

Nowe doświadczenia z belkami Hennebique'a we Lwowie.

Podał dr. Maksymilian Thullie.

(Dokończenie; p. № 13 r. b., str. 191).

Otrzymamy więc dla drugiej fazy:

dla $\tau_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = -13,85f + \sqrt{13,85f[13,85f + 2(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 125 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = -14,5f + \sqrt{14,5f[14,5f + 2(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 150 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = -15f + \sqrt{15f[15f + 2(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 200 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = -16,1f + \sqrt{16,1f[16,1f + 2(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = -16,67f + \sqrt{16,67f[16,67f + 2(d-a)]},$$

Dla $\tau_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,75 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2}$$

$$i \quad \sigma' = \frac{30 M (d - z_1 - a)}{0,75 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2},$$

dla $\tau_1 = 125 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,69 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2}$$

$$i \quad \sigma' = \frac{30 M (d - z_1 - a)}{0,69 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2},$$

dla $\tau_1 = 150 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,65 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2}$$

$$i \quad \sigma' = \frac{30 M (d - z_1 - a)}{0,65 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2},$$

dla $\tau_1 = 200 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,61 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2}$$

$$i \quad \sigma' = \frac{30 M (d - z_1 - a)}{0,61 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2},$$

dla $\tau_1 = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,58 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2}$$

$$i \quad \sigma' = \frac{30 M (d - z_1 - a)}{0,58 z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2},$$

a. dla trzeciej fazy:

dla $\tau_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = 20,5f + \sqrt{20,5f[20,5f + 0,027(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 125 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = 15,7f + \sqrt{15,7f[15,7f + 0,037(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 150 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = 13,5f + \sqrt{13,5f[13,5f + 0,044(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 200 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = 9,81f + \sqrt{9,81f[9,81f + 0,065(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$z_1 = 7,83f + \sqrt{7,83f[7,83f + 0,085(d-a)]},$$

dla $\tau_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,75 z_1^3 + [45 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f}$$

dla $\tau_1 = 125 \text{ kg/cm}^2$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,69 z_1^3 + [33,75 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f}$$

$$(13) \left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 150 \text{ kg/cm}^2 \\ & \tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,65 z_1^3 + [27 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 200 \text{ kg/cm}^2 \\ & \tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,61 z_1^3 + [19,2 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\} (15)$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 250 \text{ kg/cm}^2 \\ & \tau_1 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,58 z_1^3 + [15 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 100 \text{ kg/cm}^2 \\ & \sigma_1' = 2205 + \frac{0,06 M (d - z_1 - a)}{0,75 z_1^3 + [45 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 125 \text{ kg/cm}^2 \\ & \sigma_1' = 2205 + \frac{0,06 M (d - z_1 - a)}{0,69 z_1^3 + [33,75 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 150 \text{ kg/cm}^2 \\ & \sigma_1' = 2205 + \frac{0,06 M (d - z_1 - a)}{0,65 z_1^3 + [27 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\} (14)$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 200 \text{ kg/cm}^2 \\ & \sigma_1' = 2205 + \frac{0,06 M (d - z_1 - a)}{0,61 z_1^3 + [19,2 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{dla } \tau_1 = 250 \text{ kg/cm}^2 \\ & \sigma_1' = 2205 + \frac{0,06 M (d - z_1 - a)}{0,58 z_1^3 + [15 z_1 (d - z_1 - a) + 0,6 (d - z_1 - a)^2] f} \end{aligned} \right\}$$

Zastosujmy teraz te wzory dla 40 holenderskich doświadczeń, przy czem ograniczymy się tu tylko do zestawienia wyników w tabliczce, podanej na str. 214.

Według poprzedniego wyniku są dla drugiej fazy nieważne, jeżeli $\sigma' > 2250$, może $\sigma' > 2400 \text{ kg/cm}^2$. Ważne wyniki są wydrukowane czcionkami tłustymi. W trzeciej fazie zgadzają się wyniki wcale dobrze. Np. w I seryi 1—5 waha się τ_1 od 220 do 246 kg/cm^2 , w II seryi 6—10 od 310 do 330, w III seryi od 296 do 312 a w IV seryi od 317 do 349. W piątej seryi występuje po części druga, po części trzecia faza. Dla drugiej fazy otrzymujemy $\tau_1 = 120—130 \text{ kg/cm}^2$, dla trzeciej 199—212 kg/cm^2 . Mniej więcej taka sama różnica jest także w następnych seryach. Ponieważ wytrzymałość na ciśnienie jednej seryi nie może wykazywać tak wielkich różnic, przeto musimy wnioskować, że obliczenie w trzeciej fazie daje nieco za wielkie naprężenia. Nie należy się dziwić, że wzory, które mają uwzględniać zjawiska przy złamaniu, nie są zupełnie dokładne, że współczynnik $\kappa = 0,02$ przyjęliśmy może za mały. Także założyliśmy zamiast linii krzywej odkształceń dwie proste. Wzory więc trzeciej fazy wymagają jeszcze sprostowania współczynnika κ .

Dla drugiej fazy obliczyliśmy też dla kilku doświadczeń wartości wedle wzorów dla $\tau_1 = 125$ i $\tau_1 = 200$. Widzimy, że przez to zmieniły się naprężenia bardzo mało, tak, że możemy dla drugiej fazy z dostateczną dokładnością zatrzymać w ogólności wzór dla $\tau_1 = 150 \text{ kg/cm}^2$.

Serya	№	Druga faza				Trzecia faza							
		$\tau_1=125$		$\tau_1=150$		$\tau_1=150$		$\tau_1=200$		$\tau_1=250$			
I	1			167	3213					246	2225	280	2235
	2			175	3104					240	2222	285	2231
	3			176	2840	185	2850			226	2217	271	2225
	4			200	2865					235	2218	280	2224
	5			206	2537					220	2210	260	2221
II	6			184	3693			236	2216	273	2216	310	2338
	7			200	3615					276	2225	328	2235
	8			208	3436					268	2218	330	2229
	9			250	3404					275	2220	328	2227
	10			255	3223					269	2211	319	2225
III	11			177	3431			229	2215	253	2227	296	2237
	12			182	3249					250	2223	298	2232
	13			195	3207					252	2219	308	2208
	14			211	3056					248	2219	296	2225
	15			246	3096					263	2211	312	2224
IV	16			192	3773			248	2217	285	2228	324	2240
	17			196	3520					277	2224	321	2235
	18			214	3557					277	2221	334	2230
	19			226	3285					266	2220	317	2227
	20			274	3502					294	2212	349	2227
V	21			145	2713			185	2213	212	2223	239	2231
	22			143	2464			176	2211	199	2221	254	2228
	23	120	1975	192	2002					167	2213	205	2220
	24	119	1648	193	1600					143	2212	168	2216
	25			180	1470					138	2208	161	2215
VI	26			184	3690					272	2224	310	2238
	27			188	3370					265	2223	308	2233
	28			188	3073					242	2218	291	2226
	29			172	2408					202	2216	240	2221
	30			166	1965					175	2209	206	2218
VII	31			161	3075					235	2224	270	2234
	32			151	2630					230	2224	247	2227
	33			157	2485					201	2215	240	2223
	34			172	2410					202	2216	240	2221
	35			173	2080					185	2209	218	2218
VIII	36			199	3007					291	2228	334	2241
	37			—	—					—	—	—	—
	38			183	2968					235	2218	251	2225
	39			183	2598					214	2217	256	2222
	40			177	2137					189	2209	222	2219
		τ_1	σ'	τ_1	σ'	τ_1	σ'	τ_1	σ'	τ_1	σ'	τ_1	σ'

Jak mamy więc wyznaczać wymiary belek żelaznabetonowych. Sądzę, że wyznaczanie grubości belek betonowych powinno się odbywać na podstawie pierwszej fazy, przyczem przyjmować należy ciążnienie 10—15 kg/cm², a ze względu na doświadczenia CONSIDERE'A może najwyżej 20 kg/cm². Wyznaczenie grubości wkładki żelaznej odbywało się dotychczas na podstawie fazy drugiej, czy teraz należałoby ją obliczać na podstawie fazy trzeciej? Zastanówmy się bliżej nad tą kwestyą.

Dwa sposoby są możliwe: Albo obliczamy belkę w ten sposób, że dla momentu nM osiągnię się w trzeciej fazie równocześnie wytrzymałość na ciśnienie τ_1 i wytrzymałość na ciążnienie 3500 kg/cm², albo też w drugiej fazie równocześnie wytrzymałość na ciśnienie τ_1 i granica płynności żelaza 2250 kg/cm², wtedy rozumie się nie występuje wcale faza trzecia.

Widzieliśmy, że w trzeciej fazie ciążnienie żelaza nie przekracza wcale granicy płynności, lecz zaraz po wejściu w trzecią fazę rośnie tak dalece ciśnienie w betonie, że spowoduje złamanie belki. Jeżeli więc naprężenie żelaza dosięga granicy płynności, zaczyna się faza trzecia, przy której beton się zgniat. Możemy więc wejście w fazę trzecią identyfikować ze złamaniem, a więc dać takie wymiary wkładki żelaznej, aby przy n -tej pewności osiągnięta została granica płynności.

Ale dla betonu musimy przyjąć większy współczynnik pewności z powodu niejednostajnego materiału. Przyjmijmy więc wytrzymałość na ciśnienie tylko 100 kg/cm², a dla lepszej jakości 125 kg/cm².

Mamy więc dla drugiej fazy i $\tau_1=100$ kg/cm²

$$100 = 25 + \frac{1,5 M z_1}{0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2}$$

$$i \quad 2250 = \frac{30 M(d - z_1 - a)}{0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2}$$

a stąd $z_1 = 0,4(d - a)$ (16).

Ale mamy też $\frac{2}{3} z_1^2 + 20 f z_1 = 20 f(d - a)$, a po wsta-

wieniu wartości z (16)

$$f = 0,0089(d - a) \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

W pierwszej fazie jest wtedy

$$z = \frac{d^2 + 200 f}{2(d + 10 f)}, \text{ albo po wstawieniu wartości za } f$$

$$z = \frac{d^2 + 0,178 a(d - a)}{2[d + 0,089(d - a)]} \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Dla $a=0,1 d$ jest $z=0,470 d$, $z-a=0,370 d$, $d-z=0,530 d$,
 „ $a=0,2 d$ „ $z=0,480 d$, $z-a=0,380 d$, $d-z=0,520 d$.

Dalej mamy dla $a=0,1 d$

$$\tau_2 = \frac{3 M z}{z^3(d - z)^3 + 30 f(z - a)^2} = \frac{1,41 M}{0,2838 d^2} = 4,97 \frac{M}{d^2} \quad (19)$$

Ze względu na (18) mamy:

$$\tau_2 = \frac{4,97 \cdot (0,9 d)^2}{0,418^2 d^2} = 23,0 \text{ kg/cm}^2$$

Widzimy więc, że dla tego założenia osiągamy już współczynnik wytrzymałości betonu na ciążnienie albo się do niego zbliżamy. Musimy więc przyjąć $(d - a)$ większe, aby zmniejszyć ciążnienie w fazie pierwotnej. Otrzymamy z równania (19)

$$\left. \begin{aligned} \text{dla } \tau_2 = 15 \text{ kg/cm}^2, d &= \sqrt{\frac{4,97 M}{15}} = 0,577 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0,519 \sqrt{M} \\ \text{dla } \tau_2 = 10 \text{ kg/cm}^2, d &= \sqrt{\frac{4,97 M}{10}} = 0,705 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0,634 \sqrt{M} \end{aligned} \right\} (20)$$

Jeśli przyjmiemy $a=0,2$, to

$$\tau_2 = \frac{14,4 M}{0,2898 d^2} = 4,97 \frac{M}{d^2}, \text{ więc } d = \sqrt{\frac{4,97 M}{\tau_2}}$$

stąd

$$\left. \begin{aligned} \text{dla } \tau_2 = 15 \text{ kg/cm}^2, d &= 0,577 \sqrt{M}, d - a = 0,462 \sqrt{M} \\ \text{„ } \tau_2 = 10 \text{ „ } d &= 0,705 \sqrt{M}, d - a = 0,564 \sqrt{M} \end{aligned} \right\} (21)$$

Jeżeli grubość płyty przyjmiemy według (20) i (21), to współczynnik pewności jest większy, niż 3. Jeżeli przytem obliczymy grubość wkładki żelaznej według (17), to pewność dla betonu i żelaza jest równa, co jest zadaniem racjonalnego ustroju. Musimy tu zauważyć, że właściwie pewność na złamanie będzie jeszcze większa, bo przyjęliśmy współczynnik wytrzymałości na ciśnienie betonu umyślnie tak niski $\tau_1=100$ kg/cm², a równocześnie naprężenie w żelazie 2250 kg/cm² i ponieważ po przekroczeniu granicy płynności może jeszcze obciążenie wzrastać, gdy ciśnienie w betonie rośnie.

Dla grubszych płyt może być także $a=0,05 d$, wtedy $z=0,5 d$, $z-a=0,4 d$, $d-z=0,5 d$,

$$\tau_2 = \frac{1,5 M}{0,2927 d^2} = 5,12 \frac{M}{d^2}, \text{ więc } d = \sqrt{\frac{5,12 M}{\tau_2}}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{dla } \tau_2 = 15 \text{ kg/cm}^2, d &= 0,584 \sqrt{M}, d - a = 0,555 \sqrt{M} \\ \text{„ } \tau_2 = 10 \text{ „ } d &= 0,715 \sqrt{M}, d - a = 0,679 \sqrt{M} \end{aligned} \right\} (22)$$

Możemy więc ogólnie napisać

$$\text{dla } a = m \cdot d \text{ jest } d = u \sqrt{M}, d - a = v \sqrt{M} \quad . \quad . \quad (23)$$

Mamy wtedy dla

	$m =$	0,05		0,10		0,20
		u	v	u	v	u
dla $\tau_2 = 15$ kg/cm ² ,		0,584,	0,555,	0,577,	0,519,	0,577,
„ $\tau_2 = 10$ „		0,715,	0,679,	0,705,	0,634,	0,705,
				0,634,		0,634.

¹⁾ Por. rozprawę: „Ueber die Berechnung der Monierplatte“. Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-V., 1897, № 1; oraz: „Obliczanie płyt Monier'a“ w Pamiętniku Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, za 1897 r.

Jeżeli zastosujemy powyższe wzory, chociaż z pewnością możemy liczyć na większą wytrzymałość na ciśnienie, niż 125 kg/cm², to nie wyzyskujemy dostatecznie wytrzymałości na ciśnienie betonu. Z drugiej strony nie możemy znów używać cieńszych płyt, jeżeli nie chcemy przekroczyć wytrzymałości na ciągnięcie 15 kg/cm² w pierwszej fazie. Nie możemy więc przy większej wytrzymałości na ciśnienie betonu zaoszczędzić na materiale, ale za to możemy uzyskać większą pewność na złamanie, jeżeli powiększymy przekrój wkładki żelaznej.

Przyjmijmy więc $\tau_1 = 125 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma' = 2250 \text{ kg/cm}^2$, a otrzymamy:

$$125 - 25 = \frac{1,5 M z_1}{0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2}$$

$$a \quad 2250 = \frac{30 M(d - z_1 - a)}{0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2}$$

a stąd

$$z_1 = \frac{20}{44,5} (d - a) = 0,45 (d - a).$$

Dalej mamy:

$$\frac{2}{3} z_1^3 + 20 f z_1 = 20 f(d - a),$$

albo

$$0,1483 (d - a) + 9 f = 20 f$$

$$i \quad f = 0,0135 (d - a) \dots \dots \dots (24).$$

Przyjmujemy teraz odrazu większą pewność i to równą 4, wtedy

$$125 = 25 + \frac{6 M z_1}{0,65 z_1^3 + 30 f(d - z_1 - a)^2} = \frac{6 \cdot 0,45}{0,65 \cdot 0,45^3 + 30 \cdot 0,0135 \cdot 0,55^2} \frac{M}{(d - a)^2} = 14,82 \frac{M}{(d - a)^2}$$

a stąd

$$d - a = \sqrt{\frac{14,82 M}{100}} = 0,385 \sqrt{M} \dots \dots (25).$$

W pierwszej fazie będzie tedy:

$$z = \frac{d^2 + 20 a \cdot 0,0135 (d - a)}{2 [d + 0,135 (d - a)]} = \frac{d^2 + 0,27 a (d - a)}{2 [d + 0,135 (d - a)]} \dots \dots (26).$$

Dla $a = 0,1 d$ jest $z = 0,457 d$, $z - a = 0,357 d$, $d - z = 0,543 d$.

Dalej jest:

$$\tau_2 = \frac{3 M \cdot 0,457 d}{0,457^3 d^3 + 0,543^3 d^3 + 30 \cdot 0,0135 \cdot 0,9 \cdot 0,357^2 d^3} = 4,36 \frac{M}{d^2},$$

albo, ze względu na (25)

$$\tau_2 = \frac{0,36 \cdot 0,9^2}{4,385^2} = 23,9 \text{ kg/cm}^2.$$

Dla $a = 0,2 d$ jest $z = 0,471 d$, $z - a = 0,271 d$, $d - z = 0,529 d$.

Dalej mamy:

$$\tau_2 = \frac{3 M \cdot 0,471 d}{0,471^3 d^3 + 0,529^3 d^3 + 30 \cdot 0,0135 \cdot 0,8 \cdot 0,271^2 d^3} = 5,11 \frac{M}{d^2},$$

$$\tau_2 = \frac{5,11 \cdot 0,64}{0,385^2} = 22,05 \text{ kg/cm}^2.$$

Widzimy więc, że dla tego założenia przekroczona została nieco wytrzymałość betonu na ciągnięcie 20 kg/cm². Musimy więc grubość płyty powiększyć.

Widzimy z poprzedniego, że dla $a = 0,1 d$

$$\tau_2 = 4,36 \frac{M}{d^2}, \text{ więc } d = \sqrt{\frac{4,36 M}{\tau_2}},$$

zatem

$$\left. \begin{aligned} \text{dla } \tau_2 = 15 \text{ kg/cm}^2 \quad d = 0,539 \sqrt{M}, \quad d - a = 0,485 \sqrt{M} \\ \text{„ } \tau_2 = 10 \quad \text{„} \quad d = 0,660 \sqrt{M}, \quad d - a = 0,594 \sqrt{M} \end{aligned} \right\} (27).$$

Dla $a = 0,2$ jest:

$$\tau_2 = 5,11 \frac{M}{d^2}, \text{ więc } d = \sqrt{\frac{5,11 M}{\tau_2}},$$

zatem

$$\left. \begin{aligned} \text{dla } \tau_2 = 15 \text{ kg/cm}^2 \quad d = 0,584 \sqrt{M}, \quad d - a = 0,524 \sqrt{M} \\ \text{„ } \tau_2 = 10 \quad \text{„} \quad d = 0,715 \sqrt{M}, \quad d - a = 0,643 \sqrt{M} \end{aligned} \right\} (28).$$

Projekt uzdrowotnienia przedmieścia Pragi.

Podał Emil Sokal, inż.

(Ciąg dalszy; p. № 13 r. b., str. 193).

Przekroje kanałów. Proponowane dla sieci kanałów praskich przekroje, przedstawione na tablicy V¹⁾, dzielą się na klasy następujące:

Klasa I	0,60 × 1,10
„ II	0,70 × 1,25
„ III	0,80 × 1,40
„ IV	0,90 × 1,60
„ V	1,00 × 1,75
„ VI	1,10 × 1,875
„ VII	1,20 × 2,00
„ VIII	1,30 × 2,10
„ IX	1,40 × 2,20
„ XI	1,60 × 2,40
Profile gruszkowate	$\left\{ \begin{array}{l} 1,40 \times 1,75 \\ 1,60 \times 2,00 \\ 1,80 \times 2,25 \end{array} \right.$
Profile dzwoniaste	$\left\{ \begin{array}{l} 2,80 \times 2,35 \\ 3,20 \times 3,40 \end{array} \right.$

Dla wszystkich kanałów, do klasy XI-jej włącznie, przyjęto wypróbowany w Warszawie i odpowiadający najzupełniej celowi, profil jajowaty, z górnym sklepieniem eliptycznym.

Dla kanału głównego I poniżej drogi żel. Obwodowej, nadto dla kanału głównego wylotowego i dla rozmaitych od-

nóg i połączeń przy osadnikach, przewidziano typ gruszkowaty 1,80 × 2,25. Przyszły zaś kanał główny wylotowy ma otrzymać profil t. zw. dzwoniasty, t. j. szerokie górne sklepienie eliptyczne, z bankietami i żłobem w sklepieniu dolnym.

Kanały burzowe mają otrzymać również profil dzwoniasty, za wyłączeniem jednak odnogi zachodniej kanału burzowego parku Aleksandryjskiego, pod ulicą Ratuszową, która to odnoga ma mieć przekrój gruszkowaty 1,40 × 1,75.

Grubość ścianek z cegły. Z ogólnej długości sieci, wynoszącej 52 995 m, przypada 34 552 m, czyli 65% na kanały klasy I. W kanałach tych grubość ścianek z cegły ma wynosić 12 cm.

W tych jednak punktach, w których przewiduje się silniejsze parcie wody gruntowej, lub w których napotka się grunt słabszy, grubość ścianek zwiększona będzie do 25 cm.

Dla wszystkich pozostałych grup kanałów projektowana jest grubość 25 cm, a dla profilów większych 38 cm.

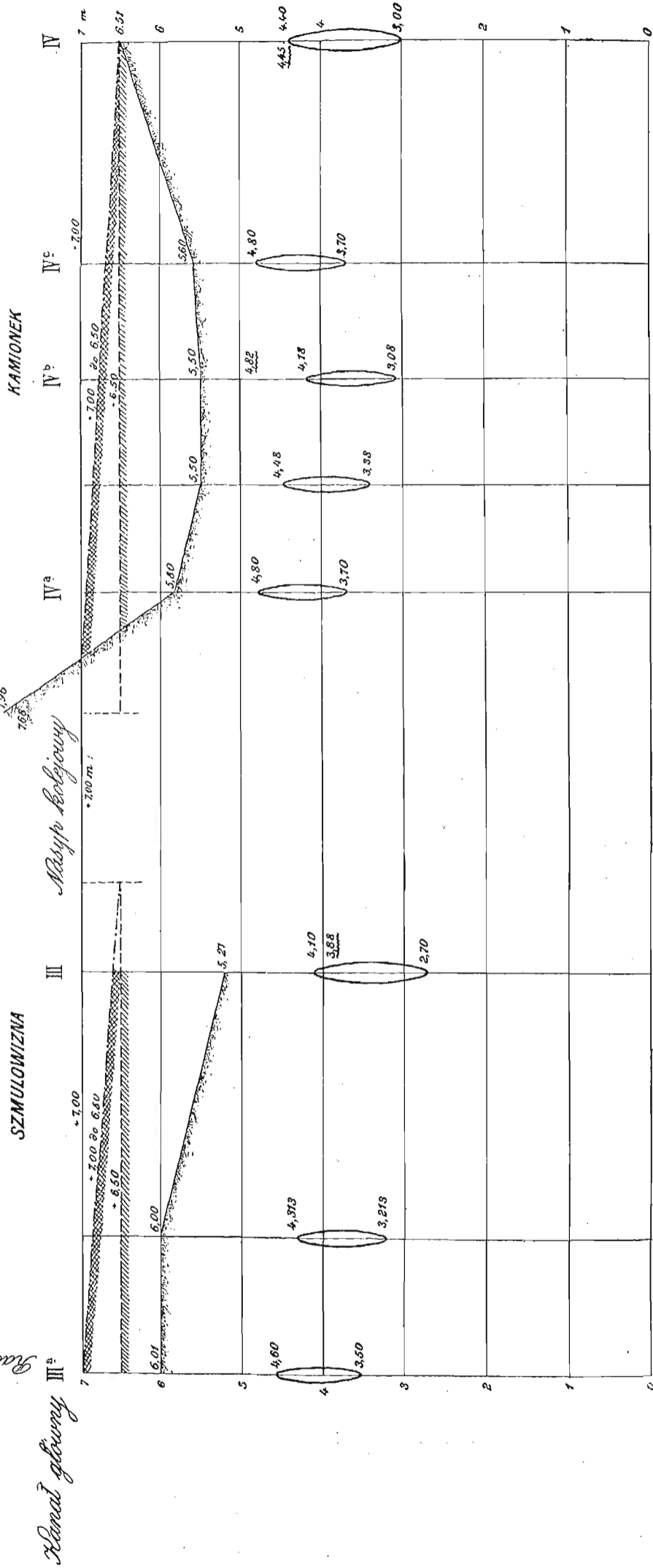
Kanały mają być zbudowane z cegły na zaprawie z cementu portlandzkiego, najlepszego gatunku; spody i wpusty mają być kamionkowe. Stosowanie ostatnio wymienionego materiału ma dla Pragi szczególnie ważne znaczenie, ze względu na charakter przemysłowy tej dzielnicy miasta. Dla kanałów głównych klasy IX i XI, jak również dla głównego kanału wylotowego i jego odnóg przy osadnikach, niezależnie od spodów kamionkowych, ma być sklepienie dolne na pra-

¹⁾ Por. tabl. V dołącz. do № 1 Prz. Tech. r. b.

PROFIL WZDŁUŻ WIERZCHU TERYTORIUM KANALIZACYJNEGO SZMULOWIZNY I KAMIONKA

*Skrytkowanie ulic
Pracymuńskie i Chwałczyńskie*

*Przebieg osiowy forteczny
Jenad Alantem, dr. ul. Je
rehabilitacyj.*



SKALA

DLA DŁUGOŚCI: 1:1200.
DLA WYSOKOŚCI: 3:200.

wo ilewo od rzeznaczonych spodów oblicowane kamionką, raz dlatego, ażeby przy nieznacznej pochylem dła, dać możność wodzie spływania po gładkiej powierzchni i ażeby tem samem spotęgować siłę oczyszczającą wody spływającej, a powtóre dlatego, ażeby tę najważniejszą część kanału zaopatrzyć w materiał o możliwie największej odporności na działanie wód ściekowych.

Konstrukcje specjalne. Kanalizacja praska ma być zaopatrzona we wszystkie specjalne urządzenia, których celowość stwierdzona została w kanalizacji warszawskiej, a mianowicie: połączenia i rozgałęzienia, wejścia boczne i wjazdy, przyrządy przemywające, zasuw i klapy, oraz studzienki nliczne. Szczegóły tych konstrukcji znane są z rysunków normalnych.

Sposób działania sieci kanałów. Działanie sieci kanałów na Pradze przedstawi się w przyszłości w sposób następujący: W czasie zwykłym (pogoda sucha), wszystkie ścieki złączone w kanał głównym I i odprowadzone głównym kanałem wylotowym, dojdą do osadników. Tam ścieki te oczyszczane będą i w osadniku dla piasku pozostawią wszelkie zanieczyszczenia grubsze, zaś w osadnikach wielkich—zanieczyszczenia drobne, poczem w stanie sklarowanym, przez wylot główny, wpadną do Wisły.

Skoro wody Wisły osiągną poziom + 1,30 do + 1,40 powyżej zera i stan taki wywoła spiętrzenie wód kanałowych, to wtedy rozpocznie się działanie pomp ustawionych w budynku maszyn przy osadnikach. Maszyny podniosą ścieki, z galeryi dopływowej, naówczas odciętej od Wisły zapomocą służy, i przepompują je, za pośrednictwem kanału głównego wylotowego, do Wisły. Czynność pomp przedłuży się do chwili gdy poziom wód w rzece nie dojdzie do + 2,50 m nad zerem miejscowem.

Gdy wody przekroczą ten poziom, ustanie komunikacja pomiędzy osadnikami i studnią powstrzymującą piasek. Ścieki wówczas dochodzące do studni powstrzymującej piasek, spływać będą przez kanał obwodowy, bezpośrednio do budynku maszyn, a następnie po przepompowywaniu do głównego kanału wylotowego, do Wisły. Czynność ta trwa dopóki wody w rzece nie osiągną najwyższego swojego poziomu

i następnie nie opadną do + 2,50 m ponad zero miejscowe. Przypuszczenia powyższe opierały się na pogodzie bezdzdzystej. Podczas deszczu, wszystkie ścieki zmieszane z opadami atmosferycznymi spływają do kanału głównego I, następnie do osadników, a to do chwili, gdy ilość opadów nie przewyższy 3 l na ha i sek. z terenu obecnie objętego projektem kanalizacji 1162 ha. Te ilości wód, przy poziomie rzeki poniżej + 2,50 m, przejdą do Wisły bezpośrednio, przez kanał główny, osadniki i wylot główny; przy poziomie zaś powyżej + 2,50 m, wody, po podniesieniu przez maszyny, przejdą do tegoż samego wylotu w rzece.

Gdy jednak ilość wód deszczowych przewyższy normę 3 l, naówczas rozpocznie się działanie kanałów burzowych, początkowo upustu poniżej fortu Śliwickiego, a następnie upustu w parku Aleksandryjskim; przy poziomie + 2,50 m, odpływ wód nastąpi wprost i bezpośrednio, omijając działanie stacji pomp. Lecz przy poziomach powyżej + 2,50 m woda deszczowa przy wylocie kanału burzowego powinna być przepompowywana do rzeki zapomocą pomp stacji. Przy największej ilości wody deszczowej, przepompowywanie odbywać się będzie do poziomu + 4,50 m powyżej zera. Przy podnoszeniu się dalszym poziomu ponad + 4,50 m, a więc przy wzroście wysokości podnoszenia praca pomp zmniejszy się, a przy poziomie najwyższym wód wysokich + 6,40 m, pompy, jak to poprzednio wyjaśniono, przelewać będą $\frac{3}{4}$ ilości największej ścieków, t. j. okrągło 11 l/s.

Podniesienie poziomu ulic i regulacja. Poruszona jeszcze w r. 1878 przez inż. W. LINDLEY'A myśl sporządzenia planu podniesienia poziomu ulic i regulacji, nasunęła się ponownie podczas opracowania projektu kanalizacji Pragi.

Niezbędność planu. Większa część obszaru Pragi dotąd nie jest zabudowana. Można zatem w danej chwili przystąpić do opracowania gruntownego i zasadnego planu podniesienia poziomu na całym odnośnym terytorium.

Profil. Na rysunku (str. 216) przedstawiono rzędne dna kanałów oraz powierzchni gruntu w punktach szczytowych sieci, to jest: na jednej linii, w granicach nasypów kolejowych, w postaci zupełnego profilu podłużnego.

(C. d. n.)

Nadziemna i podziemna droga żelazna elektryczna miejska w Berlinie.

Przez Kazimierza Ossowskiego, inżyniera.

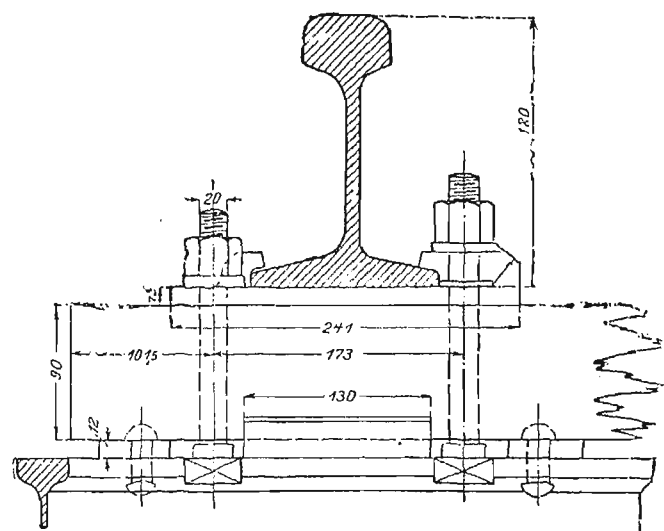
(Ciąg dalszy; p. № 11 r. b., str. 161).

8) Budowa wierzchnia torów. Przy projektowaniu budowy wierzchniej torów szczególniejszą uwagę zwrócono na osiągnięcie możliwie spokojnego biegu pociągów, oraz możliwie skutecznego tłumienia turkotu, powstającego przy przechodzeniu pociągów, zwłaszcza w częściach toru, ułożonych na wiaduktach żelaznych. Pierwszy warunek można uważać za spełniony bez zarzutu, drugi zaś, mianowicie warunek tłumienia turkotu, jedynie w nowej zachodniej części drogi można uważać za spełniony zadawalająco. W części wschodniej, w celu tłumienia turkotu, pomiędzy płytami oraz dźwigarami poprzecznymi umieszczono podkładki pilśniowe, które dotychczas nie okazały się skutecznymi i jest rzeczą bardzo prawdopodobną, że na żądanie poważnej liczby mieszkańców części wschodniej miasta, zarząd drogi żelaznej będzie zmuszony przedsięwziąć przebudowę linii, w celu stłumienia rzeczywistego przykrego turkotu, powstającego podczas przechodzenia pociągów.

Ażeby zabezpieczyć spokojny bieg pociągów, zamiast złącza zwykłego zastosowano złącze zakładkowe, a mianowicie odmianę tego złącza, zaleconą przez HAARMANN'A, z szynkami wymijającymi się, co daje możność łączenia szyn na zakładkę bez osłabiania szyn. Złącza są nie podparte. W łukach tok zewnętrzny jest podwyższony. Szyny stoją nie jak zwykle w pochylem 1 : 20, lecz pionowo, to też obręcze kół obtoczone są nie stożkowo, lecz walcowo. Szyny są dwóch typów: cięższe, o wysokości 180 mm i lżejsze, o wysokości 115 mm. Szyny cięższe układano na tych częściach torów, gdzie podkłady spoczywają bezpośrednio na poprzecznicach wiaduktów, gdyż oddalenie pomiędzy temi poprzecznicami, jak już zaznaczyliśmy, wynosi 1,5 m. Szyny lżejsze ukła-

dano tam, gdzie podkłady leżą w balaście lub na podłużnicach wiaduktów, gdyż w tych częściach torów odległość pomiędzy podkładami wynosi 71 cm (a przy złączu 68 cm).

Przytwierdzenie do podkładu szyny, o wysokości 180 mm.



Rys. 28.

Długość normalna wszystkich szyn wynosi 12 m. Podkłady mają pod szynami lżejszemi 2,2 i 2,4 m długości, 24 i 26 cm szerokości, 14 i 16 cm wysokości, zaś pod szynami cięższemi: 1,88 m długości, 24 cm szerokości i 9 cm wysokości. Szyny

lżejsze przytwierdzone są do podkładów w sposób zwykły, zapomocą podkładek i wkrętów (gwoździ śrubowych) (fr. tirefonds); zaś sposób przytwierdzenia do podkładów szyn cięższych wskazany jest na rys. 28. Szerokość główek szyn obu typów wynosi 58 mm. Każdą parę łubków połączono w złącze 6-iu sworzniami, z których dwa środkowe przechodzą przez zakładkę. W miejscach spotkania szyn cięższych z lżejszemi, zastosowano złącza odrębnego typu. Szyny cięższe łączone są poprzecznie ściągami. Migracyi szyn zapobiegają umieszczone w każdej szynie przy dwóch podkładach środkowych odpowiednie klamerki, a w pochyleniach bardziej stromych łączono z sobą po kilka sąsiednich podkładów, zapomocą kątowników.

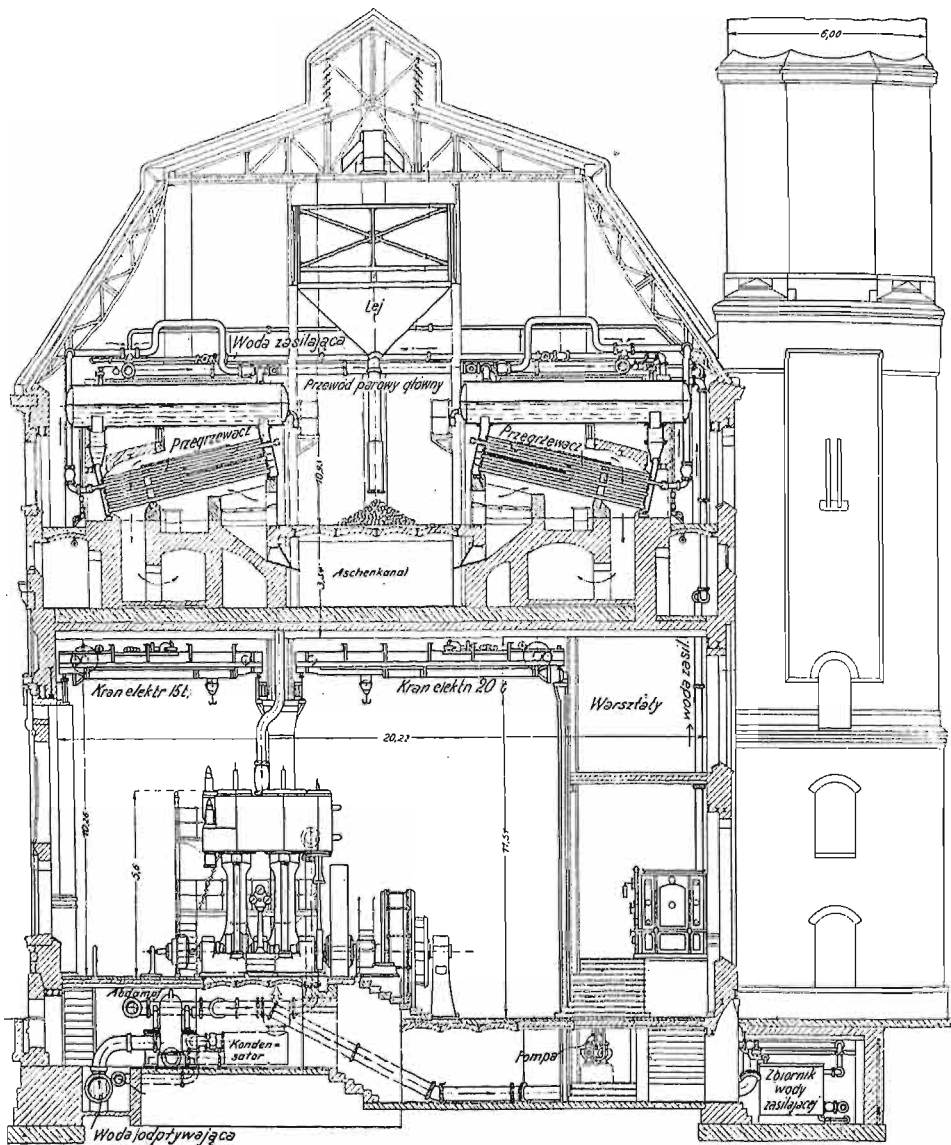
Obliczenie statyczne budowy wierzchniej torów wykonano na zasadzie znanych wzorów ZIMMERMANN'A¹⁾. Ważniejsze dane, odnoszące się do budowy wierzchniej torów, zestawione są w poniższej tablicy.

Wszystkie zwrotnice dają odgałęzienia pod 1:7, wyjątkowo tylko zastosowano 1:5.

9) Doprowadzanie prądu. Do ruchu służy prąd stały, wytwarzany przez stację centralną, którą opiszemy poniżej. Napięcie wynosi 750 woltów. Jako odwrotny przewodnik zastosowano szyny, które w tym celu, zarówno na złączach jako też w kierunku poprzecznym, połączone są z sobą przewodnikami miedzianymi. Przewodnik kontaktowy, po którym przesuwają się odbie-

¹⁾ Zimmermann: Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues. Berlin 1888.

Przecięcie poprzeczne stacji centralnej.



Rys. 29.

Wrota kolejowe w budynku stacji centralnej.



Rys. 30.

racz parowozu, leży 180 mm nad wierzchem szyn, w tunelu zaś o 50 mm wyżej, a to w celu automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia powozów. Ten przewodnik kontaktowy jest ze zwykłych szyn kolejowych o przekroju 3600 mm² i 12 m długości. W celu uniknięcia spadku napięcia zaopatrzone szyny rzeczono na złączach w łubki i połączone taśmami miedzianymi. Do izolacji służą podkładki z twardej gumy. W celu zmniejszenia spadku napięcia, obok właściwych przewodników przeciągnięto przewodniki zasilające. Każdy taki przewodnik składa się z miedzianych gołych szyn, o przekroju 1000 do 1500 mm², ułożonych na specjalnych izolatorach (rys. 9).

Ważniejsze dane, odnoszące się do budowy wierzchniej torów.

Przedmiot	Materiał	Ciężar kg	Przekrój cm ²	Moment wytrzymałości (oporu) w środku cm ³	Największe obliczone napięcie kg/cm ²
Szyny o wysokości 180 mm	Stal Bessemer'a	42,7	54,4	273	515
Szyny o wysokości 115 mm	" "	25,6	32,6	105	760
Łubki do szyn cięższych	Stal Siem.-Martin'a	17,7	30,1	68	1320 ²⁾
Łubki do szyn lżejszych	" "	8,4	17,8	26	1460 ²⁾
Zakładka szyn cięższych	Stal Bessemer'a	25,8	32,9	143	—
Zakładka szyn lżejszych	" "	15,4	19,6	60,3	—

²⁾ Bez uwzględnienia zakładki szyn.

Ponieważ nad koleją nadziemną, w wielu punktach przechodzą druty telefoniczne, przeto istnieje możliwość, że przerwawszy się, spaść mogą na tor kolejowy i zetknąć się z przewodnikami o wysokim napięciu. Ażeby w podobnych wypadkach zapobiedz zniszczeniu aparatów telefonicznych, przeciągnięto na skrzyżowaniach druty ochronne, będące w połączeniu z szynami, tak, że spadający drut telefoniczny styka się najpierw z drutami ochronnymi, a potem dopiero z przewodnikiem kontaktowym i w punkcie zetknięcia ulega stopieniu.

10) Instalacje mechaniczne. Zarówno jak cała kolej, tak też i stacja centralna, uwidoczona na rys. 29 i zbudowana przy ul. Trebbinerstrasse, stanowi pierwszorzędne dzieło sztuki inżynierskiej. Ze względu na wysoką cenę placu, budynek stacji centralnej jest kilkopiętrowy. Piwnice, o ile nie są zajęte przez fundamenty maszyn, służą do pomieszczenia kondensatorów i pomp. Na parterze stoją maszyny parowe, dynamomaszyny, oraz tablica połączeń. Następne piętro mieści przewody dymowe i kanały żużlowe, kotły zaś ustawiono na piętrze najwyższym.

W sali maszyn znajdują się dwa pomostowe krany elektryczne o sile nośnej 15 i 20 t. Od strony podwórza zbudowano komin o wysokości 80 m. Kotły wodnorurkowe posiadają znaczną powierzchnię ogrzewalną, pomimo, że zaj-

mują niewiele miejsca. Wszystkich kotłów jest 6, każdy o 230 m² powierzchni ogrzewalnej i ciśnieniu 10 atm. Zaopatrzone je w aparaty, przegrzewające parę do 225°. Zapomocą odpowiedniego ustawienia wentyli, można rury przegrzewacza napełnić wodą i wtedy służy do wytwarzania pary. Kotły są zasilane przez dwie pompy, umieszczone w piwnicach; dostarczanie węgla do kotłowni odbywa się zapomocą urządzenia mechanicznego. Para, wytworzona w kotłach, rozprawiana jest przewodami, złożonymi z rur stalowych bez spójów, pomysłu MANNESMANN'A. Instalacja maszyn, przedstawiona na rys. 29, składa się z trzech stojących dwucylindrowych maszyn sprzężonych, o skoku 750 mm i średnicy cylindrów 800 mm i 1200 mm. Wykonują one po 115 obrotów na minutę i mogą wytworzyć normalnie po 900, najwięcej zaś — 1200 k. p. Cylindry wysokiego napięcia posiadają rozdział pary systemu COLLMANN'A, cylindry zaś niskiego napięcia — suwalki tłokowe. Koła rozpedowe ważą około 33000 kg każde, i są zaopatrzone w urządzenie do obracania, składające się ze wspólnej dla wszystkich trzech maszyn silnicy elektrycznej.

Każda z maszyn parowych sprzężona jest bezpośrednio z dynamomaszyną bocznicową typu SIEMENS'A i HALSKÉ'GO, wytwarzającą 500 kilowatów, przy napięciu 750 woltów.

Nadmienić jeszcze wypada, że przez dom stacji centralnej przeprowadzono kolej (rys. 30). (C. d. n.)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 31 marca r. b. P. Finkelstein wygłosił odczyt:

O zastosowaniu systemu Hennebique'a do robót żelaznobetonowych.

Prelegent zwraca na wstępie uwagę na ten fakt, że powszechniające się coraz bardziej na Zachodzie konstrukcje żelaznobetonowe stanowią obecnie kwestyę aktualną, którą się interesują zarówno inżynierowie, jako też architekci.

Pomysł połączenia cementu z żelazem do celów konstrukcji należy do żyjącego dotąd ogrodnika Alberta Monier'a; wyzyskał on wspólne własności betonu i żelaza: równą rozszerzalność pod wpływem wzrostu temperatury ($\frac{130}{10^7}$ — $\frac{140}{10^7}$; beton $\frac{135}{10^7}$), nadzwyczaj silną przyczepność cementu i betonu, która sprawia, że przy zabetonowaniu pręta okrągłego na długości, przewyższającej 25 razy jego średnicę, łatwiej rozzerwać żelazo, niż wyciągnąć je z betonu.

Zasada wyzyskania różnic wytrzymałości betonu i żelaza polega na tem, aby żelazo pracowało na ciągnięcie, beton zaś na ściskanie. Prelegent pobieżnie podaje główne zasady dawniejszych systemów Monier'a i Matrai'a i przychodzi do opisu systemu Hennebique'a konstrukcji żelaznobetonowych. Strop Hennebique'a składa się ze związanych w jedną organiczną całość belek i płyt żelaznobetonowych. Zarówno w belkach jak i w stropach warstwy górne betonu połączone są z dolnymi strzemionami żelaznymi, przez co siły, przesuwające te warstwy względem siebie, przy obciążeniu są zrównoważone. Belki żelazne w zwykłych stropach dźwigają cały ciężar stropu; w systemie Hennebique'a belki i płyty stanowią rodzaj belek kształtu T, które, stykając się ze sobą, tworzą przykrycie stropowe.

Teoretycy nie doszli do porozumienia co do sposobów obliczenia konstrukcji żelaznobetonowych; praktycy natomiast pozostawiają na uboczu ich spory i posilkując się danymi, nagromadzonemi przez doświadczenie, opierają swe obliczenia na wynikach praktyki.

Prelegent opisuje dwa sposoby, przyjęte do obliczeń konstrukcji Hennebique'a. Prof. Ritter traktuje materiał, z którego składają się konstrukcje żelaznobetonowe, jako jednorodny, wprowadzając do rachunku pewien współczynnik, określający stosunek wytrzymałości żelaza do masy żelaznobetonowej. Według dawniejszego systemu oblicza się oddzielnie beton na ściskanie, żelazo na rozciąganie. Teoretycy rozpatrują w swych obliczeniach oddzielnie konstrukcję zwięzłą, oraz tę chwilę, kiedy przyczepność żelaza i betonu jest osłabiona wskutek działań zewnętrznych.

Prelegent opisuje różne zastosowania konstrukcji Hennebique'a, rysując szczegóły stropów, słupów, opisując pale, zabijane kafarem,

o ciężarze spadającym, ważącym do 4000 kg, na głębokość dochodzącą, jak w Rotterdamie, do 26 m, ściany wpułpalowe, mury oporowe i przechodzi wreszcie do konstrukcji mostów.

Żelazo, w połączeniu z betonem, stanowi idealny materiał dla konstrukcji mostów: mosty żelaznobetonowe są trwałe, ekonomiczne, nie wymagają żadnej konserwacji, stanowią konstrukcje o wielkiej masie (korzystniejszy stosunek masy stałej do mas ruchomych aniżeli w mostach żelaznych), tworzą zwięzłą całość, która pracuje w całej masie niezależnie od położenia obciążenia.

Nader ważną zaletą systemu Hennebique'a jest zupełna ogniotrwałość, którą dowiodły liczne wypadki: żelazo, pokryte betonem, nie traci w żarze swej wytrzymałości, jak to zachodzi w konstrukcjach żelaznych.

Prelegent pokazuje na ekranie szereg ilustracji kilkunastu robót, wykonanych za granicą, dając odpowiednie objaśnienia.

W dyskusji zabierają głos pp. K. Obrębowicz, Słowikowski i prelegent.

P. Słowikowski stwierdza, że stosowanie w poważnych robotach konstrukcji tak różnorodnych jak żelaznobetonowe przeczy jego poczuciu technicznemu; o wzorach stosowanych do tego rodzaju konstrukcji z punktu widzenia naukowego mowy być nie może.

Z powodu poruszenia w dyskusji sprawy zawalenia się mostu na Wystawie w Paryżu, prelegent objaśnia, że nie chciał wprawdzie podnosić błędów innych systemów, lecz z konieczności musi zaznaczyć, że most Matrai'a w Paryżu runął wskutek jedynej słabej strony tego systemu, polegającej na tem, iż cała konstrukcja jest zawieszona w kilku punktach, z których gdy jeden się podda, całość musi runąć.

Prelegent powołuje się nadto na doświadczenia Considère'a, które dowiodły, że przed przekroczeniem granicy sprężystości beton poddaje się zupełnie tak samo jak żelazo, a nadto przytacza owe doświadczenia jako dowód, że konstrukcja, pomimo otrzymanych rys, może służyć dalej, albowiem przyczepność betonu do żelaza przewyższa spoiwość betonu samego w sobie.

Na zakończenie przewodniczący, inż. p. A. Rosset, stwierdza, że nieraz teoria dostarcza się do doniosłych wyników praktyki; odczyt prelegenta, który nie jest przedstawicielem, ale konstruktorem firmy Hennebique'a, przyczynia się do stwierdzenia, że te dane, które już dziś stanowią podstawę obliczeń, dają dostateczną gwarancję, iż wykonane według nich roboty nie zawiodą zaufania. Przewodniczący dziękuje prelegentowi. Wreszcie prelegent na zapytanie jednego z obecnych podaje skład używanego betonu. r.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Zawalenie się dzwonnicy Ś-go Marka w Wenecji.¹⁾
Coraz niewątpliwiej wyjaśnia się, że przyczyną zawalenia się dzwonnicy Ś-go Marka w Wenecji nie było — jak to pierwotnie przypu-

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 30 r. z., str. 371.

szczano — zgnicie rusztu i pali fundamentowych. Obecnie za najprawdopodobniejszą przyczynę wypadku poczytują tę okoliczność, że w wieży znajdowały się wiązania poziome drewniane, które z biegiem czasu zgniły. Takie wiązania są zastosowane we wszystkich niemal wieżach epoki romańskiej i tam gdzie się znajdują winny być poddane starannej rewizji.

Ta sama przyczyna spowodowała w d. 7 grudnia 1868 r. zawalenie się nagie wieży kościelnej w Fritzlar (w Hesskiem), pod-

czas nabożeństwa, gdzie 22 ludzi wypadek ten życiem przypłaciło. Żadne oznaki nie zapowiadały wypadku i żadna okoliczność zewnętrzna wypadku nie spowodowała.

Jak po zawaleniu się dzwonnicy Ś-go Marka tak i wówczas, pod wrażeniem niebezpieczeństwa, ustaliło się przekonanie o niezbędności rozbierania starych wież i rzeczywiście, w imię bezpieczeństwa publicznego, rozebrano w Niemczech pewną liczbę wież, które, zdaniem innych budowniczych, mogłyby jeszcze czas pewien przetrwać.

—jh—

Podłogi klonowe od dawna już stosowane są w Hamburgu pod znaczne obciążenia. Na pułapie sklepionym lub na stropie betonowym, od wierzchu do poziomu wyrównanym, układane są na płask belki 3,7 lub 4,8 cm, w odległości od 45 do 75 cm, zależnie od przewidywanego obciążenia. Belki te przytwierdzone są do pułapu mocnymi gwoździami lanymi (n. Hartgussnägel). Miejsca wolne pomiędzy temi belkami zapełnia się zaprawą z 1 cz. cementu na 5—6 cz. piasku. Podłogę układano dawniej z kanadyjskiej sosny smolnej (Pitch-Pine) lub z desek dębowych; obecnie jednak oddaje się pierwszeństwo drzewu klonowemu (acer saccharinum), którego trwałość, jak udowodniły wyniki doświadczeń, wykonanych w pracowni mechanicznej w Charlottenburgu, jest znacznie większa, aniżeli innych drzew, do danego celu przydatnych. W rzeczonyj pracowni drzewa były szlifowane na szlifierce Bauschinger'a poprzecznie do włókien, przyczem zużycie wynosiło: dla sosny pruskiej 12,2 cm³, dla kanadyjskiej sosny smolnej 6,3 cm³, dla dębu 5,6 cm³, a dla klonu tylko 3,2 cm³.

Deski klonowe przycinane są maszynowo na szerokość 83 mm i mają wpust i wypust, wskutek czego dają się szczelnie układać. Takie podłogi bez warstwy pustej pomiędzy spodem desek a wierzchem pułapu murowego lub betonowego są bardzo odpowiednie dla szkół i koszar, a również dla magazynów towarów, powozów kolejowych. Nadto drzewo klonowe, sztucznie suszone, znalazło rozległe zastosowanie w budynkach przystani rzecznych i portu morskiego. Zwykła grubość desek wynosi 22 mm; deski cieńsze, mające 12 mm grubości, stosowane są niemal wyłącznie przy zamianie starych podłóg zużytych nowemi.

(C. d. B., Nr. 103 z r. z., str. 643).

J. F.

Rozmaitości.

Zarząd Warszawskiej Kasy wzajemnej pomocy i przyczynności dla osób pracujących na polu technicznym zawiadamia, że doroczne ogólne zgromadzenie członków odbędzie się w gmachu Muzeum Rolnictwa i Przemysłu w Warszawie (Krakowskie Przedmieście 66), w sali bibliotecznej, d. 25 kwietnia r. b., o godz. 8-cj wieczorem; w razie nie dościa do skutku w tym terminie, z powodu niedostatecznej liczby obecnych członków, powtórne zebranie odbędzie się d. 11 maja, w temże miejscu i o tej samej godzinie.

Przedmiotem obrad ma być głównie: sprawozdanie za r. 1902, budżet na r. 1903 i wybór 3-ch członków zarządu.

Ważniejsze liczby w sprawozdaniu są następujące: kapitał kasy wzrósł w ciągu roku ubiegłego o 1400 rub. i wynosił d. 1 stycznia r. b. 6163 rub., złożonych w Banku Handlowym w papierach procentowych. Suma ta składa się z kapitału zakładowego 3900 rub., obrotowego 1270 rub. i oszczędnościowego (lit. A) 966 rub. Procenty od kapitałów za rok ubiegły wyniosły 237 rub.; koszta administracji za tenże rok 205 rub. W d. 1 stycznia r. b. członków zwyczajnych było 135, członków protektorów 17.

Zjazd b. wychowawców Szkoły Głównej Warszawskiej, odbędzie się w d. 6 czerwca r. b. Uprasza się wszystkich, którzy do Szkoły Głównej uczęszczali, aby zechcieli nadesłać jaknajpóźniej (najpóźniej do 1 maja) adresy swoje, oraz kolegów, w odleglejszych stronach zamieszkałych, na ręce p. Józefa Leskiego, dyrektora Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie (Krakowskie Przedmieście 66).

IX-ty konkurs Towarzystwa „Polska Sztuka Stosowana“ w Krakowie. Wydział Towarzystwa ogłasza konkurs na projekt domu o charakterze polskim na warunkach następujących: 1) Dom ma być przeznaczony na szkołę wiejską, ochronę i mieszkanie dla dwóch nauczycielek, stanąć ma na gruncie równym, piaszczystym. 2) Nagroda konkursowa wynosi 600 koron. 3) Nagrodzony projekt staje się własnością Towarzystwa. 4) Termin nadsyłania prac pod adresem T-wa (Wolska № 14 w Krakowie) upływa 20 czerwca 1903 r.

Warunki szczegółowe przesyła żądającym Wydział Towarzystwa.

Jubileusz. W styczniu r. b. Dobruska fabryka księcia Paszkiewicza, obchodziła 25-letni jubileusz pracy swego dyrektora, p. Antoniego Stulginańskiego, który w znamienitym stopniu przyczynił się

do postawienia rzeczonyj fabryki w rzędzie najpierwszych w Państwie.

Do zasług jubilata należy zaliczyć również założenie bezpłatnej szkoły fabrycznej, zorganizowanie pomocy lekarskiej, utworzenie wzorowego szpitala oraz kasy emerytalnej robotniczej i wreszcie zaprowadzenie po raz pierwszy w Cesarstwie osmiodziesiętnego dnia roboczego.

Obecnie fabryka, o której mowa, posiada 4 maszynowy papiernicze, prowadzi fabrykację masy drzewnej i słomianej z regeneracją sody; rozporządza siłą wodną i parową 1650 koni, zatrudniając przeszło 1000 robotników.

Konkurs. Przypominamy konkurs, ogłoszony w № 27 r. z. (str. 328) przez pracowników fabryki „Roln, Zieliński i S-ka“ w Warszawie, celem uczczenia b. dyrektora tejże fabryki, inż. p. Władysława Jechalskiego. Nagroda rub. 150 przeznaczona jest za artykuł wydrukowany w Przeglądzie Technicznym w czasie od 1 lipca 1902 r. do końca czerwca r. b. Praca winna być oryginalna, stanowiąca rezultat własnych spostrzeżeń i badań autora, poruszająca sprawę aktualną z dziedziny techniki żelaznej (maszynowej lub budowlanej) pod względem konstrukcyj, fabrykacji, lub też zastosowań. Praca ta powinna przedstawiać praktyczną wartość dla ludzi, pracujących na wyżej wymienionym polu.

Skład sądu konkursowego ogłosiliśmy w № 2 r. b. (str. 24).

Komisja do opracowania przepisów wyzyskiwania sił przyrody (zwłaszcza wody) do celów technicznych i do wytwarzania energii elektrycznej, utworzona została przy Ministerstwie Komunikacji w Petersburgu. W Komisji tej uczestniczą przedstawiciele Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Skarbu, Sprawiedliwości i Rolnictwa. ar.

Droga żelazna wązkotorowa z Rogowa do Brzezina. Na budowę tej drogi otrzymał koncesję naczelnik oddziału III-go dr. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej, inż. p. T. Jacobson. ar.

Z Akademii Umiejętności. D. 26 lutego r. b. odbyło się posiedzenie Komisji do badania historii sztuki w Polsce, pod przewodnictwem prof. Maryana Sokołowskiego. Prof. dr. Jerzy hr. Mycielski stręcił dłuższą swą pracę p. t.: „Inwentarz artystyczny zamku w Wiśniczu z r. 1661“. Opiera się ona na nieznanym dotąd rękopisie Biblioteki w Sucehach. Bogactwo dzieł sztuki, przemysłu artystycznego, srebr i klejnotów, które w wieku XVII zamek wiśnicki zapelniały, jest zupełnie wyjątkowe. Na czele stoi wspaniała galeria obrazów, a po niej następuje długi szereg innych przedmiotów: naprzód niezliczone obicia i kobierce, aksamitne, adamaszkowe, *cuir de Cordoue*, namioty; dalej stoliki i szkatułki z *pietra-dura*, hebanu, indyjskie, szylkretowe i bursztynowe; zwierciadła weneckie, zegary, figury z bursztynu, ze srebra i z kości słoniowej, krzesła rzeźbione i kanapy, relikwiarze, drobne zabawki pokojowe, ogromne mnóstwo naczyń złotych i srebrnych, cała gotownia damska i przybory kąpielne, kryształowe bogato rzeźbione, różańce, namiot wojenny, rzędy kąpielne od złota i drogich kamieni, rzędziki kozackie i niemieckie siodła, czapraki, chorągwie, strzelby ozdobne, karety, szory, w końcu najbogatsze a niezliczone klejnoty z pereł, diamentów i rubinów, równe wprost jakimś królewskiemu skarbowi.

P. Zubrzycki stręcił następnie drugą część swej pracy o zabytkach miasta Krosna. Kościół OO. Franciszkanów, który referent opisał, zawiera szereg pięknych pomników. W kaplicy Oświęcimów, do której prowadzi portal z czarnego marmuru o bardzo szlachetnym rysunku, nęcą oko stiuki oraz portrety. Z zabytków artystycznego ślusarstwa zachowały się interesujące szczegóły na drzwiach zakrystyi, na kracie w skrzydle drzwi głównych oraz na kracie portalu kaplicy Oświęcimów.

Referent przedstawił dalej szkic rzutu poziomego, oraz szereg tablic, odtwarzających z rozmaitych stron dzisiejszy stan ruin zamku w Odrzykoniu. Zamek ten miał dawniej kaplicę z zachowanymi po dziś dzień drzwiami ostrołukowymi. Obramienia kamienne okien wykazują wiele cech, wspólnych szkole krakowskiej.

W dyskusyi nad referatem p. Zubrzyckiego zauważył p. Tomkiewicz, że sztukaterie kaplicy Oświęcimów są niezawodnie dziełem Succatori'ego, twórcy stiuków kościoła OO. Kamedułów na Bielanach, są one bowiem tylko wariantem pierwszych.

Z kolei referował p. Tomkiewicz o nieznanym dotąd „widoku kościoła i klasztoru na Skalce“. Jest to drzeworyt na karcie tytułowej druku z r. 1672, opisującego dysputę *de jure et justitia*, odbywającą się w murach klasztornych na Skalce. Przedstawia on widok kościoła gotyckiego i to dość wielkiego. W XIV w. była to budowla jednonawowa, w XV w. dostawiono nawy boczne. Obok kościoła stał dom połączony z nim gankiem, otoczony, jak nie mniej i sam kościół, murem fortecznym. W tym kształcie średniowiecznym odtwarzają kościół tryptyki z Pławna i Wieniawy oraz drzeworyt w „Przyjacielu ludu“ z r. 1838. Około r. 1643 powstało klasztorne studium teologiczne z fundacyi Elżbiety Bogusławowej, w którym odbywała się wspomniana dysputa, w drugiej połowie zaś XVII w. zbudowano klasztor z czterema narożnymi wieżami, uwzględniony po raz pierwszy na omawianym drzeworycie.

Wspomnienie pozgonne.

Ś. p. **Witold Marczewski**, inżynier, umarł w Warszawie d. 13 kwietnia r. b., w 70-ym roku życia. O życiu i zasługach zmarłego podamy wzmiankę obszerniejszą w następnym numerze

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

KRZYWY RÓG,

oraz stan obecny przemysłu żelaznego w południowej Rosyi.

(Tabl. XX i XXI).

W S T Ę P.

W południowej Rosyi istnieje miejscowość zwana Krzymym Rogiem, o której jeszcze przed dwudziestu laty nie wiedziano, a która obecnie znana jest niemal w całym świecie przemysłowym, dzięki bogatym, w okolicach jej istniejącym, złożom rud żelaznych i dzięki przemysłowi, któremu te rudy dały początek.

Ogólny wygląd kraju. Krzywy Róg leży na granicy gubernii Chersońskiej i Ekaterynosławskiej, pod 31° długości wschodniej od Paryża i pod 48° 10', szerokości północnej, w pośród niezmiernych stepów południowo-rosyjskich, niegdyś, za czasów kozaków zaporozkich, „Dzikimi polami“ zwanych.

Nazwa ta pomimowoli wywołuje w pamięci całe szeregi wspaniałych obrazów wiekopomnej epopei Sienkiewiczowskiej. Lecz jakąż kolosalną zmianę tych kilka wieków upłynionych od czasów owych tu wywołały! Tam, gdzie ongi hufce rycerstwa polskiego walczyły z rozbudziłymi watahami kozackimi, lub z wdzierającymi się od wschodu hordami tatarskimi, gdzie poważną ciszę przyrody przerywała wściekła wrzawa walki, szczeł ořeża, jęki ranionych i umierających, lub wesola, hulaszca pieśń Zaporozców, panuje teraz w twarde karby ujęta praca mrówcza kroci ludzi, w pocie czoła na kawałek chleba zarabiających, wśród zgrzytu maszyn, huk młotów i kilofów, gwizdu przeraźliwego pary!.. Inne czasy, inni ludzie, a i przyroda sama jakaś inna. Tego wzorzystego kwiecica, tej bujnej, pięknej roślinności stepowej, wśród której Zagłoba i Helena Kurcewiczówna wraz z kołmi ukryć się mogli, nie pozostało ani śladu. Wytepienie lasów, które jeszcze w pierwszej połowie wieku ubiegłego zajmowały tu znaczne przestrzenie w bliskości rzek i strumieni, a których ślady tylko gdzieśgdzie pozostały w postaci samotnie stojących dębów wiekowych, czy też inne przyczyny ogólniejszej natury, zmieniły całkiem warunki klimatyczne kraju, a wraz z nimi zmienił się i wygląd samych stepów. Brak opadów atmosferycznych, trwający częstokroć po kilka miesięcy, przy podzwrotnikowej temperaturze lata, oraz panujące tu w tej porze silne, suche wiatry wschodnie, przemieszczają te wzorzyste niegdyś i bujne stepy na prawdziwą pustynię. Tumany kurzu unoszą się w powietrzu, pokrywając grubą szarą warstwą trawę, którą, za krótko trwającą tu wiosną, zaledwie powołać do życia zdołała. Niby szara dola ludzka, szaremi są te niezmiernie, bezgraniczne płaszczyzny, budzące w duszy patrzącego na nie podróżnika uczucie jakiegoś niewytłumaczonego znudzenia i smutku. Uczucie to wzmacniają jeszcze liczne kurhany, zwane tu mogiłami, kształtu stożkowego, gęsto po stepach rozsiadane, a będące grobami dawnych jej mieszkańców i jedynymi pamiątkami czasowego ich tu pobytu. Znaczna ich ilość daje prawo przypuszczać, że te puste przestrzenie, które dopiero w ostatnich latach, rozwijający się przemysł, tu i owdzie gęściej zaludniać zaczął, niegdyś, w zamierzchłych wiekach pomroce, licznie były zaludnione, lub przynajmniej odwiedzane. W późniejszych czasach, na wyższych z pomiędzy tych kurhanów stawały strażnice, które o zbliżającym się niebezpieczeństwie od kurhana do kurhana znać dawały. Dziś na najbardziej wyniosłych z pośród nich, ustawiane bywają sygnały, do pomiarów geodezyjnych służące.

Jeden z takich kurhanów, zwany „Carewa mogiła“, znajduje się w pobliżu Krzywego Rogu, stanowiąc najwyższy punkt w jego okolicy. Z wierzchołka jego rozciąga się w około niezmierną przestrzeń stepu, w promieniu kilkudziesięciu kilometrów; nie widać jednak stąd samego Krzywego Rogu, pomimo to, że oddalony on jest zaledwie na jakie 3 lub 4 km. Jest to cecha charakterystyczna stepów południowej Rosyi i tłumaczy się tem, że mieszkańcy osiadają tu zwykle koło strumieni lub rzek, płynących zawsze w głębokich wąwozach ze stromymi brzegami, wskutek czego podróżny spo-

strzega osadę ludzką dopiero wtedy, gdy się zbliży do samego brzegu wąwozu.

Brak wilgoci. Wielka suchość klimatu, zwłaszcza w lecie, jest przyczyną częstych kłesk nieurodzaju, jakie na ten kraj spadają, a nawet przemysł nieraz mocno odczuwa brak wilgoci. Przed wybraniem miejsca na budowę zakładu metalurgicznego, inżynierowie są zmuszeni przede wszystkim zbadać miejscowość pod względem hydrograficznym i przekonać się, czy może ona zapewnić dostateczny zapas wody, i napotykać pod tym względem nieraz bardzo znaczne trudności. Urządzenie gospodarstwa wodnego w hucie „Piotrowskiej“ Tow. Rosyjsko-Belgijskiego, położonej w zagłębiu Donieckim, stanowi pod tym względem przykład charakterystyczny. Wskutek zbyt małego dopływu wody w rzece Buławinie, jedynej mogącej zaopatrywać ten zakład w wodę, trzeba było wydać przeszło 4 miliony franków na zbudowanie całego szeregu tam, w celu zrobienia takiego zbiornika wody, któryby zapewnił bieg fabryki, na czas letniej posuchy. To samo mniej więcej można powiedzieć odnośnie do fabryki „Jurjewka“, Tow. Doniecko-Jurjewskiego, oraz w mniejszym lub większym stopniu o wielu innych zakładach, w tym kraju istniejących.

W r. 1899 wszystkie zakłady metalurgiczne południowej Rosyi szczególnie mocno odczuły brak wilgoci, wskutek tego braku przysłała taka chwila w miesiącach: listopadzie i grudniu, że ruch towarowy na drodze żel. Ekaterynieńskiej prawie całkiem wstrzymany został. Wszystkie huty żelazne miejscowe były tedy blizkimi zatrzymania jedynie z tego powodu, że te z nich, które leżą w zagłębiu węglowym, nie miały rudy, a inne znów nie miały węgla. Niektóre zakłady były zmuszone wstrzymać wtedy bieg swoich stalowni i używały materiału opałowego wyłącznie w celu ratowania wielkich pieców, zmniejszając o ile się dało ich wydajność; inne zatrzymały nawet wielkie piece na 8—10 dni. Przyczyną zastoju na drodze żelaznej był niedostateczny przepływ wody do zbiorników na stacjach i wielkie mrozy, które spowodowały wymarznącie wody w tych zbiornikach, tak, że zasilanie wodą parowozów stało się zgoła niemożliwe.

Ten brak wody, rozpatrywany z ogólnego punktu widzenia, ma prócz powyższej czysto technicznej strony, inne jeszcze, daleko ważniejsze ujemne znaczenie dla przemysłu. W istocie, rzuciwszy okiem na mapę Rosyi, widzimy, że olbrzymia przestrzeń ziemi pomiędzy Dniestrem z jednej, a Wołgą z drugiej strony, posiada zaledwie trzy rzeki mniej więcej spławne, mianowicie: Boh, Dniepr i Don; pierwsza z nich, przepływając poza granicami przemysłowej części kraju, nie może być nawet brana pod uwagę w danym wypadku. Pozostają tylko dwie inne, a i te, pod względem spławności wiele pozostawiają do życzenia, już to wskutek istniejących na Dnieprze porohów, już to z powodu licznych mielizn w porze letniej i jesiennej, utrudniających prawidłową żeglugę. Prócz tego sam kierunek tych jedyńskich większych rzek jest nieodpowiedni do ruchu, potrzebnych dla przemysłu górniczo-hutniczego materiałów, przecinając pod kątem prostym linie, łączące węgiel z rudą żelazną. W ten sposób przewóz rudy i węgla, oddzielonych od siebie przestrzenią około 500 km, odbywać się może wyłącznie drogami żelaznymi i jest wskutek tego bardzo kosztowny, gdyż wynosi średnio około 6 kop. od puda. Licząc 1750 kg rudy krzyworońskiej i tyleż węgla kamiennego na tonnę surowca, koszt przewozu materiałów surowych obciąża produkcję puda surowca mniej więcej 9 kopejkami, niezależnie od tego czy huta położona jest w bliskości kopalni rudy żelaznej, czy węgla.

Prawo własności wnętrza ziemi. Drugą przyczynę wysokich kosztów produkcji surowca w południowej Rosyi stanowią warunki, na jakich uzyskuje się tam prawo eksploatacji pódów kopalnych. Na zasadzie rosyjskiego prawodawstwa górniczego, wewnątrz należy do właściciela powierzchni, którego nie zobowiązuje ani do eksploatacji osobiście tych

plodów, ani do dopuszczania osób postronnych do ich eksploatacji. Taki stan rzeczy wytwarza znaczne trudności i koszty dla przemysłowców, pragnących plody te eksploatować. Pojawia się cała armia pośredników, którzy z jednej strony wyzyskują właścicieli ziemi, z drugiej wywierają nacisk na przedsiębiorców, skąd wynikają różne koszty dodatkowe, podnoszące i tak już znaczne opłaty, jakich wymagają właściciele za prawo poszukiwań, ograniczając je przytem rozmaitymi warunkami, bardzo dla przemysłowców uciążliwymi. Wszystkie te wydatki obciążają koszty poszukiwań, które dlażoży krzyworskich są same przez się bardzo znaczne. Znanie nam są przykłady, że w okolicach Krzywego Rogu płacono z góry przeszło 350 000 rubli za niewielkie przestrzenie, po kilka morgów liczące, oprócz wysokiej ceny dzierzawnej od puda wydobytej rudy. Bieżąca opłata od puda rudy wynosiła ostatnimi czasy 2 kopiejki, a częste są wypadki, gdzie dosięgała ona 3 kop. i to dla miejscowości odległych o 5, 6 i więcej km od najbliższej stacji kolejowej. Wobec tego niema nic dziwnego, że w niektórych znanych nam przedsiębiorstwach koszt własny puda rudy wynosi 10½ kopiejek.

Wskutek tych warunków specjalnych, koszt własny jednego puda surowca w hutach południowej Rosyji wynosi średnio około 50 kop.

Okolicznosci te tłumaczą, dlaczego przemysł żelazny w południowej Rosyji mógł się rozwinąć dopiero wtedy, kiedy rząd wszedł stanowczo na drogę protekcyjnej polityki celnej i ustanowił wysokie cła wwozowe na wyroby metalurgiczne, wynoszące, jak wiadomo, 30 kop. złotem od puda surowca.

Kilka słów z historii przemysłu żelaznego w Krzywym Rogu.

Pierwsze wiadomości o rudach tutejszych pochodzą z roku 1787: wspomina o nich członek Akademii Nauk w Petersburgu, BIZYLI ZUJEV, w opisie swojej podróży z Petersburga do Chersonu. Później spotykamy o nich od czasu do czasu krótkie wzmianki, z których względnie najszczęśliwsza znajduje się w „Opisie geologicznym gubernii Chersońskiej“, wydanym w 1869 roku przez geologa BARBOT DE MARNY, profesora Instytutu Górniczego w Petersburgu.

Wszystkie te wzmianki, nie wyłączając i ostatniej, były wogóle dość pobieżne i miały znaczenie czysto teoretyczne, gdyż nikt wówczas nie brał na serio znaczenia przemysłowego Krzywego Rogu, a jeżeli kto i przeczuwał je może, to chyba w bardzo odległej przyszłości. Niema w tem nic dziwnego, gdyż rozpoczęcie przemysłu żelaznego w tej miejscowości, zależało od wielu warunków, na razie niemal niemożliwych do spełnienia. Trzeba się było przedewszystkiem przekonać o ilości i jakości miejscowych rud żelaznych, oraz stworzyć komunikację kolejową pomiędzy rudą a węglem. Następnie należało uzyskać pewność, że wyroby założonych tu fabryk będą miały zbyt należyty, a wreszcie przekonać innych o pomyslnych dla przemysłu warunkach w tym kraju i znaleźć odpowiednie kapitały. Wszystko to było jeszcze przed dwudziestu laty bardzo problematyczne: złoża rud nie były zbadane, drogi żelazne nie istniały, a cło wwozowe na żelazo było bardzo niskie, wskutek czego wszystkie rynki krajowe były zalane żelazem zagranicznym. Olbrzymie te trudności zostały jednak przewyciężone dzięki niezwykłej energii jednego człowieka, którego też słusnie uważać należy jako twórcę przemysłu żelaznego w południowej Rosyji. Tym człowiekiem był ALEKSANDER POL, pomimo nierosyjskiego brzmienia nazwiska rossyanin, właściciel ziemski z okolic Ekaterynosławia. Opierając się na nielicznych danych naukowych, dostarczonych przez dawniejszych badaczy i na własnej obserwacji, wyrobił w sobie POL przekonanie o niezmiernych zasobach rudy w Krzywym Rogu, które następnie potwierdzili sprowadzeni przez niego na własny jego koszt z Freiberga dwaj niemieccy inżynierowie górniczy.

Zapewniwszy sobie posiadanie przeważnej części znanych wówczas w Krzywym Rogu złóż rud, POL wystąpił do rządu z prośbą o urzędowe sprawdzenie i potwierdzenie istnienia tych skarbów mineralnych. W tym też celu w 1878 r. był wydelegowany do Krzywego Rogu przez rząd inżynier górniczy STANISŁAW JANICKI, którego „Opis geologiczny Krzywego Rogu“, oparty na pracy, wykonanej z wielką sumiennością i znajomością rzeczy, wyświetlił należycie charakter i znaczenie istniejących w tej miejscowości bogactw mineralnych.

Teraz czekała POLA druga, trudniejsza część zadania — znalezienie kapitałów, niezbędnych do zużytkowania tych bogactw. Z niezmordowaną energią, nie szcędząc pracy i środków, szukał ich wszędzie, a nie znalazłszy w kraju, zwrócił się zagranicę i znalazł je nareszcie we Francji.

Początek przemysłu żelaznego w południowej Rosyji. W r. 1880 utworzyło się w Paryżu „Towarzystwo akcyjne krzyworskich rud żelaznych“ (Société anonyme des minerais de fer de Krivoi-Rog), którego prace pod miejscową dyrekcją inżynierów STANISŁAWA JANICKIEGO i ST. KONTKIEWICZA, rozpoczęły epokę olbrzymiego rozwoju przemysłu żelaznego w Rosyji południowej. W tym samym czasie była postanowiona przez rząd budowa drogi żel. Ekaterynieńskiej, która miała połączyć rudy krzyworskie z węglem donieckim. Postanowienie to zostało bezpośrednio wywołane, pragnieniem rządu przyjsia z pomocą miejscowej ludności, zubożałej wskutek ciężkiego nieurodzaju, jaki nawiedził wtedy południową Rosyję. Gdyby nie to, budowa tej drogi żelaznej zostałaby prawdopodobnie odłożona przynajmniej na kilka lat, albowiem nikt wówczas nie traktował na serio mającego powstać przemysłu i przypuszczano, iż zaprojektowana droga żelazna będzie przynosić straty, gdy w rzeczywistości w ostatnich latach przewoziła ona rocznie więcej niż 10 milionów tonn ładunków i zalicza się obecnie do najzyskowniejszych w państwie.

W chwili, kiedy kończono budowę tej drogi (1884—85) istniały w południowej Rosyji tylko dwie huty żelazne: huta Towarzystwa Noworosyjskiego (Hughes, czytaj Juz), z dwoma piecami wielkimi, otrzymująca subsydyum od rządu i huta „Pastuchowa“ w Snlinie, o jednym piecu wielkim, prowadzonym na antracycie. Hughes zaczął pierwszy przetapiać rudy krzyworskie w r. 1885, a przekonawszy się o ich wysokiej wartości, w następnym roku zakupił lub wydzierżawił przestrzenie rudonośne i sam zaczął wydobywać rudę.

W latach 1886 i 1887 powstały dwa nowe przedsiębiorstwa metalurgiczne i nabyły tereny rudonośne w Krzywym Rogu: „Tow. Briańskie“, które zbudowało hutę w Ekaterynosławiu i „Południowo-Rosyjskie Towarzystwo Dnieprowskie“, którego zakłady powstały w Kamieńskim nad Dnieprem. Od tego czasu co rok tworzyły się nowe przedsiębiorstwa, których ogólna produkcja, jak to zobaczymy poniżej, dosięga 1½ miliona tonn (90 000 000 pudów) surowca rocznie.

CZĘŚĆ I.

Złoża rud żelaznych w Krzywym Rogu.

Opis geologiczny Krzywego Rogu. Miasteczko Krzywy Róg leży w miejscu połączenia dwóch rzeczek: Ingulca, wpadającego z lewej strony do Dniepru niedaleko od miasta Chersonu, oraz Saksagani, stanowiącej lewy dopływ Ingulca.

Ingulec od swych źródeł prawie aż do miejsca połączenia się z Saksaganią, przecina skały krystaliczne, należące do dnieprowskiego obszaru granitowego, zajmującego przeważną część południowej Rosyji, między innemi gubernie: Kijowską, Ekaterynosławską i Taurycką. Ingulec, który powyżej Krzywego Rogu płynie prawie w kierunku południa, zwraca się nagle na wschód na wysokości Krzywego Rogu i niedaleko od miejsca swego połączenia z Saksaganią, przecina w poprzek pas łupków krystalicznych; następnie zaraz poniżej tego połączenia odzyskuje swój poprzedni kierunek z północy na południe. Saksagań, mając stale kierunek z Pn. Pn. W. na Pd. Pd. Z., przechodzi na przestrzeni około 40 km powyżej Krzywego Rogu, wzdłuż wspomnianego pasa łupków krystalicznych, które także są widoczne wzdłuż brzegów Ingulca prawie na przestrzeni 40 km poniżej ujścia Saksagani.

Łupki te tworzą szereg fałd synklinalnych i antyklinalnych, których osie mają kierunek z Pn. Pn. W. na Pd. Pd. Z., upad zaś warstw zmienia się od 45° do 80°. Poniżej ujścia Saksagani łupki te są pokryte poziomymi warstwami wapieni miocenicnych (sarmackich), których grubość zwiększa się ku południowi, aż wreszcie w odległości 40 do 50 km na południe od Krzywego Rogu wapienie te zajmują całą wysokość brzegów Ingulca, a skały krystaliczne znikają całkowicie w głębi ziemi. Wiercenie, przedsięwzięte przez nas niedawno znacznie dalej na południe, w okolicach Chersonu, było wstrzymane, po przejściu 100 m w wapieniu, nie doszedłszy do łupków krystalicznych, których istnienie jest tu zresztą rzeczą wogóle dość wątpliwą.

Strzępy łupków krystalicznych. Znaczne występowanie łupków krystalicznych w Krzywym Rogu na niewielkiej stosunkowo przestrzeni byłoby trudnym do zrozumienia, gdyby one tylko tutaj się znajdowały. Badania geologiczne stwierdziły jednak, że łupki te znajdują się także i w innych miejscach południowej Rosyi i stanowią tylko resztki (strzępy) bardzo starej grupy geologicznej, której rozpostarcie było niegdyś być może równie znaczne, jak leżącej pod nią grupy granitu i gnejsu, stanowiącej dniewprowski obszar krystaliczny; lecz w przeciągu bardzo długiego czasu, jaki upłynął pomiędzy epoką utworzenia się łupków i epoką trzeciorzędową, w czasie którego ta część ziemi stanowiła łąd stały, formacja łupkowa doznała olbrzymiej denudacji. O ile ta ostatnia była czynną, można pomieknąć wnosić z wyglądu fałd łupków krzyworskich, których siodła są po większej części zmyte na znacznej wysokości. W wapieniach trzeciorzędowych często napotykać można głązy kwarcytu, które zostały tam złożone w czasie trwania epoki trzeciorzędowej. Jeżeli zaś weźmiemy pod uwagę podobieństwo petrograficzne między łupkami krystalicznymi z rozmaitych miejscowości południowej Rosyi, to mamy wszelkie prawo przypuszczać, że skały te, napotymane prócz Krzywego Rogu około wsi Annówki, o 60 wiorst na północ od Krzywego Rogu, w dolinie rzeczki Żółtej, wpadającej z lewej strony do Ingulca (historyczne Żółte Wody), około wsi Petrowo na Pn.-Z. od Krzywego Rogu, w okolicach miasta Kremenczuga (gub. Połtawskiej), dalej w gub. Tauryckiej (powiat Berdiański) w tak zwanej Korsak-Mogile i t. d., należą do tej samej grupy saksagańskich łupków krystalicznych, stanowiąc tylko niewielkie stosunkowo jej strzępy. Z pomiędzy tych strzępów największym i pod względem zawartości rud żelaznych najbogatszym jest ten, który się znajduje w okolicach Krzywego Rogu. Odległość pomiędzy Krzywym Rogiem a Korsak-Mogilą wynosi około 500 km i być może, iż na tej przestrzeni łupki krystaliczne znajdują się jeszcze gdziekolwiek w miejscach dotąd niezbadanych. Jeżeli jednak tak jest istotnie, to należy przypuszczać, że leżą one tam na znacznej głębokości, ponieważ grubość pokrywających je warstw trzeciorzędowych, staje się w tym kierunku coraz większą. W tych warstwach trzeciorzędowych, w okolicy Nikopola, z prawej strony Dniepru, znajdują się złoża rud manganowych, tworzące warstwę poziomą nad wapieniem.

Co się tyczy złoża rud żelaznych Korsak-Mogily, to z początku sądzono, że ich bogactwo nie ustępuje bogactwu Krzywego Rogu. Kilka towarzystw metalurgicznych przedsięwzięło tam poszukiwania; zamierzano przeprowadzić specjalną drogę żelazną, której budowa była nawet już postanowiona, jednak zbadanie dokładniejsze tej miejscowości przekonało, iż pokładane w niej nadzieje nie były uzasadnione i obecnie złoża Korsak-Mogily są prawie zupełnie zaniechane. Jedno tylko towarzystwo metalurgiczne (Rosyjsko-Belgijskie) eksploatuje tam obecnie rudę żelazną w nieznacznej stosunkowo ilości. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że działanie denudacji dosięgło tu znacznie większej głębokości niż w Krzywym Rogu, tak, że pozostały tylko nieznaczne wysepki łupków, stanowiące najniższe i niegłęboko sięgające części fałd synklinalnych. Bardzo szczegółowe poszukiwania przekonały, że zapasy rudy w Korsak-Mogile nie przewyższają 3—4 tysięcy tonn rudy i wskutek tego projekt budowy drogi żelaznej do tej miejscowości został zaniechany.

Szczegółowy opis geologiczny łupków krystalicznych Krzywego Rogu. Jak wyżej powiedziano, rzeka Ingulec powyżej połączenia swego z Saksaganią przecina gnejs, który stanowi tutaj zachodnią granicę pasa łupków krystalicznych. Rzeka Saksagan, płynąca wogóle w kierunku rozciągłości tych łupków, tworzy powyżej Krzywego Rogu liczne wygięcia, z których kilka wrzyna się w gnejs, stanowiąc wschodnią granicę pasa łupków krystalicznych. Przeprowadzając teoretycznie linie tych dwóch wschodni gnejsu równoległe do rozciągłości łupków i mierząc odległość między nimi, przekonywamy się, że szerokość pasa łupków krystalicznych, wypełniającego nieckę utworzoną przez gnejsy, wynosi około Krzywego Rogu 6—8 km. Poszukiwania przeprowadzone w ostatnim czasie w odległości 15 km na północ od Krzywego Rogu, przekonały, że ta szerokość nie wiele się zmniejsza w tym kierunku i wynosi tam jeszcze 4—5 km. Zgodnie z położeniem warstw gnejsu z obu stron niecki krzyworskiej, warstwy łupków krystalicznych, które ją wypełniają, mają z obu stron upad

odrotny: w skrzydle wschodniem — na zachód, w zachodniem na wschód. Środkowa część tej niecki wypełniona jest miękkimi łupkami pstryimi, które bardzo łatwo ulegają denudacji i okoliczność ta objaśnia powstanie na miejscu tych miękkich łupków szerokiej doliny krzyworskiej, ograniczonej z obu stron wysokimi, stromymi brzegami, utworzonymi z twardych łupków kwarcowych. W pośród tej doliny leży miasteczko Krzyw Róg.

Dolne piętro łupków krystalicznych. Grupa saksagańskich łupków krystalicznych może być rozdzielona na dwa piętra. Dolne piętro, osadzone bezpośrednio na gnejsach, z którymi jest zgodnie uwarstwowane, składa się przeważnie z arkozów (piaskowców, zawierających oprócz kwarcu, ziarna feldspatu), których skład jest rozmaity, lecz zawsze zbliżony do składu gnejsów, pod nimi leżących. Miejscami te arkozy, tracąc niektóre części składowe, prócz kwarcu, przechodzą w skały podobne do kwarcytów; w innych miejscowościach też same arkozy, wskutek zwiększenia się w nich zawartości miki, której blaszki układają się równoległe, przechodzą w skały przypominające bardzo łupki mikowo-kwarcowe i itakolumity.

Górne czyli produkcyjne piętro łupków krystalicznych, osadzone bezpośrednio na poprzednim, składa się przeważnie z łupków żelazisto-kwarcowych, wśród których przechodzą pasami inne łupki: gliniaste, chlorytowe, talkowe, a także rudy żelazne. We wschodniem skrzydle niecki łupków krystalicznych około Krzywego Rogu, łupki gliniaste tworzą trzy pasy, które dzielą łupki żelazisto-kwarcowe na trzy poziomy rudonośne: pierwszy (dolny) poziom leży nad pierwszym pasem łupków gliniastych, spoczywającym bezpośrednio na arkozach; drugi (środkowy) poziom leży pomiędzy drugim a trzecim pasem łupków gliniastych, a trzeci (górnny) poziom rudonośny następuje po trzecim pasie tych łupków.

W zachodniem skrzydle niecki nie widać takiej prawidłowości w układzie warstw, ale to skrzydło jest też mniej zbadane od wschodniego, ponieważ skały je składające wychodzą na powierzchnię na daleko mniejszej przestrzeni i wskutek tego, że wydobywanie rudy w tem skrzydle rozpoczęte zostało później i prowadzone jest dotąd na mniejszą skalę, niż w skrzydle wschodniem, gdzie jakoś rudy jest wyższa i złoża jej są większe. Jednak ostatnie poszukiwania przeprowadzone w zachodniem skrzydle, w bliskości Krzywego Rogu, przekonały o istnieniu tam także trzech poziomów rudonośnych. W tej części pasa łupków krystalicznych, która leży na południe od Krzywego Rogu, widać tylko dwie warstwy łupku gliniastego.

Jak to już wyżej mówiliśmy, grupa saksagańskich łupków krystalicznych znajduje się w zgodnym uwarstwieniu z gnejsami. Głębokość niecki, jaką tworzą te łupki, nie jest nigdzie określona. Główna fałda, tworząca prawdopodobnie tę nieckę, jest zamaskowana przez szeregi fałd drugorzędnych, wywołanych albo przez ciśnienie boczne mechaniczne, będące w związku z marszczeniem się ogólnem skorupy ziemskiej, albo przez działanie chemiczne, a pomiędzy nimi prawdopodobnie przez przejście magnetytu w oligist.

Grubość górnego piętra łupków krystalicznych jest zmienna w różnych miejscowościach południowej Rosyi i wogóle można powiedzieć, że ona się zmniejsza w kierunku wschodnim, i tak: nad Saksaganią wynosi kilka tysięcy metrów, a w powiecie Berdiańskim gub. Taurydzkiej (o 500 wiorst dalej na południo-wschód) zmniejsza się do kilkudziesięciu metrów.

Jakkolwiek oba piętra łupków krystalicznych mają koło Krzywego Rogu zupełnie zgodne uwarstwienie, jednak należy przypuszczać, że po osadzeniu się arkozów, stanowiących dolne piętro i przed początkiem tworzenia się łupków żelazisto-kwarcowych, stanowiących górne piętro, zaszła pewna przerwa w osadzaniu się skał, jak tego dowodzą ślady denudacji w arkozach i przejściu ich miejscami w zlepionce. Zgodność jednak uławiczenia tych dwóch pięter dowodzi, że podczas tej przerwy w osadzaniu się nie zaszły żadne procesy dyslokacyjne.

Złożenie łupków produkcyjnych. Łupki żelazisto-kwarcowe stanowią, jak to już było powiedziane, główną skałę w górnem piętrze saksagańskich łupków krystalicznych. Zresztą interesują nas one tu najwięcej, gdyż najbogatsze złoża rud żelaznych wśród nich się znajdują. Złożenie tej skały

nie jest właściwie łupkowe, gdyż nie zawiera ona równoległe ułożonych części blaszkowatych, lecz składa się z ziarn kwarcu i rudy, tworzących oddzielne warstewki, ułożone z sobą naprzemian, z czego wynika, że skała rozpada się najłatwiej według płaszczyzn odgraniczających warstewki tych dwóch minerałów, a że warstewki te bywają bardzo cienkie, więc skała przyjmuje wygląd łupku. Z tem więc zastrzeżeniem będziemy nadal tę skałę nazywali łupkiem, używając tego terminu jako dla niej już utartego.

Złożenie łupku żelazisto-kwarcowego, nad którym tu cokolwiek dłużej się zatrzymałem, pozostaje w ścisłym związku z charakterem zawartych w nim złożów rud żelaznych, będących właściwie tylko miejscowymi skupieniami ziarn rudy, które w łupku zastąpiły ziarna kwarcu. W takich miejscach warstewki ziarn kwarcu stają się coraz cieńsze, a warstewki ziarn rudy coraz grubsze, zbliżając się wskutek tego coraz bardziej do siebie, aż wreszcie łączą się w jedną masę; cała zaś skała traci jednocześnie mniej lub więcej swą budowę łupkową. Ten charakter złożów krzyworskich daje się najlepiej obserwować we wschodnim skrzydle niecki. Ruda w złożach tem jest bogatsza, im ta zamiana kwarcu przez rudę dalej postąpiła, pozostaje jednak zawsze krzemionkowa.

Z powyższego charakteru złożów rudy w Krzywym Rogu wynika, że chociaż łupki żelazisto-kwarcowe tworzą same przez się warstwy bardzo prawidłowe, lecz budowa złożów rudy przeciwnie nie przedstawia żadnej prawidłowości. Z punktu widzenia teoretycznego łupki żelazisto-kwarcowe winny być rozpatrywane same jako więcej lub mniej bogata ruda żelazna. Stojąc jednak na stanowisku przemysłowym i przyjmując pod uwagę znaczną zawartość krzemionki w rudach krzyworskich oraz znaczne oddalenie ich od węgla, zmuszeni jesteśmy uważać jako rudę tylko taką skałę, która zawiera nie mniej jak 50% żelaza metalicznego. Rudę taką, dla uniknięcia nieporozumień, będziemy nadal w tym opisie nazywali „rudą właściwą“.

Ruda właściwa. Jak to już wyżej powiedzieliśmy, tworzy ona w Krzywym Rogu złoża mniej lub więcej znaczne, lecz całkiem nieprawidłowe, chociaż uwarstwienie ich jest w zupełności zgodne z uwarstwieniem łupków żelazisto-kwarcowych, które przechodzą w rudę właściwą, lub ją zastępują bez przerw w ciągłości uwarstwienia.

Trudność poszukiwań. Charakter powyższy złożów krzyworskich rudy właściwej powoduje bardzo znaczne trudności przy prowadzeniu poszukiwań i ocenianiu wartości przemysłowej badanego złoża. Prowadzący poszukiwania nie posiada tu żadnej nici przewodniej, prócz chyba ogólnej, mniej więcej stałej rozciągłości łupków produkcyjnych. Próbowano posługiwać się w tym celu igłą magnesową, która jednak, oddając bardzo cenne usługi przy poszukiwaniach rud żelaz-

nych magnetycznych w Szwecyi, nie daje w Krzywym Rogu żadnych praktycznych wskazówek, gdyż rudy tutejsze przeważnie nie są magnetyczne. Igła magnesowa zachowuje się tu całkiem fantastycznie, co się daje z łatwością tłumaczyć tem, że same łupki żelazisto-kwarcowe, wskutek rozsiągniętych w pośród nich kryształów magnetytu, częstokroć daleko energiczniej działają na igłę magnesową niż złoża rudy właściwej, składającej się po większej części z oligistu lub hematytu czerwonego. Poszukiwania za pomocą wiercenia, nie dają również zadawalających rezultatów. Mogą one być stosowane przy ogólnem badaniu miejscowości, dla określenia czy w danych punktach znajdują się pod warstwami napływowemi i trzeciorzędowemi łupki żelaziste i jeżeli tak, to na jakiej głębokości, lecz w samych łupkach nawet dyamentowe wiercenie zastosowania nie znalazło. Wskutek bowiem kolejnego następowania po sobie w tych łupkach bardzo twardych warstewek kwarcu i daleko większych warstewek rudy żelaznej oraz wskutek bardzo stromego upadu warstw tych skał, przeprowadzenie pionowego otworu wiertniczego staje się w nich prawie niemożliwe: dyamenty wypadają i gubią się, otwory się skrzywiają i po kilku metrach pogłębienia jest się zmuszonym zarzucić rozpoczęty otwór. Jedyny sposób poszukiwań, dający się zastosować w Krzywym Rogu, polega na prowadzeniu szybków, które są kopane na całej szerokości badanego pasa łupków poprzecznymi rzędami, odległymi o 20–40 m jeden od drugiego, dopóki się nie napotka złoża rudy żelaznej właściwej, którego postać i wymiary określa się wtedy za pomocą bardziej szczegółowych robót górniczych.

Łupki krystaliczne w Krzywym Rogu posiadają fałdy nie tylko w kierunku poprzecznym, ale także i w kierunku rozciągłości warstw. W tym ostatnim kierunku daje się tu zauważyć fałdistość z łagodnymi upadami, a że zarówno powierzchnia ziemi, jako też i warstwy skał trzeciorzędowych leżą mniej więcej poziomo, więc formacja krystaliczna to zapada w głąb od powierzchni, to się do niej zbliża, wychodząc nawet w niektórych miejscach na powierzchnię. Te wychodnie najlepiej dają się obserwować w samym Krzywym Rogu, gdzie skał trzeciorzędowych prawie niema i gdzie łupki krystaliczne są pokryte tylko napływowemi glinami i piaskami, których grubość zmienia się od zera do 20 m i więcej.

W południowej części zagłębia Krzyworskiego, gdzie pod napływami znajdują się warstwy trzeciorzędowe, głębokość, na której leżą łupki krystaliczne, wynosi częstokroć 40 m i więcej. W takich warunkach koszty przeprowadzenia poszukiwań stają się oczywiście bardzo znacznymi, tak, że chcąc tu zbadać mniej więcej dokładnie obszar zajmujący dajmy na to 1000 ha, trzeba być przygotowanym na wydatek 400–500 tysięcy rubli.

(C. d. n.)

M. Szymanowski, inż. górń.

Przepisy bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych w górnictwie.

Od chwili kiedy stwierdzono niezbicie fakt, że przeniesienie energii na znaczniejsze odległości daje się skutecznie najoszczędniej zapomocą elektryczności, sprawa zastosowania jej w górnictwie została zasadniczo rozwiązana. Obszar przeciętnej kopalni, licząc w tem poziomy podziemne, jest dość znaczny. Na tym obszarze umieszczone są w różnych miejscach pompy, maszyny wyciągowe, kolejki i inne urządzenia przewozowe, spożywające energię, a mniej lub więcej odległe od jej źródła — baterji kotłów parowych. W każdej więc kopalni mamy do czynienia z przeniesieniem energii na odległość, a zatem elektryczność ma za sobą pierwszeństwo pod względem oszczędnościowym. Przechodząc jednak od teorii do praktyki, następuje naturalnie pytanie, czy przez zastosowanie elektryczności osiągamy to samo bezpieczeństwo pod względem nieprzerwanego biegu maszyny, pod względem ognia i wypadków z ludźmi? Szczególniej dla kopalni, okoliczności te mają pierwszorzędne znaczenie. Pożar lub zalanie kopalni może stanowić o jej bycie, nie więc dziwnego, że dotychczas zarządy kopalni z wielką oględnością odnoszą się do sprawy stosowania elektryczności do maszyn ważniejszych. Natomiast do oświetlenia, poruszania maszyn sortowniczych i kolejek podziemnych, elektryczność już obecnie jest powszechnie stosowana.

Nie ulega wątpliwości, że nieogłędne stosowanie elektrycz-

ności może w wielu razach narazić na wielkie straty. Większość wad i niedogodności okazuje się dopiero podczas ruchu i nie może być przewidziana bez poprzedniego doświadczenia. Z tego względu dokładne przepisy bezpieczeństwa, opracowane zbiorowo na podstawie danych z wieloletniej praktyki, mogą przynieść ogromną korzyść z jednej strony kopalniom, które przy zapewnionem bezpieczeństwie znajdują w zastosowaniu elektryczności nowe źródło oszczędności, z drugiej dla zakładów elektrotechnicznych i elektrotechników, odkrywając dla nich nowe i rozległe pole działania.

Związek elektrotechników niemieckich pracuje od lat kilku nad ułożeniem takich przepisów. Ponieważ podstawą dla nich jest doświadczenie i praktyka, więc w miarę zwiększania się materiałów przepisy muszą ulegać ciągłym zmianom. Dotychczas ukazały się w przekładzie polskim tylko ogólne przepisy bezpieczeństwa (przetłumaczone przez K. GNOMIŃSKIEGO i W. HARTZA)¹⁾, dotyczące wszystkich urządzeń elektrycznych. Oprócz nich okazuje się potrzeba wydania przepisów specjalnych dla poszczególnych zastosowań elektryczności, jak: kolejek elektrycznych, urządzeń teatralnych i t. p. Na ostatniem zaś zebraniu rocznem Związku elektrotechników niemieckich, komisya specjalna przedłożyła

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 3 z r. 1901, (str. 24).

projekt przepisów dla urządzeń elektrycznych stosowanych w górnictwie. Nie jest on jeszcze ostatecznie zatwierdzony i ulegnie z pewnością pewnym zmianom i znacznym uzupełnieniom, pragnę jednak przytoczyć go tu w całości, ze względu na coraz szersze zastosowanie elektryczności w przemyśle górnictwym i zupełny brak u nas odnośnej literatury. Przepisy te są następujące:

Dla podziemnych części urządzeń elektrycznych w kopalniach obowiązują ogólne przepisy bezpieczeństwa, o ile ich nie usuwają niżej przytoczone *przepisy specjalne*.

Przedewszystkiem należy rozróżnić kopalnie z gazami wybuchowymi i bez nich. Jeżeli kopalnie z powietrzem wybuchowym mają oddziały nie narażone na wybuchy, to miejsca te podlegają przepisom dla kopalni wolnych od gazów wybuchowych. Do pomieszczeń dla maszyn i przyrządów elektrycznych (n. Betriebsräume) stosowane są jedynie ogólne prawa bezpieczeństwa, z pominięciem przepisów specjalnych, o ile naturalnie pomieszczenia te nie są narażone na wybuchy gazów.

Kopalnie bez gazów wybuchowych.

Przewodniki.

A. Szyby pionowe lub pochylone, których kąt pochylenia jest większy od 45°.

§ 1. W takich szymbach dozwolonem jest przeprowadzenie jedynie kabli zaopatrzonych w pancierz z drutów żelaznych lub stalowych ocynkowanych. Pancierz drucziany musi mieć dostateczną wytrzymałość na rozciąganie, ażeby nie pękał przy swobodnym wytrzymaniu kabla. Kabel powinien być asfaltowany, zaopatrzony w powłokę z ołowiu lub innego materiału (zależnie od wpływów natury chemicznej), równie odpornego jak ołów. Tak mianowicie: jeżeli woda spadająca w szybie zawiera dużo kwasu siarczanego albo inną substancję gryzącą, to kabel powinien być zaopatrzony w zewnętrzną oponę z ołowiu lub innego materiału odpornego. Kable wiszące umocowane być powinny przy pomocy szerokich pęt (n. Schellen) z drzewa nasyconego. Odległość pomiędzy pętami nie może przewyższać 6 m. Do przewodników prowizorycznych przepisy powyższe mogą się nie stosować.

B. Chodniki poziome lub pochylone (przy upadzie mniejszym od 45°).

§ 2. *Przewodniki gołe*. Przewodniki gołe, t. j. niepokryte izolacją, dopuszczalne są jedynie przy kolejkach elektrycznych.

Jeżeli chodniki służą i dla kolejek i jako przejście dla ludzi, to przewodnik goły należy tak zawiesić, ażeby dla ludzi był niedostępny. Tam, gdzie to jest niemożliwe, należy przez urządzenie specjalne wyłączać prąd podczas przechodzenia ludzi.

§ 3. *Pojedyncze druty izolowane*. Pojedyncze druty izolowane mogą być zastosowane tylko przy napięciu mniejszem od 500 volt (pomiędzy przewodnikami) i 250 volt (pomiędzy przewodnikiem i ziemią). Izolacja gumowa tych przewodników powinna tworzyć warstwę bez spojów nieprzerwaną, nieprzemakalną. Przy napięciu wyższem niż 125 volt (pomiędzy przewodnikiem i ziemią) odległość przewodnika od ziemi powinna wynosić co najmniej 3 m. Przy napięciu niższem, odległość może być mniejsza, byleby przewodniki były dostatecznie zabezpieczone od dotknięcia. Odległość przewodników od ściany i od stropu, a także odległość pomiędzy przewodnikami, powinna wynosić co najmniej:

20 cm	przy rozpiętości większej niż 6 m
15 "	" " " od 4 do 6 "
10 "	" " " " 2 " 4 "
5 "	" " " " " " " mniejszej niż 1 "

Przewodniki należy umocowywać na izolatorach lub na specjalnych rolkach dzwonkowych (n. Mantelrollen). Po założeniu przewodniki powinny być pociągnięte lakiem konserwującym, odpornym na wilgoć. Powlekanie lakiem należy powtarzać co rok. Przy napięciu mniejszem niż 125 volt (pomiędzy przewodnikiem i ziemią) można zakładać przewodniki w rurach żelaznych lub stalowych. Zakryte przewodniki nie podlegają powyższym przepisom (dotyczącym wzajemnej odległości od ziemi i t. d.). W miejscach wilgotnych należy zwracać baczną uwagę na dokładne uszczelnienie rur, w których założone być mają przewodniki elektryczne.

§ 4. *Kable*. Kable pojedyncze lub złożone z kilku pasm powinny być stosowane:

1) przy napięciu niższem niż 500 volt (pomiędzy prze-

wodnikami), o ile odległość przewodnika od ziemi jest mniejsza niż 3 m;

2) przy napięciu większem niż 500 volt, niezależnie od odległości od ziemi.

Kabel powinien być asfaltowany, zaopatrzony w powłokę z ołowiu lub innego materiału (zależnie od wpływów natury chemicznej), równie odpornego jak ołów. Kable umocowywane są przy pomocy pęt z drzewa nasyconego. W miejscach suchych mogą znaleźć zastosowanie pęta żelazne, o szerokości co najmniej 5 cm. Odległość pomiędzy pętami nie może być większa ponad 3 m. W chodnikach przy znacznem ciśnieniu pokładów lub stropu kable mogą być zawieszane ruchomo, ale w taki sposób, ażeby ich uszkodzenie było uniemożliwione. Pancierz kabli zaleca się połączyć z ziemią. Jeśli kable przeprowadzane są dla instalacji stałej, to nie należy ich zakładać bezpośrednio na ziemi.

§ 5. *Przewodniki giętkie*. Przewodniki giętkie do przyłączania przyrządów mogą być stosowane jedynie przy napięciu do 500 volt (pomiędzy przewodnikami). Przewodniki muszą mieć oponę z trwałego materiału izolacyjnego. Bęben, na który nawijane są przewodniki giętkie, powinien mieć na tyle dostateczną średnicę, ażeby zewnętrzna opona przewodnika nie pękała nawet przy częstem rozwijaniu i nawijaniu bębna.

Tablice rozdzielowe i przyrządy.

§ 6 a) Tablice rozdzielowe wraz ze szkieletem i obramowaniem winny być wykonane z materiału ogniotrwałego, niehygroskopijnego. Jeżeli w miejscu, w którym ustawia się tablica rozdzielowa, przecieka woda, to wszystkie przyrządy powinny być w odpowiedni sposób zabezpieczone.

b) Do tablic rozdzielowych, o napięciu nie większem nad 500 volt (pomiędzy przewodnikami) stosowane są ogólne przepisy bezpieczeństwa o napięciu średniem.

c) Przeprowadzenie odgałęzień bocznych od kabli głównych należy o ile możności skutecznie najbliżej tablic rozdzielowych i zaopatrywać je w bezpieczniki i wyłączniki.

Silnice z przyborami.

§ 7 a) Silnice powinny być zaopatrzone w specjalną trwałą izolację. Silnice, które przez czas dłuższy nie pracowały, należy osuszać przy pomocy prądu. Gdy napięcie pomiędzy biegunami a ziemią jest większe od 250 volt, wszystkie części maszyn, przez które przechodzi prąd, powinny być zabezpieczone od dotknięcia. Pomieszczenia dla silnic należy utrzymywać w miejscach suchych, a komory dla pomp zabezpieczać od mułu i błota kopalnego.

b) Zabezpieczenia specjalnego wymagają silnice i przybory w pomieszczeniach, w których sączy się, kapie lub wtryska woda.

c) W miejscach przesyconych wilgocią należy silnice prądu stałego ustawiać na podstawach izolowanych i otaczać chodnikiem izolacyjnym.

Oświetlenie.

§ 8. *Lampki żarowe*. a) Lampki żarowe powinny być zaopatrzone w szczerlnie zamknięte klosze ochronne, obejmujące nie tylko lampki, ale i oprawy. Tam, gdzie odległość lampki od ziemi mniejsza jest niż 2 m, klosz powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych siatką druczianą.

b) Miejsca, przez które przewodniki wchodzą do oprawy lamp, muszą być tak uszczelnione, aby wilgoć nie mogła przeniknąć do klosza.

c) Przy napięciu większem niż 250 volt (pomiędzy przewodnikiem i ziemią) łączenie lamp żarowych w szereg jest wzbronione.

d) Nie wolno zakładać wiszących lamp żarowych z giętym przewodem sznurowym.

§ 9. *Lampy łukowe*. Nie wolno zawieszzać lamp łukowych na przewodnikach doprowadzających prąd. W czasie gdy prąd przebiega i przez te lampy są pod napięciem, winny one być niedostępne i nie mogą być w takim stanie poprawiane, czyszczone i wogóle obsługiwane.

Kopalnie z gazami wybuchowymi.

Oprócz przepisów powyższych, należy stosować następujące:

Przewodniki.

§ 10. Przewodniki gołe są dopuszczalne przy kolejkach elektrycznych, gdzie pojawienie się iskier zupełnie jest wykluczone.

§ 11. Pojedyncze przewodniki izolowane można zakładać jedynie w celach oświetlenia i nie inaczej jak w rurkach żelaznych lub stalowych.

§ 12. We wszystkich wypadkach nie objętych §§ 10 i 11 należy zastosowywać kable pojedyncze lub złożone.

§ 13. Przewodniki giętkie zakładane być mogą z takim samym ograniczeniem, jak i w kopalniach bez gazów wybuchowych.

Tablice rozdziałowe i przyrządy.

§ 14. Tablice rozdziałowe należy ustawiać o ile możności przy dopływie świeżego powietrza.

§ 15. Wyłączniki, przełączniki i bezpieczniki należy zaopatrywać w pokrywki szczelnie zamknięte i nie przepuszczające powietrza.

Bezpieczniki winny być tak założone, ażeby spalanie się jednego z nich nie pociągało za sobą uszkodzenia innych bezpieczników i ażeby płomień w żaden sposób nie mógł się wydobyć na zewnątrz.

§ 16. Kontakty ścienne powinny być zaopatrzone w zapórę, uniemożliwiającą włączanie i wyłączanie ich w razie gdy są pod napięciem.

Silnice i przybory.

§ 17. Silnice prądu stałego należy szczelnie zamykać, ażeby powietrze nie miało do nich dostępu. Dla silnic prądu trzycząstowego wystarcza szczelne zamknięcie pierścieni oddających prąd lub przyrządu zamykającego prąd. Przyrządy kontaktowe oporników należy szczelnie zamykać od dostępu powietrza, przytem ilość zawartego powietrza powinna być możliwie mała.

§ 18. Silnice i przyrządy zaleca się pomieszczać możliwie na głębszych poziomach kopalni.

Oświetlenie.

§ 19. Lampy żarowe mogą być zakładane gdy ich nitka węglowa znajduje się w powietrzu rozrzedzonym, a prąd nie przekracza 0,6 ampera.

§ 20. Lampy łukowe stanowczo nie mogą być stosowane.
St. Wys.

Spis artykułów, zawartych w ważniejszych czasopismach górniczo-hutniczych.

Gornyj Żurnal (1903). Luty. a) A. A. Skoczinskij. Pobieżny przegląd warunków górniczych i technicznych w kopalniach węgla zagłębia Donieckiego w 1900 r. (dokończenie). b) E. D. Stratonowicz. O pochodzeniu rud żelaznych i miedzianych okręgu Bogosłowskiego. c) A. A. Sztof. VI Międzynarodowy Kongres w sprawie wypadków nieszczęśliwych przy pracy i ubezpieczenia robotników. d) E. P. Siemiannikow. O rudach ołowianych i cynkowych obwodu Terskiego.

Gornozawodskij Listok (1903). Nr. 4. a) B. K. W sprawie notowania nieszczęśliwych wypadków w kopalniach. b) S. Z. Sprawdzenie wagi wagonów. c) Zwyczajne ogólne zebranie członków Oddziału Towarzystwa inżynierów górniczych w Jekaterynosławiu. d) Referaty Zjazdu geologicznego.

Nr. 5. a) N. Karionow. Wystawa przemysłowa w Düsseldorfie w 1902 r. b) Pierwszy Zjazd pracowników na polu geologii stosowanej i robót poszukiwalnych. c) Przemysł górniczy w Rosji południowej w 1902 r. d) Lemière. Proces tworzenia się mineralnych materiałów opałowych.

Izwjestija Obszczestwa gornych inżynierow. (1902). Nr. 6. a) M. D. Bisarnow. Czterdziestolecie działalności naukowo-literackiej inż. gór. A. P. Keppena. b) W sprawie Zjazdu pracowników na polu geologii stosowanej i robót poszukiwalnych. c) Program spraw, mających być przedmiotem obrad Zjazdu geologicznego.

Nr. 7. a) A. Wolski. Przemysł żelazny w Rosji w 1900 r. b) J. Douglas. Charakter i warunki rozwoju techniki w XIX wieku (początek).

Nr. 8. a) J. A. Makerow. O rabunkowych sposobach eksploatacji piasków złotonosnych. b) J. Douglas. Charakter i warunki rozwoju techniki w XIX wieku (dokończenie).

Nr. 9. a) S. A. Erdeli. O wywozie materiałów opałowych z zagłębia Donieckiego do Rumunii i Bulgarii.

Nr. 10. a) A. Kowako. W kwestyi prawa własności do wnętrza ziemi. b) P. I. Szarow. Zastosowanie ściśnionego powietrza do podnoszenia płynów z szybów, otworów wiertniczych i t. p. c) O związku inżynierów górniczych, pracujących w przemyśle złotym.

Nr. 11. a) S. M. Kenigsberg. Dragi, oraz zastosowanie ich w przemyśle złotym.

Nr. 12. a) Kronika działalności Towarzystwa inżynierów górniczych (od d. 17 października do d. 9 listopada). b) Kwestyonaryusz w sprawie zastosowania drag.

Russkij Gornozawodskij Wjestnik (1903). Nr. 15. a) Drogi i cele protekcyjizmu. b) Dziwne losy sprawy powiększenia liczby wagonów o zwiększonej sile nośnej. c) Bandaże wyrobu rossyjskiego. d) W sprawie wyrobu maszyn rolniczych w Rosji. e) Rossyjscy Humbertowie. f) Organizacja statystyki górniczej. g) Sprawa węglowa na Syberji. h) VI Zjazd przemysłowców naftowych w Groźnem.

Nr. 16. a) W sprawie projektu popierania rossyjskiej marynarki handlowej. b) Zjazd fabrykantów maszyn okręgu Moskiewskiego (początek). c) Różnice w poglądach zjazdów górniczych i ich przedstawicieli. d) Kilka słów w sprawie braku wagonów. e) Zjazd pracowników na polu geologii stosowanej i robót poszukiwalnych (początek).

Nr. 17. a) Górnictwo wobec marynarki handlowej. b) Przeciwności interesów przemysłu i handlu w okresie zastoju. c) Skutki subsydyonowania niektórych zakładów hutniczych. d) Zjazd przedstawicieli przemysłu złotego guberni Permskiej. e) Zjazd II przemysłowców górniczych okręgu Północnego i Nadbaltyckiego (początek). f) Jeszcze w sprawie Zjazdu przedstawicieli przemysłu manganowego.

Nr. 18. a) Ze Zjazdu geologicznego. b) K. Łukomski. Zjazd fabrykantów maszyn okręgu Moskiewskiego (dokończenie). c) N. Kitajew. Zjazd pracowników na polu geologii stosowanej i robót poszukiwalnych (dokończenie). d) Walka z syndykatami w Ameryce. e) N. Kitajew. Charakterystyka przyczyn upadku hut żelaznych w Kierczu. f) Dodatnia strona zastoju w przemyśle żelaznym.

Nr. 19. a) Warunki rossyjskiego przemysłu żelaznego. b) Górnictwo na Kaukazie w 1902 r. c) Zjazd II przemysłowców górniczych okręgu Północnego i Nadbaltyckiego (dokończenie).

Uralskoje Gornoje Obozrenie (1903). Nr. 5. a) Protokoły posiedzeń XI Zjazdu uralskich przemysłowców górniczych (c. d.). b) Zjazd przedstawicieli przemysłu złotego guberni Permskiej (początek). c) Wystawa przemysłowa w Düsseldorfie w 1902 r. (c. d.). d) K. Mojsiejew. O magnezycie.

Nr. 6. a) Zjazd przedstawicieli przemysłu złotego guberni Permskiej (dokończenie). b) B. Lelewel. Kilka słów w sprawie stosowania surowca płynnego w procesie martenowskim. c) P. S. Wystawa przemysłowa w Düsseldorfie w r. 1902 (c. d.). d) Materiały ziemstw, dotyczące sprawy zaopatrywania rolników w żelazo i maszyny rolnicze (gub. Tambowska) (c. d.).

Nr. 7. a) P. S. Wystawa przemysłowa w Düsseldorfie w r. 1902 (c. d.). b) W. Jarkow. Streszczenie najnowszych prac, dotyczących geologii Uralu. c) Działalność ziemstwa guberni Niżgorodkiej w zakresie rozwoju drobnego przemysłu.

Nr. 8. a) Wyrób stali w piecu martenowskim sposobem Henry Knoth'a (Ameryka). b) P. S. Wystawa przemysłowa w Düsseldorfie w 1902 r. (dokończenie). c) K. R. Ridsdael. Racyonalna obróbka stali (początek). d) Materiały, dotyczące działalności ziemstw, w sprawie zaopatrywania ludności rolnej w żelazo i narzędzia rolnicze; gub. Jekaterynosławska (c. d.). e) Sprawozdanie z rynku żelaznego.

Nr. 9. a) K. R. Ridsdael. Racyonalna obróbka stali (c. d.). b) W. J. Streszczenie najnowszych prac, dotyczących geologii Uralu. c) P. S. Przyrząd wylotowy pomysłu Mechan'a. d) Wytwórczość złota i platyny na Uralu w 1902 r. e) Materiały, dotyczące działalności ziemstw, w sprawie zaopatrywania ludności rolnej w żelazo i narzędzia rolnicze; gub. Jekaterynosławska i Taurycka (c. d.).

Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch (1903). Zeszyt 1-szy. a) K. Redlich. Opis kopalni pirytu miedzianego w Walchen pod Oeblarn (Styryja). b) F. Okorn. Zalew kopalni węgla „Jowisz“ w Komorowie (Czechy) w d. 14 stycznia 1902 r.

Stahl und Eisen (1903). Nr. 5. a) Otwarcie Instytutu elektrometalurgicznego w Akwizgranie. b) Opis nowej walcowni grubej blachy w „Gutehoffnungshütte“. c) O. Thiel. Zastosowanie nowego sposobu świeżenia w procesach Bertrand-Thiel'a i Thomas'a. d) Sposoby brania przeciętnych prób materiałów surowych do analizy chemicznej. e) W. Linse. Konstrukcje żelaznobetonowe (c. d.). f) B. Osann. Przemysł odlewniczy w Ameryce Północnej (dokończenie). g) Ulepszenie w wentylu zwrotnym regeneratora, zapobiegające stratom gazu przy zmianie kierunku. h) Koszta własne wytwórczości bessemerowskich bloków stalowych w Stanach Zjednoczonych. i) Nowa austriacka taryfa celna. j) Wytwórczość, przywóz i wywóz surowca w Niemczech w 1902 r.

Nr. 6. a) Jantzen. Zużytkowanie żużla wielkopieczowego do wyrobu portlandzkiego cementu żelaznego. b) P. Reusch. O trwałości wlewnic. c) A. Postępy w opalaniu leżących pieców koksowych za ostatnie dwadzieścia lat. d) Rudeloff. Badania porównawcze nad odpornością żelaza spawalnego i zlewnego przeciwko rdzewieniu. e) Oznaczanie molibdenu w stali molibdenowej i ferromolibdenie metodą miarową. f) Analiza żużli. g) W. Linse. Konstrukcje żelaznobetonowe (dokończenie). h) Analiza chemiczna w badaniu materiałów. i) Nowa rossyjska taryfa celna. j) Projekt do prawa, dotyczący dalszych zmian w prawodawstwie o ubezpieczeniach na wypadek choroby.

Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1903). Nr. 7. a) I. Hörhager. Opis okręgu górniczego Beßlinac-Trgove w Kroacyi (początek). b) A. Hummel. Wybuch gazów w szybie Doblhoff III w Modlanach w d. 30 kwietnia 1902 r. (dokończenie). c) R. R. Postępy w dziedzinie metalurgii.

Nr. 8. a) A. Iwan. Opis budowy tunelu Simplonńskiego i urządzeń na powierzchni od strony północnej pod Brieg w kantonie Wallis (początek). b) I. Hörhager. Opis okręgu górniczego Beßlinac-Trgove w Kroacyi (dokończenie). c) Przemysł górniczo-hutniczy w Saksonii w 1901 r.

Nr. 9. a) A. Fillunger. Nowy zakład koksowy przy kopalni „Teresa“ w Ostrawie Polskiej (początek). b) A. Iwan. Opis budowy tunelu Simplonńskiego i urządzeń na powierzchni od strony północnej

pod Brieg w kantonie Wallis (c. d.). c) F. Piestrak. Węglowodory w wielkiej kopalni soli.

Glückauf (1903). Nr. 7. a) Harth. O kompresorach szybko-chodzących. b) Baum. Nowości w stosowaniu siły elektrycznej do poruszania maszyn wyciągowych (c. d.). c) Statystyka wytwórczości okręgu górniczego Dortmundskiego w 1902 r.

Nr. 8. a) Baum. Nowości w dziale zastosowania siły elektrycznej do poruszania maszyn wyciągowych (dokończenie). b) W sprawie cen materiałów surowych, używanych w przemyśle żelaznym. c) Przemysł górniczy w Prusach w 1901 r.

Nr. 9. a) K. Schnabel. Postępy w dziedzinie metalurgii w r. 1902. b) K. Nowak. Elektrycznie poruszana maszyna wodociągowa w kopalni „Gneisenau“ (Westfalia).

Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins (1903). Luty. a) Program przyszłej wyższej szkoły technicznej we Wrocławiu. b) Nowa mapa pokładowa zagłębia Śląskiego. c) Wytwórczość surowca w Niemczech w 1902 r.

d) Dane statystyczne o wywozie czeskiego węgla brunatnego w 1901 r. e) Statystyka wytwórczości okręgu górniczego Wrocławskiego w r. 1902. f) Sprawozdanie zarządu „północno-zachodniej grupy Stowarzyszenia niemieckich wytwórców żelaza i stali“ za r. 1902. g) Wytwórczość węgla kamiennego i brunatnego w Prusach; porównanie wytwórczości w latach 1901 i 1902. h) Spożycie materiałów opałowych w Berlinie i okolicy w 1902 r. i) Zestawienie ważniejszych danych statystycznych o wytwórczości węgla kamiennego na Śląsku Górnym w 1902 r. j) W sprawie leczenia i domów zdrowia przy towarzystwach ubezpieczeń dla robotników niezdolnych do pracy z powodu nieszczęśliwych wypadków.

Revue universelle des mines et de la métallurgie (1903). Styczeń. a) P. Habets. Wystawa w Düsseldorfie w 1902 r.: maszyny wyciągowe, poruszane elektrycznie. b) B. Osann. O przyrządach wieszania się nabożów w wielkim piecu. c) Działanie siarkowodoru na wodny roztwór kwasu arsenawego. d) Sposób wydalania soli amonowych z roztworem analizowanego. W. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Sekcja górniczo - hutnicza. Posiedzenie z d. 14 marca r. 1903. P. Wiktor Hlasko wypowiedział rzecz o wentylatorach i pompach odśrodkowych o wysokim ciśnieniu, poruszanych zapomocą silnic parowych i wykazał możliwość korzystnego zastosowania ich w hutnictwie. Z dyskusji okazało się, że pompy odśrodkowe ustawiane są w niektórych kopalniach zagłębia Dąbrowskiego (Towarzystwa Warszawskiego i Saturn) i niezadługo będą w ruchu.

Dalszy ciąg posiedzenia poświęcono wymianie poglądów nad programem VI-go Zjazdu przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego i nad sprawami, które na Zjeździe tym mogłyby być poruszone.

Posiedzenie z d. 4 kwietnia r. 1903. P. Kornel Kozłowski wypowiedział ciąg dalszy historii górnictwa w Królestwie Polskiem (czasy zawiadywania górnictwem przez Bank Polski). Na żądanie Zarządu Oddziału wybrano przedstawiciela Sekcji na VI-ty Zjazd przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego. Przedstawicielem obrany został p. Stanisław Kontkiewicz. S.

Wytwórczość surowca w Królestwie Polskiem wynosiła w r. 1902, w pudach: 1) Towarzystwo Huta Bankowa (zakład Huta Bankowa) 4 564 200; 2) Towarzystwo B. Hantke (zakład Częstochowa 3 621 323; 3) Towarzystwo Ostrowieckie (zakład Klimkiewiczów) 2 652 831; 4) Towarzystwo „Koenigs i Laurahutte“ (zakłady Huta Katarzyna i Blachownia) 1 756 433; 5) Juliusz hrabia Tarnowski (zakład Stąporków) 1 524 445; 6) Towarzystwo Sosnowickich fabryk rur i żelaza (zakład Zawiercie) 1 346 331; 7) Towarzystwo Starachowickie (zakład Starachowice) 1 033 491; 8) Ludwik hrabia Broel-Plater (zakłady Bliżyn i Furmanów) 405 306; 9) Skarb (zakład Mostki) 165 534; 10) Towarzystwo Bodzechowskie (zakład Bodzechów) 101 846; 11) Henryk Dembiński (zakład Przysucha) 75 955; 12) Enzel Kurland (zakład Stara Kuźnica) 26 728; razem 17 274 423.

W latach poprzednich wytwórczość surowca w Królestwie Polskiem była następująca, w pudach: w 1892 r. — 9 220 967; w 1893 — 10 062 524; w 1894 — 11 028 538; w 1895 — 11 586 026; w 1896 — 13 516 854; w 1897 — 13 944 353; w 1898 — 15 948 338; w 1899 — 18 797 221; w 1900 — 18 330 654; w 1901 — 19 773 180; w 1902 — 17 274 423. S.

Wytwórczość rudy żelaznej w Królestwie Polskiem wynosiła w r. 1902, w pudach: 1) Towarzystwo Ostrowieckie 2 838 318; 2) Towarzystwo B. Hantke 2 482 012; 3) Towarzystwo Sosnowickich fabryk rur i żelaza 1 575 767; 4) Towarzystwo Częstochowskie 1 435 590; 5) Towarzystwo Starachowickie 1 259 665; 6) Towarzystwo Koenigs i Laurahutte 1 015 603; 7) Chlewiskie 845 114; 8) Juliusz hrabia Tarnowski 773 332; 9) Ludwik hrabia Broel-Plater 499 517; 10) Skarb 410 950; 11) Adolf Reinisz 288 900; 12) Marceł Kotkowski 259 817; 13) Towarzystwo Bodzechowskie 257 408; 14) Henryk Dembiński 249 833; 15) Juliusz Muzam 102 249; 16) K. Scheibler i E. Herbst 100 000; 17) Walenty Ziss i Juliusz Muzam 92 440; 18) Otto Weiss 76 440; 19) Józef Weiss 61 600; 20) Rudolf Francke 50 000; 21) Walenty Ziss 38 915; 22) Enzel Kurland 23 291; 23) Józef Sudowicz 22 350; 24) Włościanie wsi Mierzęcice 22 000; razem 14 781 111.

W latach poprzednich wytwórczość rudy żelaznej w Królestwie Polskiem była następująca, w pudach: w 1892 r. — 16 032 228; w 1893 — 14 060 332; w 1894 — 17 543 338; w 1895 — 21 803 782; w 1896 — 18 785 900; w 1897 — 19 644 501; w 1898 — 24 591 684; w 1899 — 28 214 425; w 1900 — 28 188 868; w 1901 — 19 354 807; w 1902 — 14 781 111. S.

Wytwórczość surowca w ważniejszych krajach w roku 1901.

Kraj	1900	1901	W r. 1901 więcej (+) albo mniej (-), niż w r. 1900
	tysięcy pudów		
Stany Zjednoczone	839 400	984 880	+ 145 480
Anglia	552 330	460 000	- 92 330
Niemcy	500 870	475 320	- 25 550
Rossya	175 518	172 559	- 2 959
Francya	164 810	146 530	- 18 280
Belgia	62 200	46 660	- 15 540

Wytwórczość rudy żelaznej w Niemczech wyniosła w r. 1901-ym — 16 570 258 t, wartości 72 miliony marek (w r. 1900 — 18 964 294 t, wartości 77,6 milionów marek). Szereg cyfr od r. 1848 dowodzi stalego rozwoju wytwórczości rudy żelaznej w Niemczech; mianowicie w r. 1848 wytwórczość wyniosła 693 725 t, w r. 1870 — 3 839 222 t; w r. 1890 — 11 406 132 t. Cena rudy żelaznej wynosiła za

tonnę: w r. 1848 — 5,4 marek, w r. 1872 — 7,18 marek, najwyższa w omawianym okresie czasu; następnie cena rudy spadła do 3,32 marek w r. 1895, poczem zaczęła znowu podnosić się i dosięgła 4,34 marek w r. 1901. Liczba robotników, zatrudnionych przy wydobyciu rudy żelaznej, wynosiła: w r. 1848 — 15 610, w r. 1880 — 35 814; w r. 1900 — 43 803. Przywóz rudy żelaznej z zagranicy wynosił: w r. 1860 — 19 600 t, w r. 1880 — 607 007 t, w r. 1900 — 4 107 840 t, w r. 1901 — 4 370 022 t; wywóz za granicę wynosił: w r. 1860 — 18 600 t; w r. 1880 — 1 263 036 t; w r. 1900 — 3 247 888 t; w r. 1901 — 2 389 269 t.

Wytwórczość siarki w Królestwie Polskiem w r. 1902 wyniosła 815 956 pud. rud siarki i 102 136 pud. siarki, do czego użyto 782 728 pud. rud. Siarkę otrzymywano w kopalniach i zakładzie p. Ochotnikowa i S-ki w Czarkowej (w guberni Kieleckiej). Liczba zatrudnionych robotników wyniosła 136. Cena przeciętna siarki wynosiła loco zakład po 63 kop. za pud. S.

Ilość węgla, wysłanego drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego, w lutym r. 1903. W lutym r. 1903 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 980 wozów dr. z. Warszawsko-Wieleńskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 22 639 wozów. Z liczby tej kopalnie odwołały 2369 wozów (10%), winny były przeto otrzymać 20 170 wozów; przyjęły dodatkowo ponad normę 1527 wozów, właściwie przeto odwołanie wynosiło 842 wozy (4%). Droga żelazna podstawiała 21 697 wozów (943 wozy na dzień roboczy), czyli o 1527 wozów (8%) więcej, niż kopalnie winny były otrzymać. Oprócz tego droga żelazna podstawiała kopalniom ponad normę 252 wozy austriackie. Kopalnie wysłały dr. żel. Warszawsko-Wiedeńską w lutym 1903 r. 22 103 wozów węgla (961 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w lutym r. 1902 o 1964 wozy (9%); od początku roku do 1 marca r. 1903 kopalnie wysłały 46 494 wozy węgla (1010 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 5951 wozów (15%).

W lutym r. 1903 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 240 wozów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 5520 wozów. Z liczby tej kopalnie odwołały 307 wozów (6%), winny były przeto otrzymać 5213 wozów; przyjęły dodatkowo ponad normę 487 wozów (właściwie przeto odwołania nie było). Droga żelazna podstawiała 5469 wozów, czyli o 256 wozów (5%) więcej, niż kopalnie winny były otrzymać. Kopalnie wysłały dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowską w lutym 1903 r. 5469 wozów węgla (238 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w lutym r. 1902 o 1048 wozów (24%); od początku roku do 1 marca r. 1903 kopalnie wysłały 12 066 wozów węgla (263 wozy na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 3084 wozy (34%).

Wogóle kopalnie wysłały drogami żelaznymi w lutym 1902 r. 27 597 wozów węgla (1199 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w lutym r. 1902 o 3012 wozów (12%); od początku roku do 1 marca r. 1903 kopalnie wysłały drogami żelaznymi 58 560 wozów węgla (1273 wozy na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 9035 wozów (18%).

W lutym r. 1903 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 35 wozów na dzień roboczy, czyli 805 wozów na cały miesiąc do przeładowania węgla w Gołonogu z wozów dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej na wozy dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej. Kopalnie wysłały tą drogą 1861 woz. (81 wozów na dzień roboczy), czyli o 1056 wozów (131%) więcej, niż przypadało z podziału.

W lutym r. 1903 kopalnie wysłały do Warszawy 4329 wozów węgla (w tem 29 wozów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowską), czyli 188 wozów na dzień roboczy, mniej, niż w lutym r. 1902 o 439 wozów (9%). Od początku roku do 1 marca r. 1903 kopalnie wysłały do Warszawy 9901 wozów węgla (215 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 751 wozów (8%).

W lutym r. 1903 kopalnie wysłały do Łodzi 5902 wozy węgla (257 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w lutym r. 1902 o 525 wozów (10%). Od początku roku do 1 marca r. 1903 kopalnie wysłały do Łodzi 12 662 wozy węgla (274 wozy na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 2183 wozy (21%). K.

Spożycie w Królestwie Polskiem wytworów górniczych Rosyji południowej. Podług sprawozdań Komitetu Charkowskiego, zawiadującego przewozem ładunków górniczych, Królestwo Polskie

otrzymało w r. 1901 następujące ilości węgla kamiennego i koksu, oraz rud z Rosyji południowej:

Kategorie spożywców	Węgiel kamien- ny i koks		Ruda żelazna		Ruda man- ganowa z Ni- kopola	
	wozów	pułów	wozów	pułów	wozów	pułów
Drogi żelazne nad- wiślańskie	2377,16	1 426 296	—	—	—	—
Gazownia w War- szawie	3,52	2 112	—	—	—	—
Cukrownie	18,52	11 112	—	—	—	—
Zakłady żelazne:						
Ostrowiec	129,77	77 862	7533,94	4 520 364	85,75	51,450
Bodzechów	—	—	233,68	140 208	—	—
Huta Bankowa	—	—	6876,91	4 126 146	—	—
Zawiercie	—	—	815,21	489 126	—	—
Huta Katarzyna	—	—	1943,79	1 166 274	185,32	111 192
Milowice	—	—	54,15	32 490	—	—
Skarżysko	—	—	427,71	256 626	—	—
Starachowice	—	—	2357,24	1 414 344	—	—
Końskie	—	—	2935,87	1 791 522	—	—
Częstochowa	—	—	3333,58	2 030 148	91,25	54 750
Różne walcownie żelaza	17,27	10 362	—	—	—	—
Różne fabryki	2,50	1 500	—	—	—	—
Spożywczy prywat- ni w okręgu dr. żel. Warszaw- sko-Wiedeńskiej	16,80	10 080	—	—	—	—
Spożywczy prywat- ni w okręgu dr. żel. Fabryczno- Łódzkiej	44,07	26 442	—	—	—	—
Spożywczy prywat- ni w okręgu dr. żel. Nadwiślań- skich	264,42	158 652	—	—	—	—
Razem	2876,02	1 724 418	26612,08	15 967 248	362,32	217 392

Ogółem Królestwo Polskie otrzymało w 1901 r. 17 969 058 pud. wytworów górniczych z Rosyji południowej. Wywóz do Królestwa stanowi następujące odsetki ogólnej ilości wywozu z kopalni południa Rosyji: dla węgla kamiennego i koksu 0,33%, dla rudy żelaznej 9,49% i dla rudy manganowej z Nikopola 4,78%. Stąd wnioskować możemy, że huty Królestwa Polskiego stanowią poważnego spożywcę dla rudy żelaznej i manganowej południowo-rosyjskiej. Jeżeli przyjmemy przeciętną wydajność rudy z Krzywego Rogu 63%, to podana wyżej jej ilość odpowiada 10 059 000 pud. surowca. Wytwórczość surowca w Królestwie Polskiem w r. 1901 wyniosła 19 773 180 pud.; stąd wnosiśmy, że huty Królestwa zapotrzebowanie swoje rudy żelaznej pokrywają, w stosunku do metali, materiałem obcokrajowym w 51%.

Przywóz węgla kamiennego i koksu z zagłębia Donieckiego odgrywa dla kraju naszego podrzędną rolę.

Rynek żelazny na jarmarku w Niższym Nowgorodzie w r. 1902. Sfera działania jarmarków Niżgorodzkich na rynek żelazny w ostatnich latach znacznie się zmniejszyła, a to wskutek tego, że zakłady uralskie wprost wysyłają żelazo Wolgą do odbiorców, nie czekając na kontrakty jarmarczne; tak samo postępują zakłady konkurencyjne: saratowski i carycyński, oraz Wyksa; wierzchołki Wolgi sprowadzają przeważnie żelazo z fabryk południowych; Perm otrzymuje żelazo po Kamie, zjawia się ono na rynku jarmarczym jedynie wówczas, kiedy ceny podlegają zbyt dużym wahaniom. Jedną więc tylko konserwatywna Moskwa, dla podtrzymania dawnych stosunków, korzysta z jarmarku, lecz tem nie mniej bierze bardzo silnie pod uwagę ceny południa.

Dowóz żelaza na tegoroczny jarmark był bardzo nieznaczny, pomimo to jednak ceny ciągle spadały; pokup był tak mało ożywiony, że zaledwie część dostarczonego towaru znalazła nabywców.

Cena blachy dachowej wahała się od 2,80—2,40 rub., zależnie od gatunku blachy. Wogóle zauważyć należy, że gatunek blach zaczyna ujednostajniać się na całym Uralu i dawne ceny, według marek fabrycznych (demidowska, jakowlewska i t. p.), tracą znaczenie. Pokup na cienką dachową blachę był względnie najlepszy; najmniejszy zaś targ znajdowało żelazo handlowe, pomimo bajecznego spadku cen (25—30 kop. w porównaniu do cen zeszlorocznych), oraz łatwego i taniego transportu wodą.

Blacha na kotły i zbiorniki również spadła w cenie do norm żelaza handlowego (zwykle jest droższa od tego ostatniego o 30—40 kop.).

Surowiec miał bardzo mały popyt po cenie 56—60 kop.; odlewy surowcowe po 1,30—1,55 rub.

Drobny przemysł również skarżył się na brak nabywców. Silnie zwłaszcza zaznaczył się wpływ konkurencji zagranicznej w dostawie siekier i toporów ze stali zlewnej. Gdy dotychczas posługiwano się jedynie wyrobem domowym (drobny przemysł) i zapotrzebowanie na topory znacznie przewyższało podaż, na jarmarku w r. 1902 przeważnie żądano toporów zagranicznych, w odwiecznym przekonaniu, że jako „zagraniczne“ są napewno lepsze. Płacono za sztukę 50—60 kop.

(Gornyj Żurnal № 11, r. 1902).

Stan górnictwa w Chinach w r. 1901. Wskutek niepewnego horyzontu politycznego, rząd chiński dał w r. 1901 tylko jedną koncesję Towarzystwu japońskiemu na prawo wydobywania węgla kamiennego w prowincji Anguj.

Istniejące od lat 15-u Chińskie Towarzystwo Górnicze zostało zamienione na Towarzystwo Międzynarodowe Górnicze, z kapitałem zakładowym w ilości 1 000 000 funt. sterl.; siedziba zarządu znajduje się w Londynie. Kopalnie wspomnianego Towarzystwa wydobywają miesięcznie 50 000 t węgla. Kopalnie w okolicach Nankinu, należące do Tow. Francusko-Belgijskiego i do firmy Wrard i Sp, dotąd nie zaczęły jeszcze prawidłowej eksploatacji.

Nadania górnicze na kopalnie rud i nafty w prowincji Cze-tu-en, gdzie dotąd kopalnictwo najbardziej się rozwinęło, znajdują się w rękach angielskich i francuzów, którzy w r. 1896 zawarli między sobą umowę, na której mocy żadna ze stron nie ma prawa starać się u rządu chińskiego o uzyskanie jakichkolwiek przywilejów.

W prowincji Kwej-chu rtec jest dobywana przez Towarzystwo pod firmą: „Société Minière“. Towarzystwo to zorganizowało anglo-francuski syndykat dla eksploatacji kopalni rtęci i dotąd wydobyło 500 but. po 25 funt rtęci, czyli około 5000 kg.

Ciekawe są, w porównaniu z europejskimi, warunki, na jakich rząd chiński udziela nudań górniczych. Tak np. istnieją towarzystwa, które zmuszone są oddawać rządowi 5% produkcji w naturze, inne placą 10% wartości wydobytego produktu, inne jeszcze placą 10% od czystego zysku, osiągniętego z kopalni przez pierwsze dziesięciolecie trwania koncesyi, poczem taksa ta podnosi się do 20%.

W r. 1898 został nawet wydany przez cesarza chińskiego edykt, którego mocą każde towarzystwo przemysłowe w Chinach jest obowiązane płacić rządowi 25% czystego zysku, do tego jednak czasu rozkaz ten nie był jeszcze stosowany w praktyce.

(Gornyj Żurnal № 11, r. 1902).

Wytwórczość srebra na kuli ziemskiej.

	Rok 1901		Rok 1900	
	Uncye	Wartość w dolarach	Uncye	Wartość w dolarach
Meksyk	57 656 549	74 545 900	57 437 808	74 263 000
Stany Zjednoczone	55 214 000	71 387 800	57 647 000	74 533 500
Australia	13 049 243	16 871 700	13 340 263	17 248 000
Boliwia	10 254 260	13 258 000	9 980 781	12 904 400
Chili	9 255 130	11 966 200	4 162 718	5 332 100
Peru	5 600 848	7 241 500	7 295 825	9 433 000
Niemcy	5 521 648	7 139 100	5 411 441	6 996 600
Kanada	5 242 697	6 778 400	4 448 755	5 751 900
Hiszpania	3 185 316	4 118 400	3 185 316	4 118 400
Kolumbia	1 181 649	2 432 800	1 864 165	2 410 200
Pozostałe kraje:				
Europy	5 393 605	6 973 500	5 138 135	6 643 100
Ameryki	53 700	69 400	45 306	58 500
Inne kraje	2 689 928	3 478 000	2 881 407	3 725 500
Razem	174 998 573	226 260 700	172 838 870	223 468 200

Wytwórczość ołowiu na kuli ziemskiej. W ubiegłych pięciu latach wytwórczość ołowiu przedstawiała się w sposób następujący (w tonnach):

	1897	1898	1899	1900	1901
Niemcy	118 900	132 700	129 200	121 500	123 100
Hiszpania	171 700	180 500	162 900	154 500	149 500
Anglia	40 000	50 000	42 000	35 500	40 000
Austria	9 700	10 300	9 700	10 700	12 000
Węgry	2 500	2 300	2 200	2 000	2 000
Włochy	22 400	24 500	20 500	23 800	26 200
Belgia	17 000	19 300	15 700	16 400	19 500
Francja	9 900	10 900	16 900	17 000	19 000
Grecja	16 000	19 200	18 400	16 800	17 700
Pozostałe kraje Euro- py (Rosyja, Szwecya Turcyja)	3 600	3 800	4 300	4 500	4 900
Stany Zjednoczone	179 400	207 300	197 000	251 000	241 000
Meksyk	69 900	70 600	86 500	90 500	89 800
Kanada	17 000	15 000	8 100	19 200	23 700
Australia	22 000	50 000	68 000	67 000	72 000
Ameryka Połud. In- dye Wschodnie i in.	2 000	1 300	2 200	3 000	300
Razem	702 000	797 700	783 600	833 400	837 600

Wytwórczość nafty na kuli ziemskiej była następująca:

	Rok 1901		1900	
	beczek po 42 galony			
Rosyja	85 168 555		75 779 175	
Stany Zjednoczone	69 389 195		63 620 529	
Galicja	3 372 340		2 346 505	
Wyspy Zondskie	3 349 380		1 967 700	
Rumunia	1 602 650		1 628 535	
Indye	1 185 000		1 078 264	
Kanada	704 870		692 650	
Japonia	548 200		490 220	
Niemcy	333 630		353 295	
Peru	74 600		102 970	
Włochy	10 100		12 102	
Razem	165 718 520		143 077 185	