do oporu pociągu w według wykresów 1, 2 i 3 daje ona ogólną siłę zwalniającą na jednostkę ciężaru pociągu. Przyspieszenie ujemne γ' , wywołane przez siłę $w + \varphi$, oznacza się analogicznie do równania (36):

$$\gamma' = \frac{w + \varphi}{m} = \frac{g(w + \varphi)}{1000} \dots \dots \dots (39).$$

¹⁾ Por. Die Eisenbahntechnik der Gegenwart z. I, 1898 r., str. 563.

Dalsze działania wykresne, za których pomocą wyznacza się stratę czasu przy zatrzymywaniu pociągu, są zupełnie analogiczne do wyżej przytoczonych przy wyznaczaniu straty czasu na rozpęd; są one wskazane na wykresach 20, 21 i 22 (rys. 20, 21, 22). Z wykresów tych wynika, że straty czasu przy zatrzymaniu pociągu na prostej poziomej wynoszą:

dla pociągu towarowego z wozami o ciężarze $11\frac{1}{2} t$	23 sek.
" " " " " " " "	19 " 16 "
" " osobowego	— " 17 "

Do tego potrzeba dodać około 15 sek. na straty wskutek stopniowego naciskania hamulców i niejednoczesnego ich działania.

Wyżej wspomniany sposób oznaczenia straty czasu na rozpęd i zatrzymanie się pociągu może być z równą łatwością zastosowany w wypadkach, gdy rozpęd lub zatrzymanie wypadają nie na prostej poziomej, lecz na wzniesieniu lub spadku. Cała różnica w układzie wykresu ruchu niejednostajnego polegać będzie tylko na tem, że wielkość pochylenia w tysięcznych powinna być dodana do współczynnika oporu w na prostej poziomej lub od niego odjęta.

Zwiększenie i zmniejszenie straty czasu na rozpęd i zatrzymanie pociągu, pochodzące z pochyłego wjazdu na stację, nie mają istotnego znaczenia przy obliczeniach zdolności przepustowej drogi żelaznej, bo wynikające stąd różnice w czasie przebiegu pociągu, wogóle bardzo nieznaczne co do wielkości, znoszą się dla pociągów kierunków odwrotnych.

Międzynarodowa Wystawa samochodów w Berlinie 1905 r.

Napisał Kazimierz Ossowski, inż. w Berlinie.

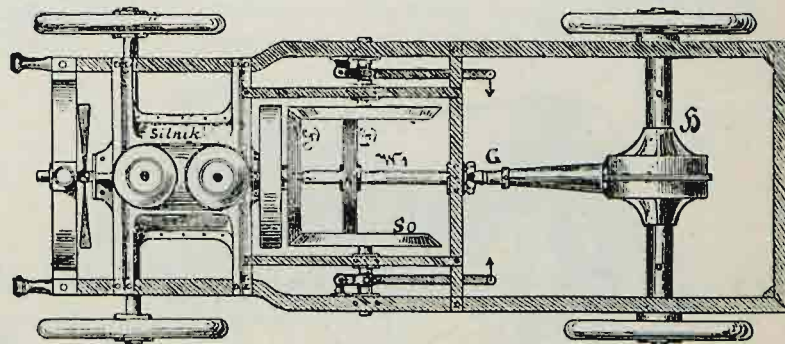
(Ciąg dalszy do str. 278 w № 22 r. b.).

Wspomnianej niedogodności nie posiada przedstawiony na rys. 17 popęd samochodów firmy „Friedrich Erdmann“ w Gera. Za kołem rozpędowym umieszczono na wale silnika stózkowe koło tarciove F_0 . W środku tego koła spoczywa luźno w czopie wał W_1 , na którym znajduje się tarcza tarciowa F' , dająca się posuwać wzdłuż wału W_1 . Wał W_1 złączony jest za pomocą znanego nam wału CARDAN'A G z tylną osią H samochodu. Przyciskając lekko tarczę S_0 do obu tarcz tarciowych F_0 i F_1 , wprowadzamy w ruch te ostatnie a za ich pośrednictwem obracamy wał W_1 i z nim tylną oś wozu. Wogólnie więc działa popęd ten tak samo, jak popęd, przedstawiony na rys. 15 i 16. Podczas przesuwania jednakże tarczy F' w kierunku F_0 zbliża się liczba obrotów tarczy F' do liczby obrotów tarczy F_0 , dopóki prawie zupełnie z nią się nie zrówna. W chwili, gdy to następuje, t. j. gdy wóz porusza się z normalną prędkością, sprzęga się silnie części F_1 i F_0 i cofa się S_0 , która przestaje wtedy działać.

Do najciekawszych okazów całej wystawy można zaliczyć wyroby fabryki „Pittler Werke“ w Reinickendorf pod Berlinem. Napotykamy tutaj najpierw model nowego popędu tarciowego, przedstawiony na rys. 18. Na wale CARDAN'A $\beta - \beta$, umieszczonym na przedłużeniu osi silnika I , znajdują się dwie tarcze tarciove δ , poruszające równocześnie dwie tarcze płaskie ϵ . Popęd działa w ten sposób, że oś poruszająca ma w stosunku do głównej osi wozu kierunek nieco skośny, tak iż obiedwie tarcze δ obracają oddzielnie dwie tarcze ϵ i to po przeciwnych stronach, licząc od środka, wskutek czego równy jest kierunek obrotu osi oraz kół tylnych. Dla otrzymania zmiany prędkości przesuwamy tarcze tarciove po wspólnej osi. Nadając zaś osi inny pochyły kierunek, a mianowicie taki, żeby tarcze δ opuściły tarcze ϵ , których dotykały podczas jazdy naprzód, i aby zetknęły się z przeciwnymi tarczami, otrzymujemy zwrot ruchu samochodu. Inny oryginalny system popędu tarciowego tejże firmy przedstawiliśmy na rys. 19. Tutaj przenosi się ruch za pomocą koła tarciowego β na stożek tarciowy δ , połączony krótkim wałem CARDAN'A γ z tylną osią wozu. Przesuwając koło β w tym lub innym kierunku, osiągamy żadaną zmianę prędkości.

Inny większy model tej samej firmy przedstawia zupełnie nową ideę. W przedniej części wozu znajduje się, jak zwykle, silnik, obracający małą wirującą pompkę; pompka spręża oliwę, gdy ją pędzimy i obraca się, gdy sprężoną

oliwę przez nią przepuszczamy. Oliwę, sprężoną przez pierwszą pompkę, przeprowadza się za pomocą rur do pompek wirujących, przytwierdzonych do tylnych kół wozu i w ten sposób wprowadza się w ruch tak pompki jak i koła tylne. Prędkość i kierunek poruszeń można regulować za pomocą zwykłego kurka zmianowego, pozwalającego przepuszczać strumień oliwy albo przez jedną, albo przez obie tylne pompki, lub też z obiegu pompek zupełnie go wykluczyć; w ten sposób można przenieść każdą siłę i każdą prędkość popędu na tylne koła samochodu. Zwrot obrotu kół osiągamy, przepuszczając strumień oliwy w przeciwnym kierunku.



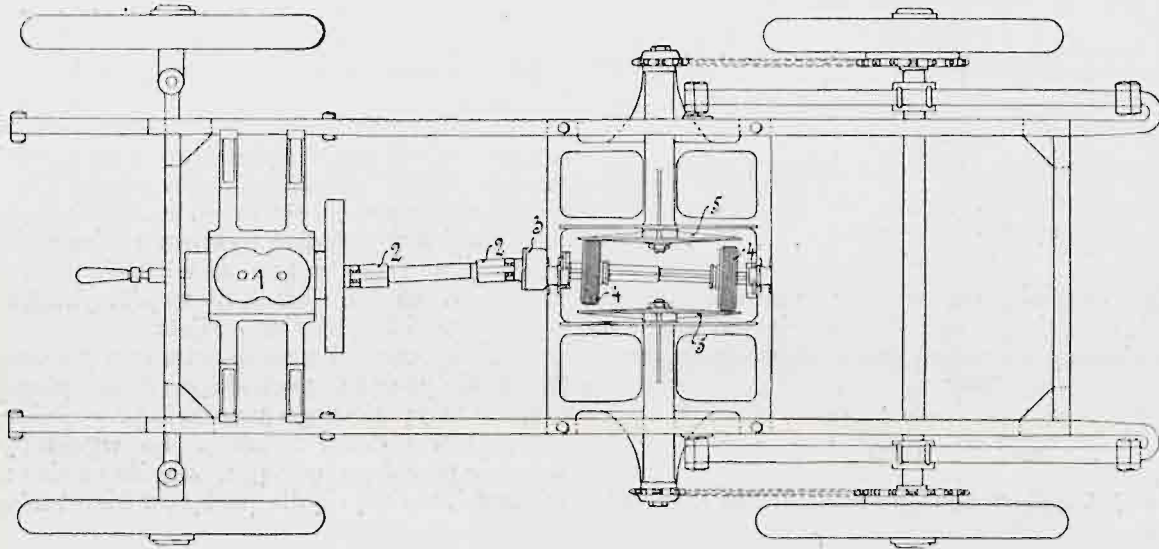
Rys. 17.

Nie jest wykluczonem, że system ten przenoszenia siły znajdzie znaczne zastosowanie w budowie samochodów, gdyż odznacza się on prostą konstrukcją w porównaniu z innymi popędami.

Jak wiadomo, silniki, przeznaczone do samochodów, muszą odznaczać się przede wszystkim zupełnie pewnem i niezawodnem działaniem; wszelkie ich części muszą być łatwo dostępne; wreszcie muszą one być jak najlżejsze i winny zajmować jak najmniej miejsca. Wobec tego używa się obecnie prawie wyłącznie silników z cylindrami stojącymi, ponieważ z pomiędzy wszystkich znanych są one najmniejszych i umożliwiają jak najdoskonalsze oliwienie. Jeżeli jednakże do silników tych wypadnie użyć większej ilości cylindrów, wówczas konstrukcja ich okazuje się zbyt długą, skomplikowaną i niedostępną, ponieważ wszystkie części stawidlowe i t. p. znajdują się przy każdym cylindrze z osobna. Tak skomplikowana budowa wywołuje przy samochodach, posia-

dających znacznie większą ilość cylindrów, częste niedokładności w działaniu. Otóż wspomniana firma „Pittler-Werk“ wystawiła silnik wybuchowy, który odznacza się przede wszystkim tem, że wszystkie części stawidłowe umieszczono, podobnie jak i w silnikach o jednym cylindrze, razem dla wszystkich cylindrów, a mianowicie w przedniej części silnika, i tak, że zajmują nadzwyczaj mało miejsca. Rys. 20 i 21 przedstawiają wspomniany silnik w dwóch przekrojach, t. j. w przekroju

oliwy, krążącej wewnątrz koła rozpedowego g , tak iż można liczyć na zupełnie automatyczne, pewne i skuteczne oliwienie wszystkich części silnika. Sam silnik, a zwłaszcza mechanizm korbowy, zakapturzony jest częściowo kołem rozpedowym, częściowo krótkim pierścieniem h . Może i ten silnik odegra jeszcze ważniejszą rolę w dziedzinie budowy samochodów, również jak i inne opisane dotąd wyroby fabryki Pittler'a, którym nie można odmówić pewnej oryginalności pomysłu.

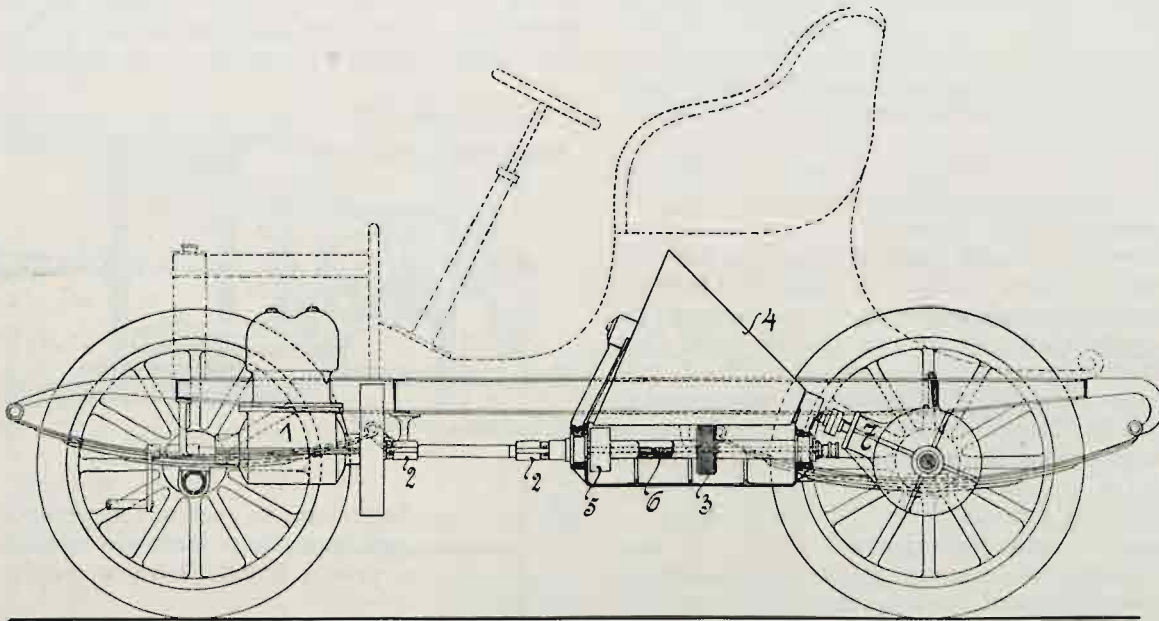


Rys. 18.

przez cylindry i w przekroju przez wentyle (zawory) wydmuchowe. Silnik posiada cztery cylindry leżące, umieszczone równolegle do osi głównej i otaczające ją w kształcie gwiazdy. W cylindrach a posuwają się tłoki b i obracają za pomocą trzonów c osi k . Odbywa się to w ten sposób, iż trzon c działa za pomocą czopów d na koła zębate e , a te ostatnie wprowadzają w ruch obrotowy koło rozpedowe g , zaopatrzone w wieniec zębaty f . Koło rozpedowe g umieszczone jest wprost na osi k ; obraca się ono dwa razy wolniej niż koło rozpedowe zwykłych silników o równej mocy. W prosty ten sposób zmniejsza się stosunek w przekładni samochodu od razu o połowę. Regulowanie wszystkich czterech cylindrów usku-

Ze względu na brak miejsca pomijamy opis wyrobów wielu innych znakomitych firm, o ile te różnią się od opisanych dotychczas jedynie podrzędnymi szczegółami.

O nowoczesnych dążeniach do budowania samochodów tanich, t. zw. ludowych, wspominaliśmy już na początku niniejszej pracy. Chodzi tu o samochody, których cena wynosi tylko 1500 do 3000 mar., stosownie do wielkości i wykonania, i których koszt utrzymania również są znacznie niższe. Nie da się zaprzeczyć, że wystawa i w tym kierunku cieszyła się nienajgorszym powodzeniem, chociaż wystawione wyroby pod względem wykonania technicznego wiele pozostawiają do życzenia; lepsze wyniki dadzą się może osiągnąć przy hur-

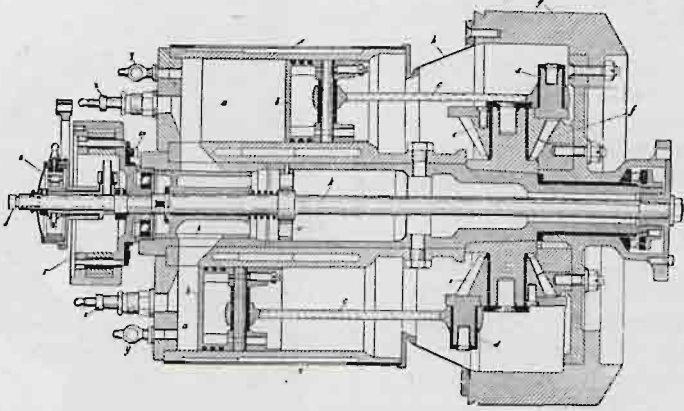


Rys. 19.

tecznia się za pomocą suwaka okrągłego i , umieszczonego na przedłużeniu l osi k . Suwak ten zaopatrzone jest w odpowiednie wycinki i rozdziela paliwo w kolejnym porządku na cztery cylindry. Regulowanie wentyla wydmuchowego odbywa się w następujący sposób: na przedłużeniu l osi znajduje się wieniec r , a na nim pierścień m z krzywą powierzchnią; pierścień porusza za pomocą krążków n i prętów q krótkie dźwignie dwuramiennie p , działające wprost na wentyle wydmuchowe. Działanie to uwidocznił jest na rys. 21. Oliwienie uskutecznia się za pomocą ciśnienia odśrodkowego

townej fabrykacji. Poszczególne fabryki starają się rozwiązać zadanie w najrozmaitszy sposób. Na rys. 22 widzimy tak zw. „Wenkel-Mobil“ fabryki „Automobilwerke Schneider & Co.“ w Berlinie. Jednocylindrowy silnik leży pod siedzeniem i pędzi tylną oś za pomocą łańcucha. Chłodzenie silnika odbywa się za pomocą powietrza, działającego na liczne żebra, w które cylinder jest zaopatrzone. Koło rozpedowe ma kształt tarczy (skrzynia, przedstawiona na rysunku na przodzie samochodu, ma wywołać dla efektu złudzenia, jakoby silnik znajdował się na przodzie, jak u wielkich samo-

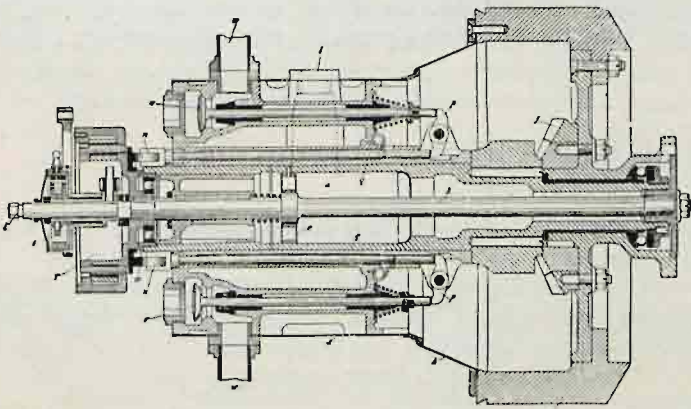
chodów). Działanie silnika reguluje się za pomocą zwykłych dźwigni i rękojeści, umieszczonych przed siedzeniem woźnicy, podczas gdy do puszczania w ruch służy korba, umieszczona z boku siedzenia. Podobne są też samochody znane pod nazwą „Ols-Mobile“ fabryki „Ols Motor Works“ w Detroit, Michigan, Stany Zjedn. Ameryki Półn. Silniki ustawione są tutaj poziomo. Przyrządy służące do regulowania silnika, oliwienia i t. d. przytwierdzone są do ściany pod siedzeniem. Od tego samochodu różnią się nieznacznie tak zw. „polymobile“ firmy „Polyphon Musikwerke“ w Wahren pod Lipskiem, oraz wóz typu „Victoria“ firmy Victoria-Werke w Norymberdze; ten ostatni posiada umieszczony na przodzie silnik chłodzony wodą. W celu dobrego chłodzenia powietrzem



Rys. 20

umieściła fabryka „A. Ruppe & Sohn“ w Apoldzie (Turyngia) w samochodzie swym typu „Piccolo“ silnik tuż ponad osią przednią; fabryka ta stosuje też dwa cylindry stojące pod pewnym kątem względem siebie. Przy lepszych wozach tego rodzaju umieszcza się przed cylindrem z żeberkami wentylator, poruszany przez silnik. Wszystkie wozy odznaczają się nader lekką budową.

W inny sposób zadanie zbudowania taniego samochodu rozwiązała firma „Cyklon Maschinenfabrik“ w Berlinie. Wozy tej fabryki, zwane „Cyklonette“, posiadają, jak pokazuje rys. 23, tylko 3 koła, a silnik zwykłej budowy, chłodzony powietrzem, umieszczony jest nad przednią osią i posiada boczne koło rozpędowe. Koło przednie wprowadza się w ruch bez-

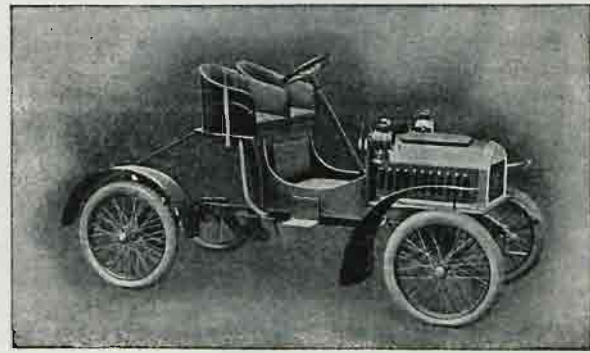


Rys. 21.

pośrednio za pomocą pasa. Wszelkie mechanizmy, potrzebne do regulowania silnika, oliwienia i t. d., umieszczone są na kierownicy; można więc je z wielką łatwością poruszać z siedzenia. Jakkolwiek sądzimy, że przymocowanie silnika ponad przednią osią oraz bezpośredni popęd koła przedniego zupełnie są usprawiedliwione przy samochodach o trzech kołach, niemniej jednakże nie możemy przyznać racji bytu zastosowaniu tego samego rozkładu przy wystawionych również przez powyższą firmę bicyklach silnikowych. Przy bicyklach bowiem wysokie położenie silnika może łatwo spowodować wstrząśnienia, co dla jadącego bynajmniej nie jest pożądane.

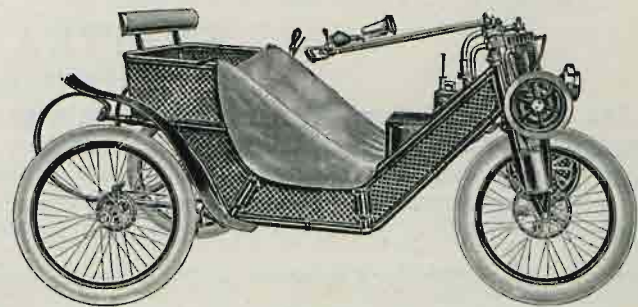
Prawie we wszystkich dotąd opisywanych wypadkach służy do poruszania tak wielkiego, jak i mniejszego samochodu silnik wybuchowy czteroskokowy. Od dawna już

usiłowali konstruktorowie uniknąć tego z rozmaitych względów wadliwego systemu, aby zaoszczędzić pracy, zużywanej w dwóch skokach tłoka, a mianowicie w skokach wydmuchowym i ssącym, oraz rozłożyć ją na pozostające dwa skoki tłoka. W ten sposób wykonywałoby się pracę silnika w dwóch posunięciach tłoka i tem samym stworzyłoby się silnik dwuskokowy. Doświadczenia na tem polu nie dawały jednakże przez długie lata pożądanego rezultatu. Do najpierwszych konstruktorów, mogących się poszczycić wynikami istotnie praktycznymi, należał HENRYK SÖHNLEIN w Wiesbaden. U pierwszych na próbę zbudowanych silników ssano całą dawkę, a więc gaz lub parę wybuchową i powietrze w uszczelnioną komórkę korbową; system ten okazał się wprawdzie w dłuższym użyciu pod wieloma względami niekorzystnym i wadliwym, ale wady usunięto za pomocą innego urządzenia, wy-



Rys. 22.

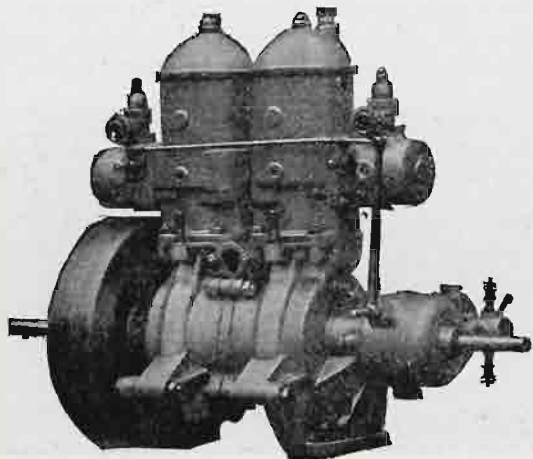
tworząc dawkę poza cylindrem; pompka ładująca (komórka korbowa) służy tu jedynie do ssania świeżego powietrza. Silniki takie, zbudowane przez SÖHNLEIN'A, wystawiła firma „Solos Motorgesellschaft“ w Wiesbaden; pomiędzy wystawionymi okazami znajdują się silniki do samochodów i łodzi, jak również i do stałych silnic. Silniki te (na rys. 24 i 25 przedstawiliśmy silniki dwuskokowe SÖHNLEIN'A jedynie w perspektywie, gdyż firma „Solos Motorgesellschaft“ nie zezwoliła na publikację w przecięciu) pracują w następujący sposób: podczas skoku tłoka do góry w dolnej komórce korbowej silnika rozrzedza się powietrze, wytwarzając próżnię w komórce, umieszczonej z boku cylindra. Wskutek próżni otwiera się wentyl ssący, będący pod ciśnieniem sprężyny i wpuszcza do tej bocznej komórki małą ilość powietrza wraz z paliwem (benzyną, spirytusem, naftą, gazem i t. p.). W górnym martwym punkcie otwiera dolny brzeg tłoka w ścianie cylindra otwór, przez który powietrze z zewnątrz wpływa do



Rys. 23.

komórki korbowej. Podczas poruszania się tłoka na dół zamyka się najpierw ten otwór, a następnie wtłacza się powietrze z komórki korbowej do komórki bocznej, gdzie miesza się ze znajdującym się tam paliwem. W końcu skoku otwiera górny brzeg tłoka otwór kanału dopływowego, znajdującego się w ścianie cylindra. Zgęszczona mieszanina paliwa i powietrza rozrzedza się teraz w bocznej komórce i wpływa do środka cylindra. Tam natrafia strumień mieszaniny gazów na skośną płytę, przytwierdzoną do tłoka i zostaje przez nią odwiedziony ku górnej części cylindra. Podczas następnego skoku tłoka pod górę zamyka tenże najpierw otwór kanału dopływowego, wskutek czego mieszanina spręża się znacznie. W końcu skoku zapala się mieszanina, poczem wybuch z siłą wypycha tłok na dół. W dolnym punkcie zwrotu otwiera tłok górnym swym brzegiem znajdujący się w ścianie cylindra kanał

odpływowy, którym też spalone gazy uchodzą na zewnątrz. Dokonawszy tego, tłok otwiera znowu otwór kanału dopływowego, i wpuszcza mieszaninę, która przedtem podczas poruszania tłoka pod górę została wessana, za pomocą komórki korbowej do komórki bocznej. Działania te powtarzają się przy każdym obrocie osi silnika, czyli przy każdym takim obrocie następuje zapalenie gazu wybuchowego, wobec czego moc pracy silnika jest prawie że zdwojona w porównaniu z silnikiem czteroskokowym o równej wielkości. Dla dobrego działania w mowie będącego silnika szczególnie ważna jest komórka boczna, o której przed tem wspominaliśmy; wielkość jej jest tak obliczona, aby nie wpływało żadne paliwo do ko-



Rys. 24.

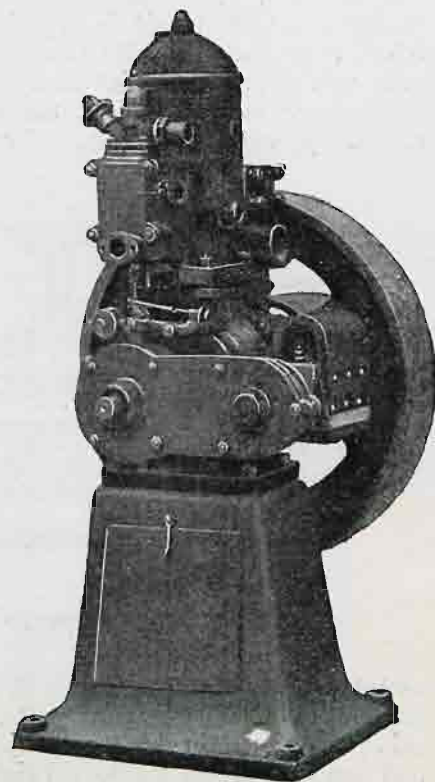
mórki korbowej, która pozostaje napełniona jedynie czystym powietrzem. Paliwo nie styka się też wobec tego z oliwą, znajdującą się zawsze w komorze korbowej, co znaczną przedstawia korzyść.

Znalazło się jednakże wielu przeciwników zasady tworzenia mieszaniny gazów wybuchowych poza właściwym cylindrem: niemożliwym jest bowiem usunięcie tak doskonałe wytworów spalania poprzedniego skoku, aby nie wywarły one niekorzystnego wpływu na mieszaninę wybuchową przez to, że resztki ich mieszają się podczas następnego skoku z dopływającą dawką mieszaniny wybuchowej i rozcieńczają ją często w stopniu niedozwolonym. Spostrzeżenie i zarzuty te naprowadziły na próby usunięcia wspomnianych wad przez usunięcie z silnika wytworów spalania za pomocą wprowadzania powietrza i przez unormowanie ilości powietrza w ten sposób, aby pewna nadwyżka pozostała jeszcze w cylindrze i zużyta została do utworzenia mieszaniny wy-

buchowej razem z paliwem osobno dopływającym. Napotyka się jednakże przytem na trudności, gdyż odnośne urządzenie czyni silnik nader skomplikowanym i tem samym poniekąd nieodpowiednim do popędu samochodów. Początkowo próbowano użyć szczelnie zamkniętej komórki korbowej, odgrywającej rolę pompy do wytwarzania prądu powietrza, w celu przedmuchiwanie silnika. Nie można było jednak otrzymać niezawodnego działania silnika, zwłaszcza przy znaczniejszych prędkościach obrotu, gdyż silne uderzenia zatrzymywały często silnik, świadcząc, że wytwory spalania nie zostały zupełnie usunięte. W dalszym ciągu próbowano przeto za pomocą silnika wprowadzić w ruch wentylator silnie sprężający powietrze, którego następnie używano do przedmuchiwania cylindra.

Firma „Joh. Beckenstein“ w Berlinie połączyła poniekąd w wystawionych silnikach obydwa powyżej przytoczone systemy. Buduje ona silniki stojące o 1 — 3 cylindrach, posiadających w górnej swej części hydraulicznie regulowane wentyle do ładowania. Zamkniętej komórki korbowej używa się jedynie podczas puszczenia w ruch silnika, odgrywającego rolę pompy do przedmuchiwania cylindrów. Podczas normalnego działania pracuje tylko co wspomniany wentylator, umieszczony tuż poza chłodnicą samochodów, otrzymując popęd wprost z wału korbowego i wytwarzając prąd powietrza do przedmuchiwania. Wentylator ten można włączać lub wyłączać albo ręcznie, albo automatycznie za pomocą regulatora. Silnik taki dwuskokowy robi mniej więcej tylko $\frac{2}{3}$ liczby obrotów silnika czteroskokowego o równej mocy, zużywa się mniej i posiada przytem mniejszy ciężar.

(D. n.).



Rys. 25.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Inż. dr. M. T. Huber: „W sprawie racjonalnego oznaczania wymiarów belek żelazobetonowych“ (odbitka z „Czasopisma Technicznego“). Zaraz na pierwszych stronicach swojej rozprawy autor podaje cały szereg ogólnych wzorów do obliczania belek o przekroju prostokątnym i teowym, w zależności od rozmaitych znaczeń współczynnika $\psi = \frac{\tau'}{n\tau}$, gdzie τ' — naprężenie w żelazie, τ — największe naprężenie w betonie na ściskanie, n — stosunek między współczynnikami sprężystości żelaza i betonu przy ściskaniu. Następnie dopiero autor wypowiada o zasadach obliczenia belek żelazobetonowych kilka ogólnych powszechnie znanych uwag, z których wynika, że wzory przytoczone odpowiadają fazie II^b, według której oblicza obecnie zeszkłady żelazobetonowe na zginanie większość specjalistów; współczynnik n radzi jednak autor dla żelaza zlewnego przyjmować dokładniej 16 zamiast 15. W dalszym ciągu autor przystępuje do rozwiązania najważniejszego zadania swojej rozprawy, mianowicie do oznaczenia najkorzystniejszych pod względem taniości wymiarów belki, czyli do oznaczenia takiego ψ , przy którym możemy osiągnąć największą oszczędność w koszcie belki. Zaraz jednak na wstępie autor ogranicza swoje badania do belek o przekroju prostokątnym, nadmieniając, że rozpoczął wprawdzie odnośne rachunki, dotyczące najkorzystniejszych

wymiarów belek teowych, lecz praktycznych wyników jeszcze nie otrzymał.

Dla prostokątnego więc przekroju na zasadzie obliczeń, nie uwzględniających ciężaru własnego belki, autor podaje wzór najkorzystniejszego ψ przy $n = 15$:

$$\psi = 0,47 + 0,0104 \gamma,$$

gdzie γ — stosunek cen żelaza i betonu według objętości.

Z ostatniego wzoru wypływa przy $n = 15$:

$$\frac{\tau'}{\tau} = 7,05 + 0,156 \gamma;$$

czyli, że, znając γ , możemy oznaczyć najkorzystniejszy stosunek między naprężeniem w żelazie i naprężeniem ściskającym w betonie; ponieważ jednak zawsze naprężenia, które możemy dopuścić w żelazie, są z góry ściśle określone, przeto ostatni wzór daje nam możność wyznaczenia najkorzystniejszych naprężeń τ w betonie przy ściskaniu, które, oczywiście, nigdy nie powinny przekraczać naprężeń dopuszczalnych. Takie jednak rozwiązanie założonego zadania bez uwzględnienia ciężaru własnego belki nie może być zadawalniącym, gdyż powszechnie wiadomo, że w ustrojach żelazobetonowych, szczególnie przy znacznych rozpiętościach, ciężar własny belki wywiera częstokroć większy wpływ na moment zgięcia, aniżeli obciążenie użytkowe. To też w zakończeniu roz-

prawy autor podaje sposoby oznaczenia najkorzystniejszych wymiarów belki o przekroju prostokątnym już z uwzględnieniem ciężaru własnego.

Praktyczne wyniki obliczeń dają się streścić w krótkości. Znając rozpiętość belki l (w m), ciężar $1 m^3$ żelazobetonu s (w kg), obciążenie użytkowe belki q (kg/m^2), oraz naprężenie dopuszczalne w żelazie τ' (kg/cm^2), oznaczamy najpierw bezwzględne liczebne znaczenie wyrazu $ls \sqrt{\frac{\mu}{q\tau'}}$, gdzie μ jest współczynnikiem przy wyrażeniu momentu zgięcia $M = \mu \cdot pl^2$, według którego obliczamy daną belkę przy całkowitem równomiernie rozłożonym obciążeniu p na jednostkę długości belki (np. dla belki swobodnie spoczywającej na dwóch oporach $\mu = \frac{1}{8}$); znając wartość liczebną $ls \sqrt{\frac{\mu}{q\tau'}}$ oraz γ , łatwo możemy znaleźć najdogodniejsze ψ z przytoczonej tabelicy, która podaje znaczenia $ls \sqrt{\frac{\mu}{q\tau'}}$.

Wartość γ	Najdogodniejsze ψ								
	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
55	0,594	—	—	—	—	—	—	—	—
60	1,688	0,708	—	—	—	—	—	—	—
65	2,712	1,688	0,774	—	—	—	—	—	—
70	3,670	2,602	1,652	0,798	0,030	—	—	—	—
75	4,574	3,464	2,474	1,583	0,790	0,074	—	—	—
80	5,430	4,278	3,254	2,334	1,508	0,760	0,084	—	—
85	6,246	5,051	3,990	3,040	2,184	1,414	0,714	0,078	—
90	7,028	5,792	4,690	3,710	2,828	2,032	1,310	0,654	0,056

Przytaczając liczebne przykłady racjonalnego oznaczenia ψ dla belek o przekroju prostokątnym według cen krakowskich i lwowskich, autor nie wyjaśnia, czy przyjęte γ , równe 65—76 dla Krakowa i 60—70 dla Lwowa, oparte jest na cenach samych tylko materiałów bez robocizny, czy też zostało wyprowadzone z cen materiałów wraz z kosztem ułożenia i przystosowania ich do danego ustroju; nie wiemy również, jaki ciężar właściwy żelaza przyjął autor, wyprowadzając γ w stosunku objętościowym, a jest to rzecz w danym wypadku niemałej wagi, gdyż wzory, na których zasadzie autor wyznacza racjonalne wymiary belek, uwzględniają tylko żelazo, pracujące na rozciąganie, nie zawierając kosztu rozmaitych dodatkowych wiązań, strzemionek, zagięć oraz uzbrojenia ściskanego, gdzie ono istnieje. Zdaniem moim należałoby przy oznaczeniu γ dla danej miejscowości: 1) koniecznie przyjąć pod uwagę koszt materiałów wraz z robocizną i 2) uwzględniając przy układaniu wzorów jedynie uzbrojenie rozciągowe, przyjąć ciężar właściwy żelaza około 10, gdyż zawsze w belkach żelazobetonowych o przekroju

prostokątnym, o ile mogą wnosić na zasadzie praktyki, rozmaite dodatkowe wkładki stanowią około 20% uzbrojenia rozciąganego. Jeżeli zwrócimy uwagę na te dwa punkty, to np. dla Warszawy γ będzie miało wartość 55—60 w razie zastosowania betonu 1 : 2,5 : 5. *Kazimierz Grabowski.*

Księga adresowa przemysłu fabrycznego w Królestwie Polskim na r. 1905; przy współpracownictwie Komitetu Redakcyjnego, złożonego z pp. Piotra Drzewieckiego, Henryka Karpińskiego i Aleksandra Rosseta, opracował i wydał **Leon Jeziorański**. Wydawnictwa rok drugi. Staraniem Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Warszawa. Cena rub. 3.

Rocznik drugi nie różni się od rocznika pierwszego, z którego obszerniejszą recenzję podał Przegl. Techn. w № 24 z r. z. (str. 328). Rocznik drugi również wyszedł pod egidą Stowarzyszenia Techników. *M. L.*

Libański Edmund. Ze świata postępu techniki i przemysłu. Ilustrowane szkice popularne. Tomik II-gi. Technika w boju o światło. Lwów 1904 r. W takiej samej niewielkiej książeczce, jak poprzedni tomik¹⁾, w sposób jak zawsze żywy i bardzo dostępny, zaznajamia autor czytelnika z techniką w boju o światło. Na początku pierwszej części w krótkości zaznajamia z uśiłowaniem człowieka rozjaśnienia nocy ziemi za pomocą oświetlenia gazowego, naftowego i elektrycznego wraz z rozmaitymi wynalazkami dotyczącymi się lepszego użytkowania każdego z tych oświeleń. W końcu tej części nieco obszerniej traktuje o świetle przyszłości — świetle zimnem, przytaczając na tem polu doświadczenia Tesl'a, prof. Moore'a i innych. W drugiej części podaje autor opis wynalazku promieni RÖNTGEN'a, odkrycia MARYI SKŁODOWSKIEJ, CURIE i BECQUERELL'a, a zarazem wykazuje doniosłość tych odkryć; opowiada o odkryciu promieni N przez prof. Blondlot'a i o doświadczeniach Charpentier'a z tymi promieniami, wydzielających się bez ustanku z ciała ludzkiego podczas pracy mięśni i nerwów, przy mowie i myśleniu; w końcu zaznacza, że praca współczesnej techniki dąży nie tylko do rozjaśnienia mroków nocy ziemskiej—lecz nocy ducha i że mylnie jest zapatrywanie, jakoby ideałem techniki był materializm, że przeciwnie technika dąży do „opanowania materii“, prowadzi bój o lepszą rzeczywistość. *I. B.*

Kalendarz techniczny dla Inżynierów, Architektów, Geometrów, Techników, Elektrotechników, Górników i Przemysłowców na 1905 r., ułożył i wydał Stanisław Sierkowski, inżynier. IV rok wydawnictwa. Warszawa 1904. Obszerniejszą krytykę rocznika III kalendarza tego podał Przegląd Techn. w № 15 r. z. (str. 204). Do rocznika bieżącego autor wprowadził pewne poprawki. *—ml.—*

¹⁾ Por. recenzję Prz. Techn. z r. z. № 50, str. 675.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Posiedzenie z d. 9 czerwca r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, postanowiono jednogłośnie zaprosić radcę inż. Jeziorańskiego do wybranej na poprzednim posiedzeniu komisji, mającej zająć się przygotowaniem i opracowaniem dla przyszłego projektowanego samorządu spraw pierwszorzędnej wagi z dziedziny techniki.

Odczytano wniosek arch. Cz. Domaniewskiego o konieczności wprowadzenia racjonalnych przepisów, odpowiadających obecnemu stanowi techniki budowlanej i higieny, z propozycją, by Rada Stowarzyszenia zebrała komisję ze specjalistów różnych gałęzi techniki do opracowania rzeczonych przepisów dla miast a ewentualnie i osad oraz wsi Królestwa Polskiego.

W dyskusji na ten temat zaznaczono, że jako materiały posiadamy przepisy dawnej Komisji Spraw Wewnętrznych oraz najróżnorodniejsze przepisy, obowiązujące w poszczególnych miastach większych. Ujednostajnionej ustawy budowlanej nie posiadamy. Próby utworzenia takiej ustawy były czynione w swoim czasie w Sekcji Technicznej. Materiały więc te oraz prace poszczególnych wybitnych jednostek można i należy zużytkować. Propozycja jest bardzo na czasie, należy więc energicznie i szybko wziąć się do pracy w tym kierunku. Sprawa ta winna być szerzej traktowana i w komisji winni przeto wziąć udział przedstawiciele różnych gałęzi techniki: budownictwa, mechaniki, elektrotechniki, urządzeń sanitarnych i t. d. oraz prawnik. Ostatecznie jednogłośnie zgodzono się przekazać, w myśl projektodawcy, wybór komisji i podkomisji Radzie Stowarzyszenia po porozumieniu się z kołami zainteresowanymi.

Z kolei przedstawił zebrany inż. I. Radziszewski sprawę wydziału urządzeń zdrowotnych użyteczności publicznej, w myśl uchwały Zebrania Ogólnego z d. 19 maja r. b.

Wydział ma na celu rozwinięcie działalności ku rozpowszechnieniu urządzeń zdrowotnych użyteczności publicznej i ułatwienie urzeczywistnienia tych urządzeń miastom, gminom, wsiom, instytucjom społecznym, towarzystwom i osobom prywatnym. Do urządzeń tych zaliczają się urządzenia do dostarczania dobrej, zdanej do picia wody, z uwzględnieniem potrzeb przeciwpożarowych, urządzenia kanalizacyjne i asenizacyjne, oczyszczanie ścieków, niszczenie i przetwarzanie odpadków, bruki, plantacje, zakłady dezynfekcyjne, szpitale, rzeźnie, kąpiele publiczne i t. p.

Zarząd wydziału organizuje biuro doradcze, które będzie miało na celu udzielanie pomocy doradczo-nadzorczej instytucjom i osobom w sprawach:

- a) studyów wstępnych (badań warunków miejscowych);
- b) programów wykonania urządzeń — szkiców i kosztów przybliżonych;
- c) porad co do systemu urządzeń;
- d) oceny projektów przedstawionych, propozycji i ofert;
- e) nadzoru nad prawidłowym wykonaniem projektów.

Do zadań wydziału należą również starania, mające na celu wzmoczenie inicjatywy w miastach, gminach i wsiach w sprawach wprowadzenia w życie urządzeń sanitarnych przez:

- a) przygotowanie odczytów publicznych i publikacji;
- b) udzielanie pomocy technicznej towarzystwom higienicznym;
- c) wypracowywanie typów urządzeń zdrowotnych i rozpowszechnianie ich dla użytku publicznego. Wydział nie wchodzi w żadne stosunki z przedsiębiorstwami handlowo-przemysłowymi. Członkowie wydziału opłacają roczną składkę rb. 3.

Referent odczytał ustawę wydziału, poczem postanowiono następnym zebraniem piątkowym poświęcić na zebranie ogólne wydziału.

Na zakończenie wreszcie odczytano ze skrzynki zapytań dwie propozycje p. L. Dreckiego:

1) Zebrania planów, opisów i szczegółów modelu domu robotniczego z ogrodem, wystawionego przez dziennik „Le Journal“ w Paryżu na wystawie higieniczno-ekonomicznej i przedstawienia tych danych w Przeglądzie Technicznym lub w oddzielnej broszurze. Sprawę tę zdecydowano przekazać Redakcyi Przeglądu do jej uznania.

2) Poddania pod rozwagę projektu utworzenia „Towarzystwa zdrowych i tanich mieszkań“. Wobec tego, że sprawa ta jest bardzo ważna, postanowiono zwrócić się do Rady Stowarzyszenia, by zaproponowała projektodawcy przedstawienie odpowiedniego referatu z konkretnymi wnioskami.

T. S.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wystawa Szkoły Sztuk pięknych w Warszawie. Warszawska Szkoła Sztuk pięknych urządziła w lokalu swoim (Wierzbowa 8) pierwszą doroczną wystawę prac uczniowskich. Wystawa dla publiczności otwarta została d. 11 b. m.

Nowy typ drogi żelaznej górskiej. Na niewielkiej, bo zaledwie 470 m długości mającej drodze żelaznej elektrycznej, znajdującej się od sierpnia 1903 r. w ruchu przy La Bourboule we Francji, zastosowano nowy sposób przewycięzania stromych wzniesień, wynoszących na niektórych częściach tej drogi 9,2% i 12%. Zamiast toków zębatych zastosowano tu mianowicie na wzniesieniach stromych trzeci tok szynowy, ułożony w środku toru, a w woźni motorowym dodano dwa koła, które za pomocą powietrza ściśniętego przyciskane są z obu stron do szyn tego trzeciego toku. Szyny skrajne rzeczonożnego toku środkowego są w końcach zastrzone, ażeby bez uderzeń wsuwały się między koła. Dotychczasowe wyniki są korzystne, a w każdym razie koszty budowy są mniejsze, prędkości zaś osiągane są większe aniżeli przy tokach zębatych. —h—

(Le C.-J. z d. 22. X. 1904).

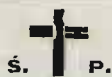
System metryczny w Anglii 1). British Weights and Measures Association oświadczyło się przeciwko przyjęciu systemu metrycznego, głównie z powodu, że do pomiarów na morzu miary metryczne wcale nie są stosowne, a w przemyśle włóknistym nawet we Francji w użyciu są wyłącznie miary angielskie. Również w budowie okrętów przeważnie przyjęte są miary angielskie.

Promień zielony. W holenderskim piśmie „Archiwum nauk ścisłych“ podany jest artykuł W. H. Julius'a, traktujący o ciekawym zjawisku, zwanem „promieniem zielonym“. Autor najpierw podaje według różnych badaczy (Piot-Bey, de Maubange, Sohnke i Ekama) opis zjawiska, które polega na tem, iż w bardzo jasne dni podczas wschodu i zachodu, w chwili, gdy górny skraj tarczy słonecznej dotyka widnokregu, widzieć można słup światła lub płomień koloru zielonawo-niebieskiego. Następnie autor opisuje swoje osobiste obserwacje; podczas podróży do Indyi zdarzyło mu się widzieć promień zielony w Sycylii, w Suezie, na morzu Czerwonem i na Oceanie Indyjskim. Przy zachodzie odcinek słońca żółto-pomarańczowy przyjmował stopniowo odcień zielony, przyczem skraj tarczy słonecznej wyraźnie się odcinał, nie wydzielając promieni tęczyowych. Światło zielone otaczało odcinek i szczególnie widoczne było w jego końcach; przy zlanu się zaś tych ostatnich, w chwili zniknięcia słońca, aureola przyjmowała kształt niewielkiego płomienia. Trwałoby zjawiska bywa bardzo różna; według obserwacji autora nie trwa jednak krócej niż dwie sekundy. Zdaniem Sohnke'go, Ekama i innych, zjawisko promienia zielonego jest skutkiem rozszczepiania się promieni świetlnych (dyspersji). Obliczając na podstawie tego przypuszczenia z szerokości obwódki niebiesko-zielonej naokoło słońca czas trwania zjawiska, autor otrzymuje, iż w pasie zwrotnikowym w otwartym miejscu przy zachodzie słońca czas ten nie powinien być większy niż $\frac{2}{3}$ sekundy, a przy zachodzie słońca za górą musi być krótszy niż $\frac{1}{10}$ sek. Ponieważ obliczenia te nie zgadzają się z obserwacjami autora, proponuje on inną teorię. Mianowicie uważa — iż przyczyną zjawiska jest dyspersja anormalna, spowodowana przez swobodne jony, których wielka ilość, według Ebert'a i Lenard'a, znajduje się w górnych warstwach atmosfery. Przez to staje się zrozumiałą rzadkość zjawiska, zależność jego od warunków meteorologicznych oraz okoliczność, że czas trwania zjawiska zmniejsza się przy podnoszeniu się nad poziomem. Trzeba tu jednak zauważyć, że, o ile wykazują najnowsze pomiary dokonane przez uczonych Lüdeling'a i Gerdien'a przy pomocy balonu, ilość jonów na dużych wysokościach nie zwiększa się. Niezależnie od tego ilość jonów w 1 cm^3 o tyle jest mniejsza od ilości drobin, że nawet przy tysiącokrotnym powiększeniu jonizacji nie można oczekiwać rezultatów, któreby odpowiadały przypuszczeniom autora: średnia ilość jonów tego samego znaku w 1 cm^3 nie przewyższa $1 \cdot 10^3$, podczas gdy średnia ilość drobin w tym samym cm^3 wynosi $1 \cdot 10^{19}$.

(Phys. Ztg.)

— 2. —

Wspomnienie pozgonne.



KAZIMIERZ MOKŁOWSKI,

niepospolicie zdolny i wielce ceniony architekt, zmarł we Lwowie w d. 14 maja r. b., przeżywszy lat 36. Wśród młodszego pokolenia pracowników na polu oświaty narodowej zaj-

1) Por. Przegl. Techn. № 35 r. z., str. 476.

mował stanowisko górujące, a zgon jego obudził w społeczeństwie żal powszechny. S. p. Mokłowski brał dawniej żywy udział w ruchu socjalistycznym, którego był wybitnym krzewicielem i pionierem, następnie jednak oddał się gorliwie pracom zawodowym i studjom nad polską sztuką ludową budownictwa.

S. p. KAZIMIERZ MOKŁOWSKI urodził się w r. 1869 w Kosowie w Galicyi, a po ukończeniu szkół średnich w Stanisławowie, uczęszczał do Politechniki Lwowskiej, studia swoje zaś ukończył z dyplomem inżynierskim w Monachium. Po praktyce inżynierskiej odbytej w Szwajcaryi, Niemczech, a wreszcie w Król. Polskim, wrócił przed 10-ciu laty do Lwowa, gdzie zwrócił na siebie uwagę prześliznym i tak bardzo odbijającym od szablonu budowlanego, projektem szpitala izraelskiego, a dzielne i wytrawne krytyki ś. p. MOKŁOWSKIEGO, umieszczane w *Kuryerze Lwowskim*, sprawiły ten skutek, że zaczęto zwracać baczniejszą uwagę na piękno architektoniczne i uwzględniać motywy swojskie przy nowych budynkach.

Zmuszony skutkiem złego stanu zdrowia do zaniechania pracy zawodowej, poświęcił ś. p. Mokłowski resztę dni swoich badaniom nad sztuką ludową polską, dokonywając pod tym względem w przeciągu krótkiego czasu zupełnego przewrotu w pojęciach i zapatrywaniach ogółu. W resztkach i zabytkach budownictwa i zdobnictwa drzewnego odnalazł ś. p. Mokłowski ślady stylu narodowego, jednakowego przed wiekami tak w Zakopanem jak i w dolinach, wreszcie w całej Polsce. Odrodzenie tego polskiego stylu, powrót do niewyczerpanej skarbnicy rodzimych motywów zdobniczych były przewodnią jego myślą, a liczne artykuły umieszczane w „Tygodniu“ (dodatku do *Kuryera Lwowskiego*) zwróciły uwagę ogółu na swojskie budownictwo drzewne, zaś jego dzieło „O sztuce ludowej w Polsce“, stało się głośne wśród całego polskiego świata naukowego, będąc nie tylko klasycznym dziełem zawodowym, lecz i ważnym przyczynkiem do dziejów rozwoju naszego słownictwa budowlanego. Krakowska Akademia Umiejętności wyróżniła je jako godne nagrody i uznania. Równie szczerego uznania doznało dzieło ś. p. Mokłowskiego ze strony całego społeczeństwa polskiego, prasy codziennej i naukowej, tak, że zainaugurowało pewien zwrot w pojęciach na rzecz rodzimej, narodowej sztuki oraz spowodowało większe poszanowanie zabytków naszej przeszłości i oświaty.

Niesłychanie pracowity, zawsze pełen twórczej wyobraźni i pomysłów architektonicznych, nie spoczął ś. p. Mokłowski na wawrzynach, lecz rozwinął ożywioną działalność na polu sztuki i oświaty i stał się jednym z najwybitniejszych, chociaż nie urzędowych członków lwowskiego grona konserwatorów. W tym charakterze wykonał też cały szereg planów na odnowę zabytków starożytnych (między innymi kościoła w Dobromilu), uzyskując równocześnie w Krakowskiej Akademii Umiejętności zasiłek na dalsze prowadzenie badań nad sztuką ludową w Polsce i zbieranie materiałów do dużego dzieła o historii sztuki polskiej wogóle, do czego się prawie jedynie nadawał. W pracy tej nie ustawał mimo wzmagającej się choroby nerkowej. Ostatniem jego dziełem był projekt przebudowy baszty prochowej na wałach gubernatorskich we Lwowie, jak również projekty archiwum i muzeum historycznego lwowskiego.

Zgon ś. p. MOKŁOWSKIEGO uczeiły wszystkie lwowskie pisma codzienne i tygodniowe, bez różnicy przekonań, życzliwym wspomnieniem 2).

W. Ż.

2) O utworzeniu stypendyumu imienia Kaz. Mokłowskiego por. Przegl. Techn. № 22 r. b., str. 281.