

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLI.

Warszawa, dnia 17 września 1903 r.

№ 37.

Stacya centralna elektryczna z motorami gazowymi patentu „Oechelhäuser“ w zakładach Towarzystwa metalurgicznego Dnieprowskiego w Kamienskoje.

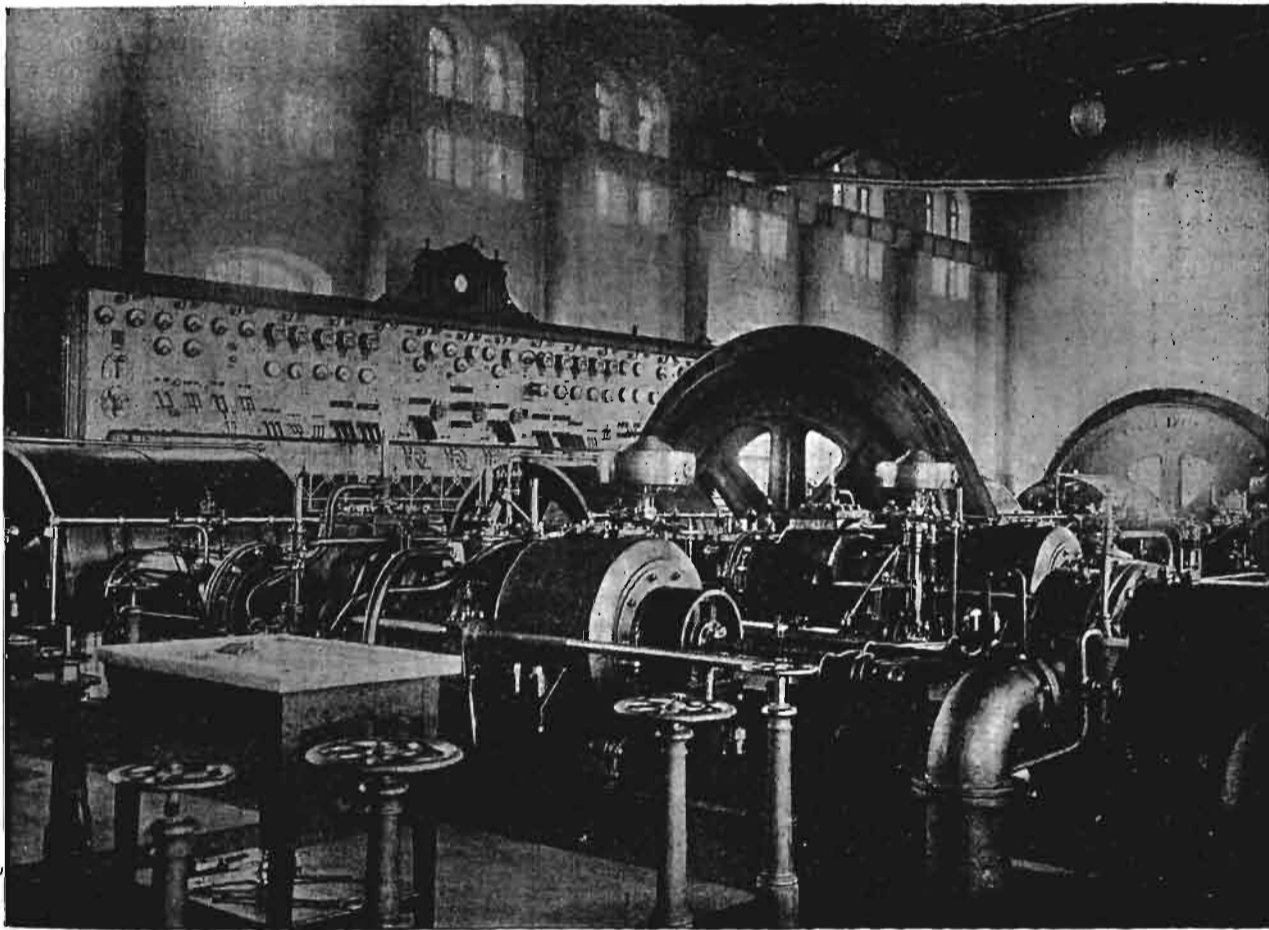
(Tabl. XXXV i XXXVI).

W zakładach Towarzystwa Dnieprowskiego ustawiono w r. 1902 trzy motory gazowe po 500 k. p. systemu „Oechelhäuser“, zasilane gazem ubogim z wielkich pieców. Jak wielką oszczędność na paliwie można osiągnąć przez stosowanie motorów takich do wytwarzania energii, wyjaśni niżej przytoczony rachunek.

Według LÜRMANNA przy wyprodukowaniu 1 t surowca otrzymuje się 4663 m³ gazu. Wartość cieplikowa 1 m³ takiego gazu waha się mniej więcej w granicach od 712 do 1126

Przy wyprodukowaniu 1 t surowca otrzymujemy	4663 m ³ gazu
Na ogrzewanie powietrza i straty wychodzi	1760 m ³
Na wytwarzanie pary	1488 „
Razem	3248 m ³ gazu
Przy wyprodukowaniu 1 t surowca nadmiar gazu	= 1385 m ³ .

Widok ogólny stacyi centralnej.



Rys. 1.

ciepłostek, wynosi przeto przeciętnie 900 ciepł. Około 38% tego gazu wychodzi na ogrzewanie powietrza, pędzonego do wielkiego pieca i rozmaite straty, a zatem pozostałe 62%, t. j. 2873 m³ gazu może być zużytkowane na wytworzenie energii. Obecnie część tego gazu spala się zwykle pod kotłami dla wytworzenia pary, wprawiającej w ruch maszyny do obsługi wielkich pieców (wiatróvky, elewatory, pompy).

Rozchód przeciętny pary do wytworzenia 1 t surowca = 1145 kg¹⁾. Ponieważ na wytworzenie 1 kg pary potrzeba spalić 1,262²⁾ do 1,330³⁾ m³ gazu, zatem, przyjmując średnio 1,3 m³, otrzymujemy rozchód gazu na 1 t surowca = (1,3 · 1145) m³ = 1488 m³. Bilans gazu wielkiego pieca przedstawia się zatem jak następuje:

¹⁾ Takim jest przeciętny rozchód pary w fabryce Dnieprowskiej.

²⁾ Według Lürmann'a.

³⁾ Przeciętny rozchód gazu na 1 kg pary w fabryce Dnieprowskiej.

Gaz ten całkowicie mógłby być zużytkowany na wytworzenie energii mechanicznej.

Wytwórczość surowca w Królestwie Polskiem wynosi około 18 000 000 pud. rocznie, t. j. na godzinę około 35 t. Ponieważ nadmiar gazu przy wyprodukowaniu 1 t surowca = 1385 m³, przeto na godzinę nadmiar gazu = 1385 · 35 = 48 475 m³.

Na rzeczywistego konia i godzinę w motorach gazowych zużywa się około 3,45 m³⁴⁾ gazu, o wartości cieplikowej 900 ciepłostek na 1 m³.

Według powyższego rachunku nadmiar gazu w wielkich piecach w Królestwie Polskiem może dać $\frac{48475}{3,45} = \approx 14500$ k. p.

⁴⁾ Motory gazowe systemu „Oechelhäuser“ w fabryce Dnieprowskiej zużywają na rzeczywistego konia i godzinę 3,45 m³, wartości cieplikowej 900 na 1 m³.

Na wytworzenie rzeczywistej koniogodziny przy pomocy kotła i maszyny parowej trzeba liczyć przeciętnie około 1,5 kg węgla, a zatem zastępując maszyny parowe motorami gazowymi, pracującymi na gazach wielkopieczowych, można zaoszczędzić na godzinę $1,5 \cdot 14500 = 21750$ kg węgla ($=21,7$ t), co stanowi w ciągu roku $21,7 \cdot 365 \cdot 24 = 190092$ t węgla.

Cyfra ta byłaby znacznie wyższa, gdyby maszyny do obsługi wielkich pieców były wprawiane w ruch nie parą, lecz gazem zapomocą gazomotorów, lub zapomocą elektromotorów, czerpiących prąd ze stacyi centralnej, pędzonej przez maszyny gazowe. Spalając gaz pod kotłami, na wytworzenie rzeczywistej koniogodziny, trzeba zużyć około 11 m³ gazu, t. j. 3 razy więcej niż w maszynach gazowych, a zatem gdyby wielkie piece były obsługiwane jedynie maszynami gazowymi, to bilans gazu wielkiego pieca przedstawiałby się w sposób następujący:

Przy wyprodukowaniu 1 t surowca otrzymujemy	4633 m ³
Na ogrzewanie powietrza i straty wychodzi	1760 m ³
Na poruszanie maszyn do obsługi wielkich pieców	496 "
Ogólny rozchód gazu	2256 m ³
Przy wyprodukowaniu 1 t surowca nadmiar gazu	=2377 m ³ .

Powtarzając cały poprzedni rachunek, przekonalibyśmy się, że nadmiar gazu wielkich pieców w Królestwie Polskiem mógłby stale w ciągu całego roku rozwijać 24000 k. p., co dałoby oszczędności na paliwie około 315360 t rocznie.

Większą część tej poniekać darmo otrzymanej energii mogłyby zużyć fabryki metalurgiczne, przetwarzając energię motorów gazowych na energię elektryczną, lub też stosując w niektórych wypadkach wprost maszyny gazowe, jako motory np. do maszyn wiatrowych.

Przy obecnym stanie elektrotechniki, motory elektryczne nie tylko zupełnie zadawalająco dają się używać do poruszania wszelkich mechanizmów pomocniczych, wind, pomp, pił, nożyc, stołów ruchomych, rolek, szleperów, lecz nawet walców.

W nowo wybudowanej bessemerowni i walcowni belek w zakładach Dnieprowskich ustawiono 100 motorów elektrycznych, o ogólnej mocy 2000 k. p. Wszystkie te motory czerpią energię ze stacyi centralnej, gdzie 3 trójfazowe generatory są wprawiane w ruch zapomocą gazomotorów, o sprawności po 500 k. p., jak to powiedziano wyżej. Jedynie walcownia bloków i belek oraz wiatrówka w bessemerowni są poruszane parą.

Znaczenie zastosowania gazu wielkich pieców do wytworzenia energii zrozumiały fabryki metalurgiczne za granicą i już od r. 1896 zaczęto tam wykonywać próby z motorami gazowymi, poruszonymi gazem wielkich pieców. W obecnej chwili wiele hut niemieckich posiada już w ruchu maszyny gazowe. O ile mi wiadomo, w Królestwie Polskiem dotychczas nie zrobiono żadnej próby w tym kierunku; w Rosyji południowej najpierw ustawiono mały 30-konny motor gazowy w fabryce Doniecko-Jurjewskiej; następnie zakłady Dnieprowskie zbudowały stacyę centralną elektryczną o sprawności 1500 k. p. z trzema motorami gazowymi systemu „Oechelhäuser“, obecnie zaś na Uralu w zakładach Kisztymskich buduje się stacya centralna z motorami gazowymi o sprawności 2000 k. p.

Urządzenie dwutaktowych bliźniaczych motorów systemu „Oechelhäuser“, zastosowanych w fabryce Dnieprowskiej, mamy uwidocznione na rys. 1—3 (tabl. XXXV) i 4—7 (tabl. XXXVI), oraz na rys. 1 i 2 w tekście. Główne wymiary są następujące:

Średnica głównego cylindra $C_1 = 500$ mm, skok tłoka $T_1 = 475$ mm, a $T_2 = 375$ mm. Tłok T_1 działa wprost na główny wał maszyny za pośrednictwem korby; tłok zaś T_2 za pośrednictwem poprzeczniczy drążków, krzyżulców i dwóch korb.

Korby tłoka T_2 są ustawione pod kątem 180° względem tłoka T_1 .

Średnica pompy gazowej (kompresora) $C_3 = 720$ mm; skok tłoka $T_3 = 375$ mm.

Wyobraźmy sobie, że tłoki T_1 i T_2 są najwięcej do siebie zbliżone i przestrzeń Q pomiędzy nimi wypełniona mieszaniną gazu i powietrza, ściśnioną do 8—10 atm. Mieszani-

na ta zapala się zapomocą iskry elektrycznej, następuje wybuch, ciśnienie w przestrzeni Q wzrasta odpowiednio do wartości cieplikowej mieszaniny i tłoki rozsuwają się. Tłok T_1 na odległości 140 mm od zewnętrznego punktu martwego otwiera szereg okien (O), łączących wewnątrz cylindra z przestrzenią pierścieniową P_1 , a spalone gazy przez okna O_1 i rurę r_1 wychodzą na zewnątrz.

Ciśnienie w cylindrze C_1 w czasie wybuchu przy pełnem obciążeniu dochodzi do 20—24 atmosfer, lecz w chwili otwarcia okien O_1 spada już skutkiem rozprężenia do 2,5 atmosfer (p. wykres) rys. 3 w tekście.

Tłok T_2 na odległości 100 mm od zewnętrznego punktu martwego otwiera szereg okien O_2 , łączących pierścień P_2 z wnętrzem cylindra. Do przestrzeni pierścieniowej P_2 kompresor P_3 pompuje czyste powietrze pod ciśnieniem 0,3 do 0,35 atm. po nad atmosferyczne. Powietrze to przedmucha cylinder C_1 , ochładza go i wychodzi również przez okno O_1 na zewnątrz. Następnie tenże tłok T_2 na odległości 40 mm od zewnętrznego punktu martwego otwiera szereg okien O_3 (grubość ściany, oddzielającej okna O_2 i $O_3 = 30$ mm), łączących cylinder C_1 z pierścieniem P_3 . Do pierścienia P_3 druga strona tego samego kompresora pompuje mieszaninę również pod ciśnieniem 0,3—0,35.

Przez otwarte okna O_3 mieszanina wchodzi do cylindra; następnie tłoki T_1 i T_2 pod działaniem drugiego cylindra bliźniaczego lub koła rozpędowego¹⁾ wracają do wewnętrznego punktu martwego, ściiskają mieszaninę, następuje wybuch i t. d.

Kompresor C_3 , jakżeśmy to już wspomnieli, służy do zasilenia przestrzeni pierścieniowej P_2 powietrzem i P_3 mieszaniną pod ciśnieniem 0,3—0,35 atm. Jest to pompa gazowa, której część pierwsza ssie powietrze z zewnątrz budynku przez rurę umieszczoną z boku i tłoczy je dołem do pierścienia P_2 . Część tylna kompresora ssie mieszaninę z komory k_1 i tłoczy ją dołem do pierścienia P_3 .

Do komory k_1 z jednej strony wchodzi gaz z głównej rury gazowej, z drugiej zaś powietrze, czerpane z zewnątrz budynku. W komorze tej następuje zmieszanie gazu z powietrzem i wytworzenie mieszaniny wybuchającej.

Ważną jest bardzo rzeczą, aby powietrze w przestrzeni P_2 nie miało zbyt wielkiego ciśnienia, gdyż wówczas unosi ono ze sobą część świeżej mieszaniny do r_1 ; może to nastąpić w tym okresie, gdy wszystkie trzy szeregi okien O_1 , O_2 i O_3 albo tylko O_1 i O_2 są jednocześnie otwarte.

Kompresor wytwarza stałe ciśnienie powietrza, regulowanie jednak tego ciśnienia jest możliwe zapomocą wentyla w_1 , który część powietrza z rury tłoczącej może przepuszczać z powrotem do ssącej.

Puszczanie w ruch maszyny odbywa się zapomocą zgęszczonego powietrza, zawartego w zbiorniku, który zasila specjalna pompka powietrzna, wprowadzana w ruch zapomocą elektromotoru. Tłoki T_1 i T_2 ustawiają się w wewnętrznym punkcie martwym (cokolwiek za nim); zgęszczone powietrze wpuszcza się do przestrzeni Q ; skutkiem jego rozprężenia tłoki rozsuwają się, drugą połowę obrotu maszyna wykonywa pod działaniem koła rozpędowego, przyczem kompresor C_3 dostarcza powietrze i mieszaninę pierścieniom P_2 i P_3 . Skoro nastąpi pierwszy wybuch, to komunikacya cylindra C_1 ze zbiornikiem № 12 zostaje przerwana i maszyna porusza się pod działaniem wybuchów.

Najważniejszą i zarazem najtrudniejszą rzeczą w maszynach gazowych, pracujących na gazie ubogim, jest ich regulowanie. Ogólnie biorąc, reguluje się ilość i jakość (skład) mieszaniny. W dostarczonych fabryce Dnieprowskiej maszynach systemu „Oechelhäuser“ regulacya jakości gazu odbywa się zapomocą kłapy obrotowej. Dopływ powietrza do komory k_1 jest stały; dopływ gazu reguluje się kłapą obrotową d_1 . (Połączenie kłapy obrotowej z regulatorem widoczne w rysunku). W miarę podnoszenia się regulatora, kłapa obrotowa przynymka otwór i odwrotnie. Regulowanie ilości mieszaniny odbywa się zapomocą wentyla w_3 (rys. 3, przekrój CD), który przed samym wybuchem część mieszaniny z przestrzeni Q wypuszcza przez komorę k_2 i rurę r_3 z powrotem do kompresora.

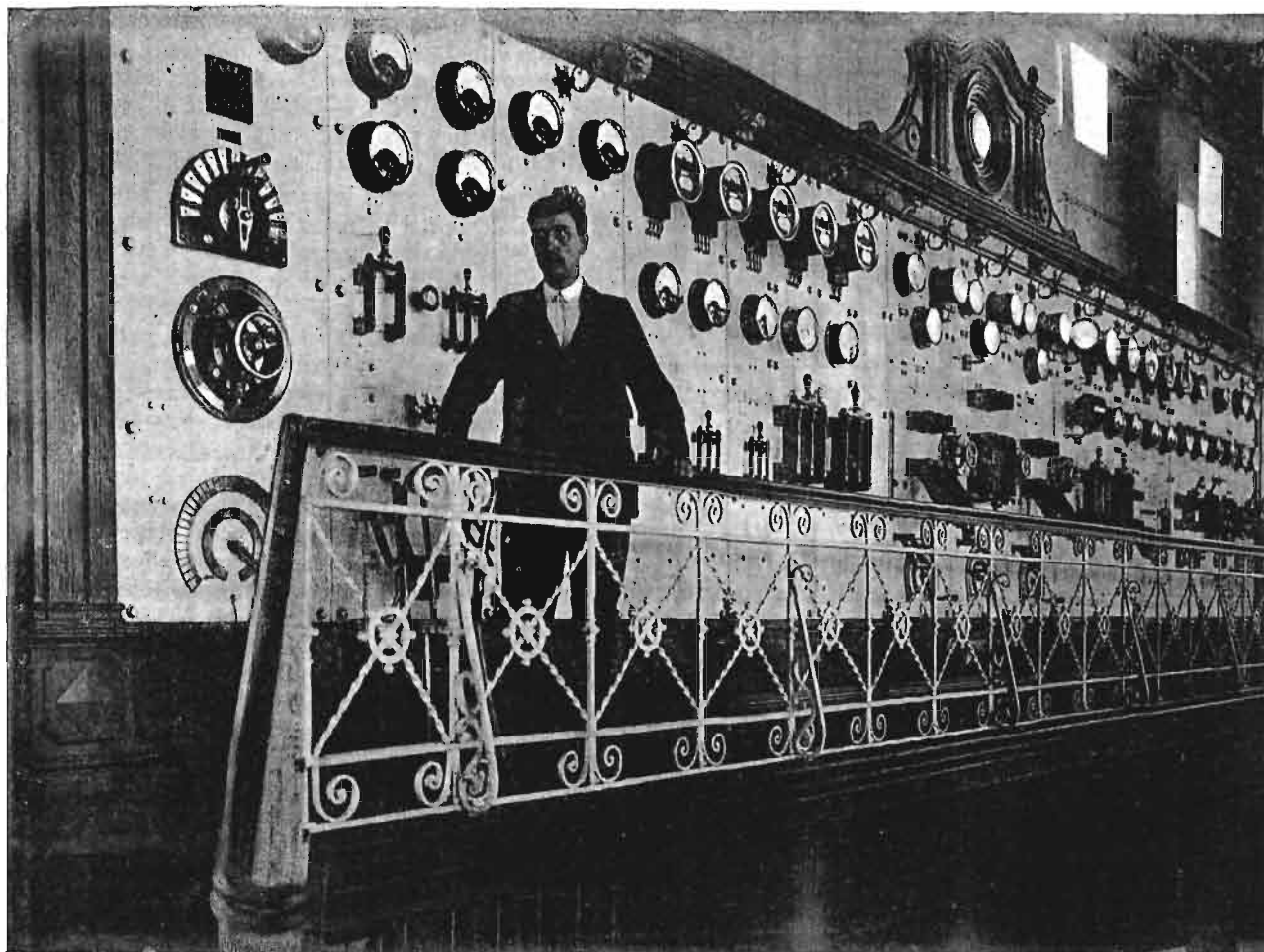
¹⁾ Koło rozpędowe w danym wypadku jest zarazem rotorem generatora elektrycznego.

Regulowanie okazało się bardzo niezadowolającym. Liczba obrotów maszyny zmieniała się o 20%, regulator zaś stale zmieniał położenie; szczególnie dało się to odczuwać przy słabym obciążeniu maszyny.

Wtedy, gdy zmieniona mieszanina przepłynie od komory k_1 przez kompresor i długie rury do cylindra, co wymaga dłuższego czasu.

Wentyl w_3 wprawiany jest w ruch zapomocą mecha-

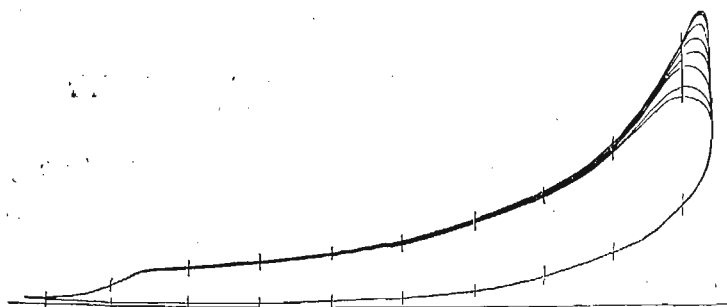
Widok tablicy rozdzielowej.



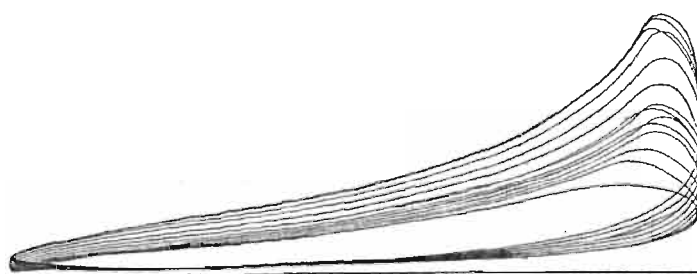
Rys. 2.

Wykres podany na rys. 4 w tekście wskazuje jak zmieniała się stale wartość ciepłikowa, zawartej w przestrzeni Q mieszaniny. Złe regulowanie przy powyżej opisanem urzą-

żeniu, który przestawia regulator. Do prawidłowego działania mechanizm ten wymaga bardzo silnego regulatora. Ponieważ regulatory, dostarczone początkowo, okazały się za-



Rys. 3: Wykres 1. 1 atm. = 2 mm.



Rys. 4: Wykres 2. 1 atm. = 2 mm.

dzeniu, według mego zdania, da się objaśnić w sposób następujący: Kłapa obrotowa D_1 jest zadaleko odsunięta od głównego cylindra i reguluje zapóźno, a mianowicie przestawienie kłapy odbija się na składzie mieszaniny w cylindrze dopiero

słabe, przeto fabryka motorów przysłała silniejsze, lecz i to nie działały należycie.

(C. d. n.).

Zygmunt Zaborowski, inż.-techn.

O ZWĘGLANIU TORFU.

(Dokończenie; p. № 34 r. b., str. 509).

Celem wykazania o ile gatunek torfu i sposób jego zwęglania wpływa na skład chemiczny wypalonego węgla i na

jego wartość opałową, w poniżej pomieszczonej tablicy zestawieniowym wyliczone na podstawie przeciętnego składu substancji

torfowej, przeciętne analizy torfu: z torfowisk wyżynnych i najczęściej u nas napotykanym torfów z torfowisk nizinnych z zawartością popiołów 8, 12 i 15%.

Torfy z różną zawartością popiołów i węgiel z nich wypalony dwoma sposobami.

	Torf z okolic Oldenburga		Analizy torfów przy 8, 12 i 15% popiołów, wyliczone z substancji torfowej naszych torfów nizinnych					
	2,5 %	44,08 „	25,00 %	38,14 „	25,00 %	35,86 „	25,00 %	34,15 „
H ₂ O	2,5	44,08	25,00	38,14	25,00	35,86	25,00	34,15
C	4,56	4,56	4,11	4,11	3,86	3,86	3,68	3,68
H	24,78	24,78	24,75	24,75	23,28	23,28	22,17	22,17
N+O	1,72	1,72	8,00	8,00	12,00	12,00	15,00	15,00
Popiół	3606	3606	3000	3000	2813	2813	2674	2674
Wartość opałowa w ciepł.								

Przy wydajności	Skład węgla torfowego, wypalonego z torfu Oldenburgskiego		Skład węgla torfowego wypalonego z naszych torfów nizinnych					
	№ I		w piecach Ziegler'a		w mieżach		w piecach Ziegler'a	
	w piecach Ziegler'a	w mieżach otwartych	35%	25%	35%	25%	35%	25%
H ₂ O	3,90	3,90	—	—	—	—	—	—
C	84,15	82,42	71,04	62,62	60,52	47,88	52,62	36,83
H	1,80	1,76	1,52	1,34	1,29	1,02	1,12	0,79
N+O	5,43	5,32	4,58	4,04	3,91	3,10	3,41	2,38
Popiół	4,72	6,60	22,86	32,00	34,28	48,00	42,35	60,00
Wartość opałowa w ciepł.	7000	6845	5926	5224	5177	3990	4415	3073
Straty przy wypalaniu torfu w mieżach otwartych w porównaniu z wypalaniem w piecach Ziegler'a	—	2,2%	—	11,8%	—	22,9%	—	30,4%

Przy wyliczaniu składu chemicznego węgla torfowych we wszystkich wypadkach przyjęto, że są one jednakowo wypalone, mianowicie tak, jak węgiel „czarny“ № I (z koksowni Oldenburgskiej), którego analiza wykonana była w Charlottenburgu, czyli wyrażając to innymi słowami, przyjęto, że stosunek poszczególnych składników, jako to: węgla do wodoru i tlenu nie uległ zmianie, lecz tylko ilość popiołów, co naturalnie wpływa na skład chemiczny węgla, jako też i na jego wartość opałową.

Z zestawienia danych, pomieszczonych w rzeczonyj tabeli, okazuje się: 1) Przy wypalaniu torfu wogóle w retortach, względnie w piecach ZIEGLER'A, otrzymuje się nie tylko większy procent węgla, lecz także o większej wartości opałowej, niż przy wypalaniu torfu w mieżach, gdzie część węgla spala się wobec nadmiaru powietrza, co wpływa na zwiększenie się ilości popiołów, a tem samem na obniżenie wartości opałowej otrzymywanego węgla. 2) Przy torfie z bardzo małą ilością popiołów różnice w składzie chemicznym wytworzonego węgla i jego wartości opałowej, będą nieznaczne, jak to jest widoczne przy węglu torfowym № I, gdzie wartość opałowa węgla wypalonego w retortach wynosi 7000 ciepł. przy wydajności 35%, wartość zaś opałowa węgla wypalonego w mieżach osiąga 6845 ciepł. przy wydajności 25%. Różni-

ca zatem, przemawiająca na korzyść węgla retortowego, wynosi 155 ciepł., czyli 2,2%.

W miarę użycia do zwęglania torfu z coraz większą zawartością popiołu, różnice w wartości opałowej otrzymywanego węgla, przy wypalaniu go w retortach ZIEGLER'A i w mieżach, stale będą wzrastały, i tak: przy 8% popiołu w torfie, węgiel wypalony w retortach ZIEGLER'A posiadał 5926 ciepł., węgiel zaś wypalony w mieżach—5224 ciepł.; straty zatem przy wypalaniu w mieżach, w porównaniu z wypalaniem w piecach ZIEGLER'A, wynoszą 702 ciepł., co stanowi 11,8%. Przy zawartości w torfie 12% popiołu, straty powyższe wynoszą już będą: 5177—3990=1187 ciepł., co stanowi 22,9%. Nareszcie przy 15% popiołu rzeczony straty osiągną: 4415—3073=1342 ciepł., co stanowi 30,4%.

Z powyższego porównania wynika, że daleko korzystniej jest wypalać węgiel w piecach retortowych, niż w mieżach, co daje się stwierdzić przytoczonymi przykładami, z których widoczne jest, że węgiel wypalony w mieżach z torfu z zawartością 8% popiołu, jest jeszcze możliwy, wypalony zaś z torfu z zawartością 12% i 15% popiołu, przedstawia materiał z nadzwyczaj małą wartością opałową (przy 12%—3990 ciepł., przy 15%—3073 ciepł.), podczas gdy węgiel wypalony w piecach retortowych jeszcze przy 12% popiołu zawiera 5177 ciepł.

To cośmy powiedzieli, odnosiło się do węgla wypalonego przy wyższej temperaturze, t. j. do węgla czarnego. Zupełnie inne i korzystniejsze rezultaty otrzymamy przy wypalaniu z tychże gatunków torfu węgla „burego“, czyli „opałowego“, t. j. zwęglonego przy niższej temperaturze, w którym to wypadku prawie całkowita ilość wytworzonej smoły pozostaje w węglu. Jak wiemy z poprzedniego, wartość opałowa węgla burego, wypalonego z torfu z zawartością popiołu w węglu 3—4%, wynosi około 6000 ciepł., skąd wartość cieplna substancji węglowej węgla burego wyniesie około 6200 ciepł.

W poniższej tabeli obliczone są na zasadzie powyższych danych wartości opałowe węgla burego, otrzymywanego przy wypalaniu w piecach ZIEGLER'A i w mieżach.

Sposób wypalania	Zawartość popiołu w torfie	Wydajność	Ilość popiołu w węglu	Wartość opałowa otrzymanego węgla
W piecach Ziegler'a	8%	50%	16%	6200 . 0,84=5200 ciepł.
„ mieżach	8 „	35 „	24 „	6200 . 0,76=4712 „
„ piecach Ziegler'a	12 „	50 „	24 „	6200 . 0,76=4712 „
„ mieżach	12 „	35 „	36 „	6200 . 0,65=4000 „
„ piecach Ziegler'a	15 „	50 „	30 „	6200 . 0,7 =4340 „
„ mieżach	15 „	35 „	45 „	6200 . 0,55=3410 „

Z porównania wyników otrzymanych przy wypalaniu węgla „czarnego“ i węgla „burego“ widzimy, że torf z większą zawartością popiołu nadaje się głównie do wypalania węgla „opałowego“ czyli „burego“, ponieważ w tym razie traci się mniejszy procent ciepła przy zwęglaniu torfu, otrzymuje się większą wydajność węgla, choć z mniejszą wartością opałową, wahaającą się od kilku do kilkunastu procent, obniża się znacznie koszt przewozu w porównaniu z torfem, i węgiel ten może służyć jako bardzo dobry materiał opałowy w rozmaitych gałęziach przemysłu, jeżeli się przyjmie pod uwagę, że pud takiego węgla kosztuje przy wypalaniu w piecach ZIEGLER'A około 10 kop.

K. Lubkowski, inż.

Przeгляд wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Zjazd, w celu obmyślenia sposobów rozszerzenia zakresu zastosowań żelaza w Państwie Rossyjskiem.

(Ciąg dalszy; p. № 36 r. b., str. 537).

Grupa 5-tą stanowiły referaty, dotyczące rozmaitych zastosowań żelazobetonu w budownictwie. Ciekawe odczyty w tej sprawie wygłosili inż.: K. Żytkiewicz, A. Bykowski, A. Paszkiewicz,

M. Piatnickij, G. Hirszon, A. Oldenberger, A. Lolejt, J. Uspienski i A. Ogorodnikow. Niepodobna streszczać tu szczegółowo wszystkich tych odczytów, tem bardziej, że wnioski ich są po części bar-

dzo do siebie zbliżone; zwrócimy przeto uwagę tylko na wybitniejsze:

a) Referat inż. (t. Hirszona: „*System Matrai wobec innych żelazobetonów*“). Autor przy pomocy obliczeń dowodzi zalet tego systemu w porównaniu z innymi i przytacza wyciągi z protokółów prób, dokonanych w Rosyji i zagranicą nad konstrukcjami Matrai'a, pomiędzy innymi i w hotelu Bristol w Warszawie. Autor przychodzi do wniosków, że:

1) Pułapy systemu Matrai'a, jako całkiem ogniotrwałe i opierające swą wytrzymałość na tak pewnym materiale, jakim jest żelazo, zasługują na uwagę ze strony budowniczych.

2) W tych częściach miast, w których zabronione jest wznoszenie domów drewnianych, pułapy międzypiętrowe winny być ogniotrwałe, przynajmniej w tych domach, w których mieszkania górnych pięter są obsługiwane tylko przez jedne schody.

3) Wznoszenia drewnianych nadbudówek w postaci facyat (mansard) nad murowanymi budynkami, należy zabronić w tych częściach miast, w których drewniane budynki wogóle nie są dozwolone.

4) Żelazo może być uważane w budynkach za materiał ogniotrwały, gdy jest otoczone warstwą betonu, o grubości przynajmniej 3 cm.

Zjazd przyjął wszystkie wnioski prelegenta.

b) P. Lolejt w referacie p. t. „*System Monier'a; jego zastosowanie, znaczenie przemysłowe i kwestye, połączone z rozpowszechnieniem żelazobetonu*“ rozpatruje przedmiot ze stanowiska wielkiej rozmaitości zastosowań systemu Monier'a i konieczności dalszych badań nad tym systemem w kierunku teoretycznym, powołując się na dawniejsze swe prace, oraz na broszurę Weiss'a „*Das system Monier in seiner Anwendung auf das gesammte Bauwesen*“). Zjazd uchwalił pod tym względem następujące wnioski:

1) Prosić rząd, ażeby wszystkie urzędy, do których kompetencji należy wydawanie przepisów budowlanych obowiązujących, miały zalecone sobie zezwalać na konstrukcje żelazobetonowe na równi z konstrukcjami z kamienia lub żelaza, bez żadnych ograniczeń co do zakresu zastosowań żelazobetonu, przyczem jednak winny wymagać przytoczenia zasad teoretycznych, na których się opierał konstruktor w obliczeniach.

2) W kursach budownictwa szkół niższych i średnich technicznych, zastosowanie żelazobetonu w budownictwie winno być wykładane w zakresie jak najobszerniejszym, odpowiadającym obecnym wymaganiom i stanowisku, jakie dziś zajęła ta gałąź techniki.

3) Pożądanem jest wprowadzenie środków zachęty, w postaci nagród, wydawanych za wybitniejsze prace w tej gałęzi techniki, z inicjatywy bądź to instytucji rządowych, bądź osób prywatnych.

4) Ponieważ zdarzały się wypadki, że przy opatentowaniu wynalazków w tej gałęzi, niedostatecznie jasno były określone pewne strony przywilejów, co dawało powód do nieporozumień, a to niekiedy zniechęcało techników i budujących do stosowania w budynkach żelazobetonu, przeto należy prosić Ministerium Skarbu, żeby patenty na wynalazki i ulepszenia sposobów stosowania żelazobetonu były wydawane tylko na zasadzie orzeczenia jakiegokolwiek kompetentnej instytucji, przyczem treść przywileju winna być jasno wyłożona i objaśniona przez odpowiednie rysunki.

c) Referat inż. Uspienskiego „*Zastosowanie konstrukcji żelazobetonowych do budowy mostów*“, w którym prelegent mówi przeważnie o niewielkich kolejowych i innych mostach. W kwestyi tej Zjazd postanowił:

Pożądanem jest zapomocą próbnych mostów kolejowych żelazobetonowych zbadać stopień wytrzymałości takich mostów na obciążenia statyczne i dynamiczne, oraz wyjaśnić o ile one odpowiadają miejscowym warunkom klimatycznym.

d) Referat inż. A. Bykowskiego „*O żelazobetonowym umocnieniu brzegów rzek i kanałów według systemu C. Rabitz'a*“. Sposób ten, użyty po raz pierwszy w r. 1898, znalazł już szersze zastosowanie w Niemczech, a w ostatnich czasach był dwukrotnie zastosowany z powodzeniem w Petersburgu. Zjazd wypowiedział zdanie, że pożądanem są dalsze badania nad tym sposobem.

e) Odczyt inż. Piatnickiego „*Żelazobetonowe latarnie morskie*“. Zjazd orzekł, że pożądanem jest rozpowszechnienie podobnego rodzaju latarni morskich, jako nie mniej trwałych a tańszych od latarni kamiennych i ceglanych.

Do grupy 6-tej należały odczyty, dotyczące zwiększenia zastosowania żelaza w różnego rodzaju budowlach. Na ten temat mieli

odczyty pp. Saweljew, Czadow, Neutabuch, Perrimond, Emeljanow i Benardazzi; zatrzymamy się na wybitniejszych z nich:

a) Odczyt inż. I. Czadowa „*O zwiększeniu rozpowszechnienia w budynkach żelaznych belek i wiązań dachowych, oraz nieco o tamach rozbieganych*“, potrąca kwestyę zastosowania żelaza do najpospolitszych części budynków, pomiędzy innymi do gzymsów o dnie wysterczn. Co do tam rozbieganych, to autor powołuje się na znane typy Chandor'a, Chanoine'a i t. p., nie dodając od siebie nic nowego. Zjazd w tym względzie postanowił:

1) Prosić Petersburskie Stowarzyszenie Architektów, aby zajęło się wypracowaniem typów najprostszych wiązań dachowych dla zwykłych budynków.

2) Prosić toż Stowarzyszenie o wypracowanie konstrukcji różnego rodzaju gzymsów dla prywatnych i publicznych budynków.

3) Zalecić fabrykom żelaznym wyrabianie według pewnych rysunków wyginaną blachę żelazną specjalnie do obijania sufitów, jak się to praktykuje w Ameryce i niektórych miastach Europy zachodniej.

4) Prosić Towarzystwo Techniczne, aby wypracowało najprostsze typy rzecznych tam rozbieganych.

b) Ciekawy odczyt wygłosił inż. S. Emeljanow: „*Zwiększenie dopuszczalnych norm wytrzymałości żelaza, jako jeden z główniejszych środków, prowadzących do zwiększenia zakresu zastosowań żelaza*“. Przedmiot, poruszony przez autora, nie jest nowy; w towarzystwach technicznych, instytucjach prywatnych i rządowych podnoszono już niejednokrotnie sprawę zwiększenia norm wytrzymałości żelaza, ale ta dotąd nie uzyskała pożądanego rozwiązania. Ostatnio, na Zjeździe Inżynierów Komunikacji w r. 1896, postanowiono prosić Ministerium Komunikacji o dozwoleucie zwiększenia wspomnianych norm dla wiązań dachowych do 10 kg/mm^2 dla żelaza zlewnego i do 9 kg/mm^2 dla żelaza spawalnego; dotąd jednak petycja ta uwzględniona nie została. Tymczasem obecnie obowiązujące normy stanowią poważną przeszkodę do racjonalnego wyzyskania własności żelaza w budowlach. Wielu inżynierów, dzięki niskim obecnym normom, unika lekkich konstrukcji żelaznych, zastępując je często przez droższe, cięższe, niedługotrwałe i niebezpieczne pod względem ognia konstrukcje drewniane. Nizkie ceny dzisiejsze na żelazo pozwalają na zastąpienie niektórych drewnianych budowli przez metalowe, przytem wartość tych ostatnich, przyjmując pod uwagę remont pierwszych, wypada jednakowa, lub nawet niższa od pierwszych; zwiększenie zaś norm wytrzymałości żelaza wyrównałoby w wielu razach koszt obu tych typów budowli, nawet nie przyjmując pod uwagę remontu. Z załączonej do referatu tabelki porównawczej widać, że przyjęte obecnie w rosyjskiem Ministerium Komunikacji normy dopuszczalnych naprężeń dla żelaza zlewnego i spawalnego na ściskanie, rozciąganie i przesuwanie (ściananie), są znacznie niższe od norm, przyjętych w innych państwach. Przyjawszy pod uwagę wysokie własności żelaza rosyjskiego i zostawiając uczyonym i specjalistom wypowiedzenie ostatecznego zdania co do możebnych i pożytecznych współczynników wytrzymałości, inż. p. Emeljanow, ze swej strony, uważa za możebne przyjąć za naprężenie dopuszczalne na ściskanie i rozciąganie dla żelaza zlewnego 12 kg/mm^2 zamiast przepisanych obecnie 6,5 kg/mm^2 i dla żelaza spawalnego o 10% mniej, t. j. 10,8 kg/mm^2 zamiast stosowanych obecnie 6 kg/mm^2 ; dopuszczalne zaś naprężenie na przesuwanie (ściananie) przyjąć $\frac{1}{5}$ naprężenia zasadniczego, t. j. dla żelaza zlewnego i spawalnego odpowiednio 9,6 i 8,64, zamiast dzisiejszych 3,75 i 3,5 kg/mm^2 .

Zjazd z wielkiem zajęciem wysłuchał powyższego referatu i po żywej wymianie poglądów, postanowił:

1) Uznać za naglące ustanowienie ściśle określonych współczynników wytrzymałości materiałów do budynków i mostów szosowych, jak to już uczyniono w Ministerium Komunikacji dla mostów kolejowych.

2) Wielkość tych współczynników wytrzymałości metalów dla budynków i mostów szosowych ustalić z uwzględnieniem celu tych budowli; sprawę zaś zwiększenia naprężenia dopuszczalnego metalów przekazać na razie do opracowania Stowarzyszeniu Inżynierów Cywilnych, łącznie z wydziałem budowlanym Towarzystwa Technicznego.

c) W sprawie, podniesionej przez p. Perrimond'a w odczyty p. t. „*O środkach do rozpowszechnienia centralnych systemów ogrzewania*“, Zjazd postanowił prosić Towarzystwo Techniczne, łącznie z Towarzystwem Hygienicznym, Towarzystwem Inżynierów Cywilnych i innymi petersburskimi towarzystwami technicznymi, o przyjęcie na się starań w celu wyjaśnienia środków do

szerszego zastosowania centralnych systemów ogrzewania i przewietrzania.

Do grupy 7-ej zaliczono odczyty, dotyczące sprawy zabezpieczenia żelaza od niszczącego działania wpływów atmosferycznych i gazów siarkowych, a mianowicie odczyty pp. Fadijew i Kühna.

a) Inż. mech. A. Fadijew, dyrektor zakładów Werch-Isielskich, należących do największych i najstarszych na Uralu, w których wyrabia się znana ze swych wysokich zalet blacha dachowa, wygłosił odczyt „O blasze dachowej”. Starał się dowieść, że z pokryć ogniotrwałych dachowych, żelazne jest w Państwie Rosyjskiem najodpowiedniejsze; na to się złożyły warunki miejscowe i czynniki historyczne. Dachówka, pomimo wszelkich starań, nie mogła się rozpowszechnić po wsiach głównie z powodu swego ciężaru, utrudniającego jej przewóz po pierwotnych drogach wiejskich, łupku w Państwie niema, a cement nie należy do tanich pokryć, gdy tymczasem żelazo najlepiej się przy tych warunkach nadaje. Za granicą żelazo do krycia dachów nie znalazło szerszego zastosowania, a to dlatego, że wyżej wymienione materiały współzawodniczą tam skutecznie z blachą żelazną, jak również z powodu niższych własności zagranicznej blachy dachowej, łatwiej ulegającej rdzewieniu, a zatem, mogącej być użytą tylko w stanie ocynkowanym. O rozpowszechnianiu się obecnie w Państwie Rosyjskiem zastosowaniu blachy żelaznej do krycia dachów, autor wnioskuje z dużej ilości blachy żelaznej, wyrobionej w ostatnich czasach, np. w ubiegłym 1902 r. wyrobiono w Państwie około 13 000 000 pud. blachy dachowej, co przy użyciu na 1 saż. kwadr. 1,33 puda blachy wymiarów normalnych (t. j. arkusz 2 arsz. \times 1 arsz., przy ciężarze 10 funt.) odpowiada kryciu rocznie około 10 000 000 saż. kwadr. dachów.

Blacha dachowa na Uralu wyrabiana jest od lat 125, przytem ustalil się tam sam przez się zupełnie oryginalny sposób jej wykończania, nadający blasze powierzchnię nadzwyczaj odporną na czynniki atmosferyczne; na wystawie przy Zjeździe, wśród okazów Werch-Isielskich zakładów, znajdowała się blacha żelazna tych zakładów, użyta przed 100 laty na pokrycie Gościnnego Dworu w Ekaterynburgu i zdjęta niedawno po pożarze Dworu; blacha ta okazała się zupełnie przydatna do dalszego użytku. Autor zwraca uwagę na okoliczność, że w ostatnich czasach daje się spozstrzegać dążność do używania na pokrycie dachów blachy typu europejskiego, w stanie nieocynkowanym i wyraża obawę, że to może zdyskredytować dachy żelazne, jak to było w Europie Zachodniej. Ze względu, że piśmiennictwo w sprawie blachy dachowej, zarówno w Rosyi, jak i zagranicą, nie daje dostatecznego materiału do wnioskowania o tem, czy rzeczywiście blacha żelazna najlepiej nadaje się do krycia dachów, autor zestawia wszystko, co się ukazało dotąd w rosyjskiem, francuskim, niemieckim i angielskiem piśmiennictwie w sprawie rdzewienia żelaza, w zależności od jego budowy wewnętrznej i sposobu, jakim ono zostało otrzymane, składu chemicznego i stanu powierzchni blachy, jak również potrąca kwestye obowiązujących prób mechanicznych i warunków technicznych dla dostawy blachy dachowej, wreszcie wypracowuje i przedstawia typ *sui generis* dachówki z blachy dachowej, mogącej z korzyścią zastąpić dzisiejsze duże arkusze. Autor oblicza, że obecna robota blacharza przy kryciu dachów kosztuje 40—50 kop. na pud blachy, gdy tymczasem przy wykonaniu części dachów drogą fabrykacji masowej, jak to się wykonywa np. w Ameryce, cyfra ta obniżyłaby się do 5—10 kop. na pud. Przy podobnym sposobie fabrykacji części dachów, zmniejszyłby się rozchód blachy na jednostkę kwadratową powierzchni wskutek węższych zakładów, łatwo otrzymywanych przy maszynowej robocie, oraz wskutek tego, że wszystkie odpadki zostałyby w fabryce, wreszcie z powodu, że sama robota krycia wypadłaby taniej, gdyż mogłaby być wykonana i przez niezawodowców. Chodzi tylko o zrównanie taryfy na te części dachów (które obecnie zaliczone byłyby do wy-

robów żelaznych) z taryfą na blachę zwyczajną. To zwiększyłoby znacznie rozpowszechnienie blachy dachowej wśród ludności wiejskiej. Ostatecznie autor stawia następujące wnioski:

Chemia dotychczas jeszcze nie rozwiązała pytania, w jaki sposób tworzy się rdza. Mając na względzie nadzwyczaj ważne znaczenie tej sprawy, należy prowadzić w ciągu dalszym prace doświadczalne w tym kierunku.

Sposób otrzymywania żelaza nie ma wpływu rozstrzygającego na odporność żelaza przeciwko rdzewieniu. Spotyka się żelazo złe, rdzewiejące prędzej aniżeli spawalne i odwrotnie.

Pożądane są doświadczenia nad wpływem na rdzewienie żelaza, manganu i siarki, zawartych w żelazie.

Pod względem odporności żelaza na rdzę, większy wpływ ma wygląd i skład chemiczny powierzchni blachy, aniżeli skład chemiczny samego metalu i sposób jego wyrobu.

Pokrycie blachy warstwą tlenków magnetycznych na sposób uralski zwiększa w znacznym stopniu odporność żelaza przeciwko rdzewieniu.

Obecne warunki techniczne na dostawę blachy dachowej nie wymagają próby odporności na rdzewienie; należy je przeto uzupełnić wymaganiami w tym kierunku.

Blacha dachowa, pokryta zbitą warstwą tlenków magnetycznych, na sposób uralski, pozwala na mniej częste jej malowanie niż żelazo, otrzymane sposobem zachodnio-europejskim.

Zrównanie taryfy kolejowej na przewóz części składowych pokrycia dachu z taryfą na przewóz blachy żelaznej, zwiększyłoby znacznie rozpowszechnienie krycia dachów blachą żelazną.

Zjazd z wielkim zajęciem wysłuchał obszernego i sumiennie opracowanego powyższego referatu i postanowił:

1) Prosić Towarzystwo Techniczne, aby zajęło się szczegółowem zbadaniem wszystkich poruszonych przez prelegenta spraw.

2) Prosić toż Towarzystwo, aby zajęło się sprawą uzupełnienia warunków technicznych na dostawę blachy dachowej wymaganiami co do odporności żelaza na rdzewienie.

b) Z niemniejszym zajęciem Zjazd wysłuchał odczytu p. A. Kühna, jednego z największych składników farb metalowych, „O rozmaitych sposobach zabezpieczenia żelaza od rdzewienia”. Mając na względzie wielkie znaczenie, jakie ma zabezpieczenie od rdzewienia dużych konstrukcji żelaznych i okoliczność, że stosowane dotychczas sposoby nie osiągnęły celu w zupełności, Zjazd postanowił prosić Towarzystwo Techniczne, aby zajęło się:

1) Zbadaniem najlepszych sposobów pokostowania części metalowych.

2) Ustaleniem najodpowiedniejszych farb do zabezpieczania od rdzy żelaza.

3) Wypracowaniem warunków technicznych na powlekanie farbą konstrukcji metalowych, oraz wskazaniem sposobów do badania własności farb.

4) Wyjaśnieniem, jakie sposoby najskuteczniej zabezpieczają żelazo od niszczącego wpływu gazów siarkowych, zwłaszcza w wiązaniach i pokryciu dachu remiz parowozowych, w wiaduktach i t. p.

5) Wyjaśnieniem, który ze sposobów cynkowania żelaza uznać należy za najlepszy.

6) Wypracowaniem warunków konkursu na dzieło o zabezpieczeniu żelaza od działania czynników atmosferycznych i gazów siarkowych, albowiem niektóre fabryki ujawniły gotowość ofiarowania pewnej sumy pieniężnej na nagrody w takim konkursie.

(C. d. n.).

Stanisław Żukowski, inż. górni.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Instrukcja dla stacji meteorologicznych sieci Warszawskiej, ułożona przez zarząd Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, wydana staraniem Sekcji Cukrowniczej w Warszawie. Wydanie drugie skrócone. 23 str., 8 rysunków. Warszawa 1903.

Książeczka zawiera przystępne przepisy, według których powinny być prowadzone główne obserwacje meteorologiczne, a więc obserwacje temperatury powietrza, opadów,

zachmurzenia nieba, kierunku i siły (właściwie szybkości) wiatru, wilgotności powietrza, ciśnienia barometrycznego, temperatury i wilgotności gruntu, grubości powłoki śnieżnej i gęstości śniegu. Na końcu mamy cennik odnośnych przyrządów, dostarczanych przez Stację Centralną. (Adres: Biuro Meteorologiczne przy Muzeum, Krakowskie Przedmieście № 66).

Instrukcja przeznaczona jest dla osób, które już skąd-

inąd (np. z literatury popularnej, wymienionej we wstępie) posiadają w ogólnych zarysach znajomość zasad meteorologii i badań meteorologicznych, dlatego też podane opisy są bardzo krótkie i lakoniczne.

Jakkolwiek takie traktowanie przedmiotu jest w zasadzie zgodne z celem wydawnictwa, to sądziłobyśmy jednak, że w niektórych miejscach pożądanym byłoby bardziej wyczerpujące opracowanie przedmiotu. Wątpimy up., czy opis i rysunek (fig. 4) budki do umieszczania przyrządów będą wystarczającymi dla tego, kto zechce budkę taką zbudować na miejscu.

Życzymy szczerze wydawcom, aby ta użyteczna książeczka skutecznie poparła ich usiłowania i przyczyniła się do rozwoju punktów obserwacyjnych w kraju naszym, co przyniosłoby ważny pożytek rolnictwu i związanym z niem gałęziom przemysłu.

Z. S.

Roth Franciszek. Z mojej pracowni. Zbiór szczegółów zdobniczych rzeźbiarskich z robót wykonanych. 25 tablic światłodrukowych. I. Warszawa (1903). Jan Fiszer.

Tutejszy zakład rzeźbiarsko-sztukatorski pod firmą „F. Roth“ wydał zbiór celniejszych złożeń architektonicz-

nych, wykonanych w tym zakładzie. Na 25 tablicach znajdujemy tu zdobiny nad bramami, oknami i pilastrami, różne główce, karyatydy i t. p., wykonane według rysunków budowniczych ś. p. KAROLA KOZŁOWSKIEGO, ś. p. JANA HINZA, BR. ROGÓYSKIEGO, A. GOEBLA, L. PANZAKIEWICZA, Z. ŻÓRAWSKIEGO i O. WAGNERA. Są to prace przeważnie bardzo udane, jakkolwiek nie wszystkie na opublikowanie zasługiwały. Do rysunków żadnego tekstu nie dodano.

Wymienione powyżej nazwiska twórców danych złożeń można znaleźć w spisie przedmiotów; na odnośnych jednak tablicach już tych nazwisk nie podano, natomiast nad każdą tablicą umieszczono nazwisko właściciela wyżej wspomnianego zakładu, co zbiorowi temu nadaje znamię wydawnictwa reklamowego.

Z cyfry I podanej na stronie tytułowej wnosić można, że jest to zeszyt I-szy na szerszą skalę obliczonego wydawnictwa; zyczyłoby przeto należało, ażeby w dalszych zeszytach zaznaczona powyżej niewłaściwość więcej się nie powtórzyła.

Wydawnictwo, ze względu na druk, papier i rysunki jest wykwiłtne.

J. Hlp.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Jubileusz inżyniera Juliana Majewskiego.

W sobotę d. 12 b. m., w lokalu Stow. Techników, z inicjatywy kolegów służbowych, przy udziale licznych przedstawicieli techniki, odbyła się uroczystość jubileuszu 60-letniej działalności zawodowej inż. JULIANA MAJEWSKIEGO, inż. gub. Warszawskiej. Inż. cyw. KAZIMIERZ LOEWE w pięknym przemówieniu powitał imieniem kolegów jubilata i doręczył mu dary pamiątkowe. Następnie odbyła się uczta, podczas której przemówienia zagał budowniczy gubernialny inż. W. JUNOSZA PIOTROWSKI, podnosząc społeczne, urzędowe i towarzyskie przymioty jubilata. Po nim inż. A. ROSSET, w imieniu redakcyi *Przeglądu Technicznego*, uprzytomnił obecnym cały szereg prac, wykonanych przez lub przy udziale jubilata, posiłkując się pracą inż. F. KUCHARZEWSKIEGO, którą poniżej zamieszczamy. Z kolei inż. p. K. OBRĘBOWICZ mówił w imieniu Sekcyi Technicznej, zaś inż. p. PIOTR DRZEWIECKI w imieniu Stow. Techników. W dalszym ciągu zabierali głos jubilat, bud. STEFAN SZYLLER, z wielką werwą pp. ROGÓYSKI i ŁATKIEWICZ, inż. JANISZEWSKI, radca DOBROWOLSKI, inż. E. SOKAL, podnosząc zasługi jubilata dla Warszawy, p. MAJAJEWICZ, inż. ROSSMANN, wreszcie toast końcowy wniósł inż. p. A. ROSSET.

—6—

Życie i prace inż. Juliana Majewskiego.

MAJEWSKI rozpoczął karierę bardzo młodo, jako praktykant w biurze inżynierskim, ale było to biuro najznakomitszego inżyniera polskiego ubiegłego wieku, FELIKSA PANCERA. W ciągu siedmiu i pół lat tej praktyki, przeszedł wyborną szkołę, bo PANCER nie szczędził rad i wskazówek a od młodego pomocnika żądał zawsze gruntownego zrozumienia wszystkiego co robi; pomocnik zaś miał zapał do nauki i gorliwie korzystał ze słów i przykładu mistrza. Robót nie brakło. PANCER posługiwał się MAJEWSKIM przy budowie Zjazdu, powierzając mu wykonywanie prób wytrzymałości materiałów budowlanych. MAJEWSKI sporządzał rysunki projektowanych przez PANCERA mostów na Wiśle, żelaznych i drewnianych, brał udział w opracowaniu projektu wodociągu dla Warszawy, w robotach przy budowie wałów ochronnych nad Wisłą, przy umocnieniu brzegów między Warszawą a Modlinem, przy projektowaniu i budowie mostu drewnianego na Narwi pod Zegrzem, przy rysunkach konkursowego projektu mostu na Renie pod Kolonią.

W początku 1849 r., wskutek złożonego egzaminu, otrzymał MAJEWSKI stopień inżyniera, a w r. 1853 rozpoczął pracę samodzielną, jako inżynier powiatu Prasnyskiego. Zajął go praktyka urzędowa, przy porządkowaniu miast, ulep-

szaniu z pomocą szarwarku dróg komunikacyjnych, osuszeniu miejscowości bagnistych trudnych do przebycia, a także i praktyka prywatna przy budowie młynów wodnych, parowych, tartaków, olejarni, krochmalarni a nawet fryszerok żelaza. Z projektów jego z tego czasu wymienić wypada sporządzony w r. 1857 projekt uszlawnienia rzeki Orzyc, w guberni podówczas Płockiej a obecnie Łomżyńskiej, na długości 56 wiorst, który zyskał zatwierdzenie Rady Administracyjnej, z nadaniem taryfy na przepuszczenie drzewa przez upusty zakładów wodnych, istniejących na tej przestrzeni rzeki, od wsi Drądzewo do Narwi pod Magnuszewem. Wykonywał także pomiary ekonomiczne większej własności ziemskiej hr. Krasińskich i wówczas to powziął pierwszą myśl swego planimetru¹⁾, nagrodzonego później złotym medalem na wystawie wiedeńskiej 1873 r.

Zbliżała się budowa mostu i w r. 1858, przygotowując się do niej, odbył MAJEWSKI długą podróż po Europie i odwiedził budowy mostów na Renie, pod Kolonią i Strasburgiem. W końcu tegoż roku mianował go KIERBEDZ starszym inżynierem budowy mostu na Wiśle pod Warszawą. Zaraz w roku następnym miał sposobność MAJEWSKI sporządzenia projektu mostu pomocniczego drewnianego, systemu TOWNA, dla dowozu materiałów do budowy. Cały ten most tymczasowy, 1560 stóp długi, zbudowano według modelu jednego przęsła, który MAJEWSKI wykonał własnoręcznie. W r. 1860 budował od strony Pragi wjazd na most czasowy, stanowiący również pochylą ze spadkiem $\frac{1}{20}$, a dla wciągania ciężarów zaprojektował przyrząd mechaniczny, wykonany w warsztatach hr. ANDRZEJA ZAMOYSKIEGO i działający prawidłowo przez cały czas budowy mostu.

Wysłany w r. 1862 kosztem rządu za granicę i na wystawę londyńską, studyować zaczął MAJEWSKI kanalizację miast, a w r. 1864, wspólnie z inżynierami SPORNYM i SURZYCKIM, sporządził projekt kanalizacji i wodociągu Warszawy, opisany w r. 1879 w *Przeglądzie Technicznym*. Przeprowadzona na zasadzie starannie opracowanych szczegółów tego projektu, krytyka projektu LINDLEY'A, przyczyniła się do wprowadzenia w ten ostatni niektórych zmian, dzięki którym odpowiedział lepiej warunkom miejscowym. Wymienić tu należy zwłaszcza wprowadzenie zbiorników osadowych. Od r. 1882 przyjmuje też MAJEWSKI czynny udział w wykonaniu

¹⁾ Opis w artykule: *Planimetry polskie i ich wynalazcy*, drukowanym w *Przegl. Techn.* w r. 1902, gdzie podano także krótką biografię inż. Majewskiego i spis jego prac drukowanych.

projektu LINDLEY'A, jako stały członek Komitetu budowy kanalizacji i wodociągu w Warszawie.

Po skończonej budowie mostu, MAJEWSKI otrzymał urząd inżyniera gubernialnego w Warszawie, na którym doświadczył. Od tego czasu zbudował 546 wiorst szos gubernialnych 1-go rzędu, w różnych kierunkach, przeważnie dojazdowych do stacji kolejowych. W r. 1865 projektował i budował most żelazny na rzece Prośnie w Kaliszu, przy czem wykonał w Charleroi doświadczenia nad wytrzymałością żelaznych blach, kątowników i nitów, opisane przez PRTRASZKA w jego *Mechanice Popularnej* (Warszawa 1879). W r. 1867 projektował wodociąg w parku skierniewickim. W r. 1875 odtworzył na podstawie dawnych konsensów plan gruntów spornych na Pradze, na podstawie którego przysądzone Magistratowi około 175 000 łokci kwadr. placu, obecnie pod Kościołem Ś-go Floryana i częścią parku praskiego. Od r. 1876 jest MAJEWSKI członkiem Komitetu egzaminacyjnego na budowniczych i geometrów przy Uniwersytecie, a także członkiem Komitetu zarządzającego Ciechocinkiem. Sporządził on cały zbiór planów (28 sztuk) zakładu ciechocińskiego, odznaczony medalami na wystawach higienicznych w Warszawie i Petersburgu, a mieszczący się obecnie w sali przy galerii spacerowej zakładu. Otrzymał medal złoty za projekt i wykonanie w Ciechocinku wodociągu, dostarczającego wodę źródlaną ze wzgórz Raciążka. Wreszcie w ostatnich latach zaprojektował i zbudował tam łazienki błotne, których urządzenie wewnętrzne, z pomocą mechanizmów siłą pary poruszanych, stawia ten zakład na stopie pierwszorzędnej. Był także MAJEWSKI czynnym członkiem dwóch komitetów teatralno-budowlanych, mianowicie w r. 1883 odbudowy spalonego teatru Rozmaitości, a od r. 1888 przebudowy teatru Wielkiego.

Bogate szczegóły tej długiej a świetnej kariery inżynierskiej wykazują pracę nieustanną i niespożytą dzielność umysłową. Dzielność ta sprawiła w zawiązku, że kształcąc się sam, wprowadził przy tak wielkim inżynierze jak PANCER, ale bez systematycznej pomocy szkolnej, MAJEWSKI wyrobił się szybko na inżyniera przodującego w swoim zawodzie, że dokonał tylu poważnych a różnorodnych prac technicznych i dziś przy sześćdziesięciolletnim jubileuszu swej pracy, świeżością myśli i jasnością poglądów budzi podziw młodszych kolegów. Zawsze chętny do bratania się z nimi, niegdyś czynny współpracownik *Dziennika Politechnicznego* MARCZEWSKICH i *Przeglądu Technicznego* KACZYŃSKIEGO, stanął w rzędzie pierwszych współpracowników KOSSUTHA w dzisiejszym *Przeglądzie*, nie przestając w ciągu dwudziestu dziewięciu, już blisko, lat—i pisać i radzić i pobudzać do pracy młodszych kolegów. We wszystkich dążeniach, do utworzenia ściślejszego zespołu techników tutejszych, żywy brał udział. W redakcji *Dziennika Politechnicznego* należał do sekcji inżynierskiej i uczestniczył w zebraniach. W r. 1882 widziemy go zawsze pełnego życia w gronie kolegów w Resursie Obywatelskiej, później tak samo w Sekcji Technicznej, wreszcie w Stowarzyszeniu Techników. Dziś, święcącemu sześćdziesięciolletni jubileusz działalności technicznej, składa *Przegląd Techniczny* wyrazy wdzięcznej przyjaźni i życzenia długiego jeszcze przodowania technikom krajowym. F. K.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Z powodu artykułu „O generatorach gazowych“ (podanego w № 51 i 52 r. z.). Z powodu krytyki artykułu mojego, ogłoszonej przez inż. p. Biernackiego (w № 20 r. b.), podaję odpowiedź następującą na zarzuty postawione.

Pragnąc rzecz załatwić jak najzwyczajniej, pomijam kwestyę historyczną, dotyczącą pierwszeństwa inicyatywy Faber du Faur'a. Byłoby zupełnie bezcelowem dla sprawy konstrukcyi generatorów powoływać się na dzieła, z których wiadomość tę zaczerpnąłem, a co za tem idzie prowadzić spór o autorytety. Idąc za biegiem myśli inż. p. Biernackiego, przypominam cel mego artykułu, jasno w nim zaznaczony: chodziło mi o dotknięcie tych kwestyi teoretycznych, które mają związek z budową generatorów. Nie mogłem więc w zakresie szerszego artykułu szeroko wskazać warunki, w jakich można otrzymywać najlepszy gaz, wszak jest to rzecz zależna od samego

materiału opalowego i więcej obchodzi prowadzących piece, niż konstruktorów. Zresztą zarzut ten niezupełnie jest słuszny, gdyż w artykule moim (p. № 51, str. 626 i 628) przytoczyłem główne i zasadnicze warunki, w jakich otrzymywać można gaz najlepszy, bez względu na jakość paliwa. Spodziewać się należy, iż p. Biernacki w przyobiecanej większej pracy da nam pełniejszy i wyraźniejszy obraz dobrego paleniska gazowego, z jego bowiem krytyki, oprócz zaznaczenia potrzeby większej prężności powietrza, nie nie widać.

Z kolei wypada mi rozpatrzyć się we wnioskach, jakie wyprosił p. Biernacki ze źródeł, które widocznie uważa za najlepsze.

1) „Doprowadzanie pary wodnej okazuje się dostatecznem, gdy generator traci dużo ciepła przez promieniowanie i t. d.“ Dostatecznem do czego? O ile mogę domyśleć się, p. Biernacki chciał powiedzieć „pożądanem“. Jeżeli tak, to w zupełności zgadzam się ze zdaniem jego, gdyż i w artykule moim (str. 626) dotykam tej sprawy, zalecając w razie długich przewodów gazowych bieg zimny generatora.

2) „Pożytek z doprowadzania pary wodnej przedstawia się w równomiernym rozkładzie ciepła“. Na zdanie to przystanę bez zastrzeżeń tylko wtedy, gdy p. Biernacki udowodni, że temperatura w generatorze, zwłaszcza przy nadmiarze pary, wystarczy do zupełnej dysocjacji tejsze; gdyż jest to przecie niezbędny warunek, aby ciepło pochłonięte w generatorze otrzymać z powrotem w samym piecu.

3) „Para wodna zapobiega tworzeniu się żużla na rusztach“. Zgoda, lecz para w tym razie gra rolę udogodnienia, tak jak np. zarzucanie do generatora wapna, aby żużel był więcej płynny i przeciekał przez ruszty; nie można tego uważać jako czynnik ogólnie wskazany i dodatni w znaczeniu ekonomicznego i teoretycznie dobrego palenia w generatorze.

4) „Do dogodności wprowadzania pary zaliczają mniejsze spalanie się rusztu“. Jest to również dogodność, ale nazwę ją korzyścią wtedy, gdy p. Biernacki dowiedzie, iż więcej kosztuje nowy ruszt, niż strata, jaką ponosi się przez wprowadzanie nadmiernej ilości pary w przeciągu dajmy na to miesiąca.

Nie wiem, dlaczego p. B. odsyła mnie koniecznie do teoretycznych badań Akermann'a i Stöckmann'a, dowodzących, iż zwiększenie temperatury w generatorze daje gaz z większą zawartością CO. Jakkolwiek wdzięcznym być mogę za wskazanie tych źródeł, sądzę jednak, iż powoływanie się na nie byłoby zbyt bezcelowe wobec przytoczonego przeze mnie zdania Ledebur'a, opartego na wynikach z praktyki, co dla nas chyba więcej znaczenia posiada.

Wyliczając wady generatorów z ciągiem naturalnym, które to wady były przeze mnie pominięte, p. Biernacki zapomina, iż samo określenie ciągu naturalnego łączy się zawsze w umyśle technika z pojęciem o kominie i z zależnością od ciśnienia barometrycznego. Zdawało mi się, iż jest to rzecz zbyt elementarna; mnie zaś chodziło o wskazanie tych wad, które same nie rzucają się w oczy. Przypuszczam też, iż jedynie wskutek przeoczenia zamieszczona została wada generatora z ciągiem naturalnym, zaopatrzona w № 4. Jakiżby grubość warstwy paliwa i wymiary kawałków węgla nie wpływały na bieg generatora o ciągu sztucznym? Nie rozumiem także, dlaczego przy ciągu naturalnym dopływ powietrza warsztatowego miałby być utrudniony.

Mówiąc o niebezpieczeństwie przy przetykaniu rusztu, miałem na myśli możebność wydostawania się, przez otwory ku temu służące, gazu, który choćby nie parzył robotnika, zatrucia powietrze i napełnia zdrowia nie przysparza.

Starając się o możliwie krótkie wywody teoretyczne, nie pisałem o korzyściach z ogrzewania powietrza wynikających; sądzę, iż ktokolwiek uznaje potrzebę gorącego biegu generatora, ten będzie przekonany o słuszności doprowadzania pod ruszt powietrza ogrzanego.

Pozostaje mi jeszcze odeprzeć zarzut, dotyczący braku krytycznego przeglądu generatorów. Ponieważ w części ogólnej podaję to, co stanowi zaletę, a co wadę generatorów, więc przy opisie poszczególnych typów starałem się podkreślić to jedynie, co jest cechą znamioną danego generatora; w ten sposób pozostawiłem czytelnikom możność wyprowadzenia samodzielnych wniosków.

Na zakończenie, dziękując inż. p. Biernackiemu za parę trafnych uwag, wyrażam żal, iż nie opisał i nie podał rysunku automatu Bildt'a do zarzucania paliwa.

J. Wojciechowski, inż. techn.

Wpływ pięttra na zdrowie mieszkańców¹⁾. Hygieniści niejednokrotnie zwracali już uwagę na czysto spekulacyjny charakter dzisiejszego sposobu budowania domów mieszkalnych w miastach, oraz na wynikające stąd niebezpieczeństwa socjalne i niedogodności sanitarne. Pod względem zdrowotnym najwyraźniejszą odpowiedź dać może statystyka i rzeczywiście już zjawilo się w druku kilka prac w tym zakresie, rozjaśniających sprawę tę w pewnej mierze, przynajmniej odnośnie do stosunku śmiertelności i długości życia według pięttr zamieszkania.

Körösi zebrał i wyliczył następujące dane dla Budapesztu: W mieście tem ludzie żyją przeciętnie:

w podziemiach (suterrenach)	około	40 lat
na przyziemiu (parterze)	„	42 „
na 1-em pięttrze lub t. zw. belletage	„	44 „
na 2 i 3-em pięttrze	„	42 „

Jeszcze dokładniej ujawniają się te różnice w wynikach badań Boeckh'a, który ułożył tablicę śmiertelności dla Berlina według pięttr zamieszkania; oto na 1000 ludzi umierało:

w podziemiach (suterrenach)	przeciętnie	23,6
na przyziemiu (parterze)	„	21,8
w t. zw. belletage	„	20,6
na 1-em pięttrze	„	22,3
na 2-em „	„	22,0
na 3-em i wyżej	„	25,8

Stąd wniosek wyraźny, że śmiertelność najmniejsza jest w belletage (które jest właściwie 1-em pięttrzem) i wzrasta w górę i w dół, przyczem najwyższe pięttra przedstawiają się mniej korzystnie od podziemia.

Wynik ten dlatego różni się od wyników Körösi'ego, że ostatni wyłączał ze statystyki dzieci, a śmiertelność dzieci na górnych pięttrach jest większa stosunkowo aniżeli na pięttrach pośrednich²⁾.

Rozumie się, że w ocenie tych wyników trzeba brać pod uwagę cały szereg warunków społecznych, jako to: sposób życia, zajęcia, odzież, wygodę i t. p., które niewątpliwie odgrywają wielką rolę na niekorzyść mieszkańców pięttr górnych i podziemi (suterren), lecz również nie ulega wątpliwości, że w samym urządzeniu mieszkań są warunki, które, działając stale, sprzyjają poderwaniu sił i energii życiowej ludzi, wywołują choroby i zmniejszają siłę odporną organizmów.

Pod tym względem pouczające są wyniki badań Golbrig'a nad warunkami mieszkaniowymi robotników w Lignicy. Golbrig znalazł, że około 90% mieszkań podziemnych i poddasznych i około 40% mieszkań na 3-em pięttrze ma wysokość mniejszą aniżeli 2,5 m; na parterze i 1-em pięttrze procent ten wynosi tylko 36—37, a na 2-em pięttrze i w belletage tylko 32. Podobnie rzecz się ma z objętością mieszkania na głowę.

Co do warunków światła, to według badań Golbrig'a najgorzej oświetlone są poddasza (około 90%), następnie 3-go pięttra (80%) i podziemia (70%), 2-gie pięttro (37%), przyziemie (27%). Jako normę przyjmował on okna o powierzchni świetlnej, wynoszącej $\frac{1}{12}$ część powierzchni podłogi. Wilgotność mieszkań najczęściej jest w podziemiach (około 52%), następnie na przyziemiu i poddaszu (29%); 1-e, 2-e i 3-e pięttra dają tylko 10—11% mieszkań wilgotnych.

Ciekawą właściwość mieszkań znalazł Emmerich w oględziach przestrzeni podpodłogowej, ciekawej ze względu, że zanieczyszczenie jej daje pojęcie ogólne o utrzymaniu mieszkań w czystości oraz, że jest ona niejako zbiornikiem zarodki chorobotwórczych i wylęgów, psujących powietrze. I w tym wypadku najgorzej przedstawiają się pięttra skrajne (podziemie i 4-e pięttro). Badania bakteriologiczne stwierdziły oprócz grzybów, pleśni i bakterii gnilnych, takie bakterie chorobotwórcze — szczególnie bakterie tężca, tyfusu brzuszego, zapalenia płuc i t. p. Nic więc dziwnego, że i procent zastołbnieć wzrasta na tych pięttrach, tembardziej, że ilość mieszkańców na jednostkę powierzchni jest tu również większa.

Flügge badał warunki temperatury ścian za dnia i znalazł, że różnice zależą nie tylko od strony, z której ściana leży, lecz również i od wysokości pięttra. Promienie słońca najsilniej działają z góry, przez dach; wskutek tego temperatura latem mieszkań na pięt-

trach górnych jest wysoka, a powietrze zapełnia się wylęgami. Te same mieszkania zimą są bardzo chłodne. I tu choroby gorączkowe dają znaczny odsetek. W podziemiach ściany utrzymują zwykłą temperaturę niższą od zewnętrznej, niekiedy o 10°. Na tem cierpią także mieszkania parterowe, gdzie podłogi są zimne. Pomiedzy tymi krańcami tak różnymi leżą mieszkania pięttr pozostałych, przyczem prąd powietrza, idący z dołu ku górze, utrzuwa te różnice, a w utrwaleniu tych różnic biorą udział i ściany. Spotykano różnice temperatury ścian w podziemiu i na 3-tem pięttrze, wynoszące do 5°. Odgrywa tu pewną rolę i własność ścian zatrzymywania ciepła, co czyni to zjawisko prawie stałym.

Z prac dotychczas ogłoszonych widać, że podziemia i pięttra górne, odznaczające się największą śmiertelnością, w rzeczywistości najmniej odpowiadają wymaganiom zdrowotnym: podziemia pod względem braku światła i powietrza oraz z powodu wilgoci, a poddasza głównie z powodu warunków termicznych zimą i latem. Warunki mieszkań na pięttrach pośrednich są lepsze nie tylko pod względem światła i ciepła, lecz i powietrza, gdyż, jak to udowodnili Pettenkofer i Recknagel, mają one najlepsze przewietrzanie naturalne, przez ściany (suche) oraz szczeliny podłóg, drzwi i okien, a to dzięki warunkom temperatury, a mianowicie różnicy jej między dolnemi a górnemi mieszkaniami. Szczególniej jeżeli temperatura powietrza zewnątrz jest niższa od temperatury wewnętrznej domu, co w naszym klimacie zdarza się w znacznej części roku, to przewietrzanie naturalne z dołu oraz przez okna ku dachowi odbywa się najsilniej i nwydatnia w zepsutem powietrzu 4-go pięttra. Buchner twierdzi, że to jest głównym powodem, dla którego hygiena tak nieprzychylnie odnosi się do domów wielopiętrowych.

Pewną rolę odgrywa tu także i wspinanie się na schody, nie tylko ze względu na wysiłek, dla wielu szkodliwy, lecz także i z powodu zepsutego powietrza w klatkach schodowych, co dla osób słabych, lub wprost tylko zmęczonych wspinaniem się, może być szkodliwe, a znany wszyscy powietrze, przesycone wylęgami ludzkimi, kuchennymi i klozetowymi, oraz pełne kurzu, na schodach zwłaszcza kuchennych, którym silnie oddychają zmęczeni wchodzeniem na schody i zadyszani mieszkańcy.

W. P.

Rozmaitości.

Konkurs na projekt nowego ratusza w Krakowie, rozpisuje prezydent m. Krakowa. W konkursie mogą brać udział architekci tylko polscy. Termin: 1 stycznia 1904 r. Nagrody: 4000, 3000 i 2000 koron. Szczegółowe warunki konkursu oraz program budowy z planem sytuacyjnym miejscowości można otrzymać w biurze naszej redakcyi lub zażądać z Budownictwa miejskiego w Krakowie.

Wystawa międzynarodowa w Liège trwać ma 6 miesięcy, poczynając od kwietnia 1905 r.

Długość dróg żelaznych w Syberyi. Według danych Ministerjum Komunikacyi, długość ogólna dróg żel. w Syberyi wynosi 8302,75 km (=7783 wiorst); z tego przypada: 3349,70 km (=3140 w.) na dr. z. Syberyjską, 1512,70 km (=1418 w.) na dr. z. Zabajkalską, 866,20 km (=812 w.) na dr. z. Ussuryjską i 2574,25 km (=2413 w.) na dr. z. Wschodnio-Chińska. Koszt ogólny tych dróg żelaznych wynosi dotychczas około 780 milionów rubli.

Odległość Petersburga od Władywostoku wynosi 7699 km (=7217 w.), a od Portu Artura 8038,20 km (=7535 w.).

Wypadki nieszczęśliwe na dr. żelaznych Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. Według statystyki urzędowej, w czasie od 1 lipca 1901 r. do 1 lipca 1902 r. na drogach żel. Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. zdarzyło się 5042 spotkań pociągów i 3633 wykolejeń. Straty spowodowane samem tylko uszkodzeniem materiałów przy tych 8675 wypadkach wynoszą około 8 milionów dolarów. Zwłaszcza poważnymi było 11 wypadków, przy których straciło życie ogółem 124 ludzi.

Wprowadzenie sprzęgaczy samodiałających wpłynęło na zmniejszenie liczby wypadków nieszczęśliwych przy łączeniu i rozłączaniu wagonów, jednakże w roku sprawozdawczym 32 ciężkich porażeń spowodowała obsługa sprzęgaczy samodiałających, co, jak słusznie zaznacza *Railroad Gazette*, dowodzi, że stosowane obecnie sprzęgacze samodiałające nie stoją jeszcze na wysokości swojego zadania.

—h—

Wspomnienie pozgonne. S. p. Jan Szanser, b. inżynier gub. Kałiskiej, umarł 9 września r. b. w Warszawie, w wieku lat 84.

S. p. **Jakób Gay**, inżynier-mechanik, b. naczelnik warsztatów mechanicznych drogi żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej, umarł w Warszawie w wieku lat 60. Brał czynny udział w rozwoju w Królestwie przemysłu cementowego, uczestnicząc zwłaszcza w założeniu fabryk cementu portlandzkiego „Firley“ i „Kielce“.

¹⁾ Według Montaga („Zodczij“ № 19 r. b.).

²⁾ Mogło na różnicę wyników wpłynąć i to, że Körösi do przeciętnej pięttr wyższych włączył i pięttro 2-gie, oraz że liczba pięttr domów jest w Berlinie wogóle większa, aniżeli w Budapeszcie.

(Przyp. Red.).

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

Do Redakcyi Przeglądu Technicznego.

Szanowna Redakcyo!

Z dniem 1 października r. b. dział Przeglądu Technicznego „Górnictwo i Hutnictwo“ przekształca się na dwutygodnik samodzielny, który wydawać będziemy w Dąbrowie Górniczej p. t. „Przegląd Górniczo-Hutniczy“.

Przez czas długi nasze piśmiennictwo techniczne, któremu zawsze przewodniczył *Przegląd Techniczny*, nie było zasilane pracami z dziedziny górnictwa i hutnictwa. Z rokiem dopiero 1897 pojawiać się zaczęły w Waszym piśmie dosyć liczne prace górnicze i hutnicze, których wzrost w następstwie nasunął myśl utworzenia działu poświęconego wyłącznie sprawom górniczym i hutniczym. Utworzony przez Was w 1901 r. dział ten coraz więcej się rozwijał i gdy początkowo *Przegląd Techniczny* pomieszczał prace z dziedziny górnictwa i hutnictwa na dwóch stronach każdego numeru, ostatnio na cel ten przeznaczał 8 lub 12 stron w każdym drugim numerze.

Taki stały wzrost prac piśmienniczych tej dziedziny i rozwój przemysłu górniczo-hutniczego w naszym kraju, musiały wytworzyć potrzebę organu samodzielnego, poświęconego temu działowi techniki. Takim organem stać się powinien nam „Przegląd Górniczo-Hutniczy“.

Przed rozpoczęciem tego nowego polskiego wydawnictwa technicznego, poczuwamy się przedewszystkiem do obowiązku oświadczyć, że tylko dzięki *Przeglądowi Technicznemu* i Jego Szanownej Redakcyi, korzystając długie lata z opieki Waszej, możemy dziś znaleźć dość sił do pracy samodzielnej. W chwili więc, gdy opuszczamy łamy gościnne *Przeglądu Technicznego*, niech nam wolno będzie wyrazić Wam Szanowna Redakcyo nasze serdeczne podziękowania za rady, starania i kierownictwo dotychczasowe i pożegnać Was naszym szczerem „Bóg zapłać“.

Redakcyja Przeglądu Górniczo-Hutniczego.

Od Redakcyi Przeglądu Technicznego.

W myśl odezwy powyższej zamykamy na numerze niniejszym dział w piśmie naszym wyłącznie górnictwu i hutnictwu poświęcony. Zadania tego działu przejmuje nowopowstające pismo: „Przegląd Górniczo-Hutniczy“, którego redaktorem jest inż. p. MIECZYŚLAW GRABIŃSKI¹⁾.

To nazwisko jednego z najwybitniejszych zawodowców w kraju naszym i zasłużonego od lat wielu pracownika na niwie piśmiennictwa technicznego starczy za rękojmię, że nowe pismo, poparte przez grono wytrawnych współpracowników, dobrze czytelnikom naszym znanych z prac drukowanych w dziale górniczo-hutniczym, rychło stanie na wysokości trudnego swojego zadania i będzie cennym nabytkiem dla naszego piśmiennictwa technicznego.

Witamy przeto nowe pismo z szczerą życzliwością koleżeńską, a Redakcyi jego zasyłamy serdeczne

„Szczęść Boże!“

Redakcyja Przeglądu Technicznego.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 23 r. b., str. 342.

Trwałość wyrobisk górniczych i pieczar podziemnych, w zależności od ciśnienia warstw wyżej leżących.

(Dokończenie; p. № 35 r. b., str. 523).

Niech płaszczyzna nasza będzie płaszczyzną jednego z elementów powierzchni sklepienia, to ponieważ siły międzycząsteczkowe na powierzchni sklepienia (rys. 5) są takie same jak wtedy, gdy komory nie było, przeto $\tau_x = \tau_y = \tau_z = 0$, a więc

$$\cos \lambda = \frac{\sigma_x \cos \alpha}{p}; \quad \cos \mu = \frac{\sigma_y \cos \beta}{p} \quad \text{i} \quad \cos \nu = \frac{\sigma_z \cos \gamma}{p}.$$

Ciśnienie normalne na nasz element będzie:

$$\sigma_n = p \cos \varphi = \sigma_x \cos^2 \alpha + \sigma_y \cos^2 \beta + \sigma_z \cos^2 \gamma.$$

Wobec znacznej grubości sklepienia ani $\sigma_x = \sigma_y$ ani σ_x nie możemy uważać za stałe na powierzchni jego. Ponieważ $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1 - \cos^2 \gamma$ a $\sigma_x = \delta(H - z_1)$ i $\sigma_y = \sigma_z = \frac{\delta(H - z)}{m - 1}$, wobec tego, że początek osi współrzędnych znajduje się w środku komory, a zatem

$$\sigma_n = \frac{\delta(H - z)}{(m - 1)} [1 + (m - 2) \cos^2 \gamma] \quad \dots \quad (7).$$

Zamiast z_1 wprowadziliśmy z w rzędne wewnętrzne sklepienia, w ten sposób wzięliśmy pod uwagę i ciężar samego sklepienia, ponieważ H jest o wiele większe od z , a zatem w ten sposób przyjęte σ_n jest zależne głównie tylko od kąta γ . Dla krótkości możemy napisać:

$$N - \frac{2M}{R_n^3} = \sigma_n \dots \dots \dots (8).$$

Z równań warunkowych (6) i (8) oznaczamy:

$$N = \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} \quad \text{i} \quad M = \frac{1}{2} (\sigma_n - \sigma_0) \frac{R_n^3 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3}.$$

Teraz pozostaje tylko wprowadzić te oznaczenia do wzorów (4):

$$\left. \begin{aligned} \sigma_N &= \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} - (\sigma_n - \sigma_0) \frac{R_n^3 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} \frac{1}{R^3}, \\ \sigma'_l &= \frac{3}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \\ &+ \left(\frac{m-2}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \frac{\sigma_n - \sigma_0}{2} \frac{R_n^3 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} \right) \frac{2 R_1}{R_1 + R_2}, \\ \sigma''_l &= \frac{3}{m-1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \\ &+ \left(\frac{m-2}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \frac{\sigma_n - \sigma_0}{2} \frac{R_n^3 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} \right) \frac{2 R_1}{R_1 + R_2} \end{aligned} \right\} (9).$$

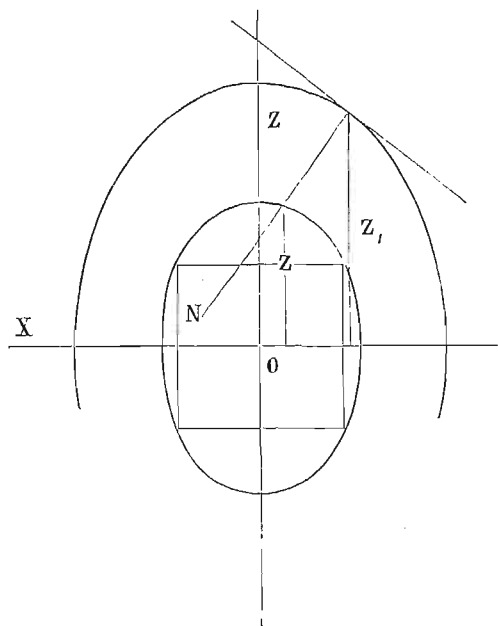
Wzory te dają nam możność badania naprężenia w każdym punkcie sklepienia naturalnego.

Ponieważ $\sigma_n - \sigma_0 > 0$, przeto σ_N wzrasta w miarę powiększania się R i $\max \sigma_N$ będzie przy $R = R_n$, czyli że $\max \sigma_N = \sigma_n$. Naodwrot σ'_i i σ''_i są tem większe, im mniejsze jest R i największość ich odpowiada wewnętrznej powierzchni sklepienia, to jest $R = R_0$, a zatem:

$$\left. \begin{aligned} \sigma'_i &= \frac{3}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \\ &+ \left(\frac{m-2}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \frac{\sigma_n - \sigma_0}{2} \frac{R_n^3}{R_n^3 - R_0^3} \right) \frac{2 R_1}{R_1 + R_2}, \\ \sigma''_i &= \frac{3}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \\ &+ \left(\frac{m-2}{m+1} \frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_0 R_0^3}{R_n^3 - R_0^3} + \frac{\sigma_n - \sigma_0}{2} \frac{R_n^3}{R_n^3 - R_0^3} \right) \frac{2 R_2}{R_1 + R_2} \end{aligned} \right\} (10).$$

Łatwo możemy dowieść, że stosunek $\frac{R_n}{R_0} = n = \text{const.}$, wychodząc z założenia, że prosta normalna do jednej elipsoidy normalną jest i do drugiej. Niech równaniem wewnętrznej elipsoidy będzie:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$



Rys 5.

zewnętrznej

$$\frac{x_1^2}{a_1^2} + \frac{y_1^2}{b_1^2} + \frac{z_1^2}{c_1^2} = 1.$$

Równanie wspólnej normalnej

$$\frac{X-x}{p} = \frac{Y-y}{q} = \frac{Z-z}{-1},$$

w którym:

$$p = \frac{dz}{dx} = \frac{dz_1}{dx_1} = -\frac{c^2}{a^2} \frac{x}{z} = -\frac{c_1^2}{a_1^2} \frac{x_1}{z_1};$$

$$q = \frac{dz}{dy} = \frac{dz_1}{dy_1} = -\frac{c^2}{b^2} \frac{y}{z} = -\frac{c_1^2}{b_1^2} \frac{y_1}{z_1},$$

z zrównań tych otrzymujemy stosunki:

$$\frac{x_1}{a_1^2} : \frac{x}{a^2} = \frac{y_1}{b_1^2} : \frac{y}{b^2} = \frac{z_1}{c_1^2} : \frac{z}{c^2} = \frac{1}{n}.$$

A więc $a_1 = na$; $b_1 = nb$; $c_1 = nc$; $x_1 = nx$; $y_1 = ny$; $z_1 = nz$.

Odwrotność średniej krzywosci elipsoidy jest:

$$R = \frac{2a^2 b^2 c^2 \sqrt{\left(\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4}\right)^3}}{(b^2 + c^2) \frac{x^2}{a^2} + (a^2 + c^2) \frac{y^2}{b^2} + (b^2 + a^2) \frac{z^2}{c^2}}.$$

Jeśli w to wyrażenie dla otrzymania R_1 podstawimy za $a-a_1$, za $x-x_1$ i tak dalej, to otrzymamy $R_1 = nR$. Wpro-

wadźmy teraz we wzory (10) $R_n = nR_0$, to po skróceniu znajdziemy:

$$\left. \begin{aligned} \sigma'_i &= \frac{3}{m+1} \frac{n^3 \sigma_n - \sigma_0}{n^3 - 1} + \\ &+ \left(\frac{m-2}{m+1} \frac{n^3 \sigma_n - \sigma_0}{n^3 - 1} + \frac{\sigma_n - \sigma_0}{2} \frac{n^3}{n^3 - 1} \right) \frac{2 R_{01}}{R_{01} + R_{02}} \\ \sigma''_i &= \frac{3}{m+1} \frac{n^3 \sigma_n - \sigma_0}{n^3 - 1} + \\ &+ \left(\frac{m-2}{m+1} \frac{n^3 \sigma_n - \sigma_0}{n^3 - 1} + \frac{\sigma_n - \sigma_0}{2} \frac{n^3}{n^3 - 1} \right) \frac{2 R_{02}}{R_{01} + R_{02}} \end{aligned} \right\} (11).$$

Zmienna grubość sklepienia da się wyrazić przez

$$l = R_0(n-1).$$

Promienie krzywosci, odpowiadające punktom przecięcia się osi z wewnętrzną powierzchnią sklepienia, czyli głównym rozmiarom wyrobiska są:

$$Z \dots \frac{a^2}{c^2} \text{ i } \frac{b^2}{c^2}; \quad I \dots \frac{a^2}{b^2} \text{ i } \frac{c^2}{b^2}; \quad X \dots \frac{b^2}{a^2} \text{ i } \frac{c^2}{a^2}.$$

Ponieważ elipsoida, odpowiadająca R_0 , otacza bezpośrednio wyrobisko, komorę, a zatem mamy prawo uważać, że a, b i c różnią się mało od $\frac{1}{2}$ szerokości, długości i wysokości komory; zamiast elipsoidy opisanej przyjmujemy wpisaną, wobec tego

$$\left. \begin{aligned} \text{przy } Z) \frac{R_{01}}{R_{01} + R_{02}} &= \frac{a^2}{a^2 + b^2}, \text{ przy } I) \frac{a^2}{a^2 + c^2}, \text{ przy } X) \frac{b^2}{b^2 + c^2} \\ \frac{R_{02}}{R_{01} + R_{02}} &= \frac{b^2}{a^2 + b^2} \quad \frac{c^2}{a^2 + c^2} \quad \frac{c^2}{b^2 + c^2} \end{aligned} \right\} (12).$$

Wzory (12) wskazują na to, że szerokość i długość wyrobiska mają wpływ na ciśnienie w stropie i naodwrot, że wysokość komory oddziałują na trwałość ścian.

W praktyce znacznie częściej ma się do czynienia z chodnikami niż z komorami, to jest wyrobiskami, których długość o wiele przekracza szerokość, tak, że powierzchnia zewnętrzna elipsoidy przechodzi w walcową o przekroju eliptycznym. Otóż σ'_i ma kierunek poprzeczny $\frac{R_{01}}{R_{01} + R_{02}} = \frac{R_{01}}{R_{01} + \infty} = 0$, σ''_i podłużne wymaga, aby $\frac{R_{02}}{R_{01} + R_{02}} = \frac{\infty}{R_{01} + \infty} = 1$, a zatem:

$$\sigma'_i = \frac{3}{m+1} \frac{n^3 \sigma_n - \sigma_0}{n^3 - 1}$$

$$\sigma''_i = \frac{2m-1}{m+1} \frac{n^3 \sigma_n - \sigma_0}{n^3 - 1} + (\sigma_n - \sigma_0) \frac{n^3}{n^3 - 1}.$$

Ponieważ $\sigma''_i > \sigma'_i$, przeto dla trwałości chodnika wystarcza, aby $\sigma''_i \leq k \dots$ współczynnikowi oporu skał na zginięcie.

We wzorach naszych σ_n jest funkcją głębokości danego chodnika, otóż gdybyśmy mieli do czynienia nie z poziomym wyrobiskiem lecz z pochylm, to chodnik taki moglibyśmy również badać zapomocą powyższych wzorów częściowo, to jest dla każdego punktu chodnika, wyliczywszy głębokość, oznaczyć σ_n .

Do obliczenia grubości sklepienia l bezpośrednich danych nie mamy. Jeśli chodnik jest trwały, to założywszy $\sigma''_i = k$, możemy znaleźć n w zależności od k, σ_n i σ_0 , które to wielkości są znane. Rezultat da nam tylko minimum grubości sklepienia, przy którym jest ono w stanie skutecznie opierać się ciśnieniu. Rodzi się pytanie, czy w naturze to minimum może stale istnieć? Grubość sklepienia, jak wiemy, wzrasta, zaczynając od 0, gdy n jest już dostatecznie wielkie; wzrost ten maleje i kończy się, lecz kiedy?, sądzić należy że wtedy, gdy ciśnienia będą rozmieszczone możliwie najrównomierniej, a zatem wtedy, gdy w grę wejdzie całość pokrywających komorę skał. Otóż, jeśli wysokość komory jest h , to równowaga nastąpi wtedy, gdy w przybliżeniu istnieje będzie równość

$$n = \frac{R_n}{R_0} = \frac{H}{h}.$$

Ponieważ H jest o wiele większe od h , przeto n jest wielkością bardzo dużą. Na zasadzie tego możemy przyjąć, iż w głębokich robotach górniczych lub pieczarach

$$\frac{n^3}{n^3-1} = 1 \quad \text{a} \quad \frac{1}{n^3-1} = 0$$

Dzięki temu wzory zasadnicze nasze przyjmą kształt:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_N &= \sigma_n - (\sigma_n - \sigma_o) \frac{R_n^3}{R^3}, \\ \sigma_i' &= \frac{3}{m+1} \sigma_n + \left(\frac{m-2}{m+1} \sigma_n + \frac{\sigma_n - \sigma_o}{2} \frac{R_o^3}{R^3} \right) \frac{2 R_{o1}}{R_{o1} + R_{o2}}, \\ \sigma_i'' &= \frac{3}{m+1} \sigma_n + \left(\frac{m-2}{m+1} \sigma_n + \frac{\sigma_n - \sigma_o}{2} \frac{R_o^3}{R^3} \right) \frac{2 R_{o2}}{R_{o1} + R_{o2}} \end{aligned} \right\} (13).$$

Dla wewnętrznej powierzchni sklepienia należy przyjąć $R = R_o$.

Jeśli prócz tego określimy z (7) σ_n dla każdego z trzech końców osi, wstawiając za $z=c$ lub 0, a zamiast $\cos \gamma$ 1 lub 0 i wprowadzimy wartości z równań (12), to otrzymamy ciśnienia w punktach odpowiadających głównym wymiarom wyrobiska.

Ciśnienie styczne na wewnętrznej powierzchni wogóle jest:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_i' &= \frac{3}{m+1} \sigma_n + \left(\frac{3m-1}{m+1} \sigma_n - \sigma_o \right) \frac{R_{o1}}{R_{o1} + R_{o2}} \\ \sigma_i'' &= \frac{3}{m+1} \sigma_n + \left(\frac{3m-1}{m+1} \sigma_n - \sigma_o \right) \frac{R_{o2}}{R_{o1} + R_{o2}} \end{aligned} \right\} (14).$$

Na końcu osi Z , to jest w stropie komory w kierunku głównych wymiarów ($x=y=0$; $\cos \gamma=1$):

$$\left. \begin{aligned} \sigma_i' &= \frac{3}{m+1} \delta(H-c) + \left[\frac{3m-1}{m+1} \delta(H-c) - \sigma_o \right] \frac{a^2}{a^2+b^2} \\ \sigma_i'' &= \frac{3}{m+1} \delta(H-c) + \left[\frac{3m-1}{m+1} \delta(H-c) - \sigma_o \right] \frac{b^2}{a^2+b^2} \end{aligned} \right\} (14^a).$$

Na końcu osi X (ściany komory $z=y=0$, $\cos \gamma=0$):

$$\left. \begin{aligned} \sigma_i' &= \frac{3}{(m+1)(m-1)} \delta H + \left[\frac{3}{m+1} \delta H - \sigma_o \right] \frac{b^2}{b^2+c^2} \\ \sigma_i'' &= \frac{3}{(m+1)(m-1)} \delta H + \left[\frac{3}{m+1} \delta H - \sigma_o \right] \frac{c^2}{b^2+c^2} \end{aligned} \right\} (14^b).$$

Na końcu osi I ($z=x=0$; $\cos \gamma=0$):

$$\left. \begin{aligned} \sigma_i' &= \frac{3}{(m+1)(m-1)} \delta H + \left[\frac{3}{m+1} \delta H - \sigma_o \right] \frac{a^2}{a^2+c^2} \\ \sigma_i'' &= \frac{3}{(m+1)(m-1)} \delta H + \left[\frac{3}{m+1} \delta H - \sigma_o \right] \frac{c^2}{a^2+c^2} \end{aligned} \right\} (14^c).$$

Wzory (14^a), (14^b), (14^c) pozwalają nam badać najbardziej zagrożone miejsca komory, stropu i ścian. Do obliczeń przyjmować należy, że wysokość komory $= 2c$, szerokość $= 2a$ i długość $= 2b$. Aczkolwiek osie elipsoidy są nieco większe, to jednak różnica ta nie może znacznie wpływać na stosunek tych wielkości.

Zwróćmy uwagę na to, że w prawe strony tych równań nie weszły wcale własności stropu i ścian wyrobiska jako ciał sprężystych, wobec tego badając komory, w których strop i ściany są różne, należy przyjmować też dla σ_i stosowne ciśnienia graniczne. Dla chodników, założywszy $b = \infty$, otrzymamy dla stropu:

$$\sigma_i = \frac{3m}{m+1} \delta(H-c) - \sigma_o = 2,25 \delta(H-c) - \sigma_o \quad (15),$$

dla ścian:

$$\sigma_i = \frac{3m}{(m+1)(m-1)} \delta H - \sigma_o = 1,12 \delta H - \sigma_o \quad (15^a).$$

Równania (14) wskazują, że przy umiarkowanym ciśnieniu, t. j. przy niewielkiej głębokości, istnienie pustek, wyrobisk zawarunkowane jest wytrzymałością skał na ściskanie, obudowa gra rolę czynnika drugorzędowego.

W miarę wzrostu głębokości wyrobisk wzrasta i σ_i

i nareszcie na pewnej głębokości H ciśnienie to przekroczy wytrzymałość skał. Rzecz prosta, że głębokość ta jest tem większa, im skały są mocniejsze, im współczynnik ich wytrzymałości na rozgniatanie jest większy. Ostatecznie dla każdego gatunku skał jest jakaś głębokość graniczna, na której istnienie pustek, nawet najmniejszych, staje się niemożliwe. Wykonajmy obliczenia dla przykładu.

Na jakiej głębokości można jeszcze zrobić komorę w twardym piaskowcu, który rozgniatana się pod ciśnieniem 1100 kg/cm^2 . Niech ciężar 1 cm^3 skał leżących nad komorą będzie $0,0027 \text{ kg}$ (łupki gliniaste), wysokość komory 3 m :

$$\sigma_i = 2,25 \cdot 0,0027 (H-300) \leq 1100 \quad \text{i} \quad \sigma_i = 1,12 \cdot 0,0027 H \leq 1100$$

$$H = \sim 1800 \text{ m} \qquad \qquad \qquad H = 3700 \text{ m}.$$

Strop będzie rozgnieciony już na głębokości 1800 m a ściany dopiero na 3700 m . W granicie, który rozgniatana się od ciśnienia 1500 kg/cm^2 , pustki mogą istnieć tylko do 2700 m głębokości, jeżeli masy granitu ciągną się do powierzchni.

Oto więc na pewnej głębokości roboty górnicze staną się zupełnie niemożliwymi, co się tyczy kopalni węglowych, to zdaje się, że nie można będzie iść w najbardziej pomyslnych warunkach zejść niżej od 2000 m .

Dla zupełniejszego wyjaśnienia wszystkich zjawisk, zachodzących w podziemnych pustkach, zbadajmy teraz ruchy cząstek w skałach otaczających pustki.

Zmiana długości (skrócenie) promienia krzywosci określone jest równaniem (3); podstawywszy w nie zamiast c, g odpowiednio N i M , otrzymamy:

$$\zeta = \left(\frac{N}{m+1} + \frac{M}{m-2} \frac{1}{R^3} \right) \frac{m-2}{2G} R;$$

zastąpmy teraz N i M wyrażeniami z równań warunkowych (6) i (8):

$$\zeta = \left(\frac{\sigma_n R_n^3 - \sigma_o R_o^3}{R_n^3 - R_o^3} \cdot \frac{1}{m+1} + \frac{\sigma_n - \sigma_o}{2} \frac{R_n^3 R_o^3}{R_n^3 - R_o^3} \frac{1}{R^3} \cdot \frac{1}{m-2} \right) \frac{m-2}{2G} R.$$

Największą wartość ζ ma na wewnętrznej stronie sklepienia, a zatem założmy $R = R_o$, a zamiast R_n napiszmy $= n R_o$, to otrzymamy:

$$\zeta_o = \left(\frac{n^3 \sigma_n - \sigma_o}{n^3 - 1} \frac{1}{m+1} + \frac{\sigma_n - \sigma_o}{2} \frac{n^3}{n^3 - 1} \frac{1}{m-2} \right) \frac{m-2}{2G} R_o.$$

Ponieważ w chwili przechodzenia komory, chodnika, obudowy jeszcze niema i ponieważ zresztą przeciwdziałanie jej ruchom skał jest bardzo małe, przeto możemy śmiało założyć $\sigma_o = 0$; po uproszczeniu równanie przejdzie w następujące:

$$\zeta_o = \frac{3}{4G} \frac{m-1}{m+1} \sigma_n R_o \frac{n^3}{n^3-1}.$$

Oznaczmy, w celu uproszczenia wzoru $\frac{3}{4G} \frac{m-1}{m+1} = W$, które jest wielkością stałą, niezależną ani od R ani od n . Nadto σ_n jest też wielkością stałą dla danego punktu, wobec tego ζ_o zmienia się w zależności tylko od n . W początku $n=0$, a zatem i $\zeta=0$, gdy n zbliża się ∞ będzie $\zeta = W \sigma_n R_o$.

Zrózniczkujmy ζ_o po n , to:

$$\frac{d\zeta_o}{dn} = W \sigma_n R_o \left[1 - \left(\frac{1}{n^3-1} \right)^2 \right] 3n^2.$$

Założywszy $\frac{d\zeta_o}{dn} = 0$, znajdziemy $n = \sqrt[3]{\frac{1}{n}}$, przy którym

ζ_o staje się $\max \zeta_o = 2W \sigma_n R_o$. Tak więc zaraz po powstaniu pustki ζ_o wzrasta, zaczynając od 0 do $2W \sigma_n R_o$, a następnie zmniejsza się do $W \sigma_n R_o$, wtedy dopiero następuje zupełna równowaga sił międzycząstkowych. Rezultat ten teoretyczny zgadza się najzupełniej z zaobserwowanymi zjawiskami, mianowicie największe zmiany w stanie chodnika następują dopiero po pewnym czasie jego istnienia, a później stopniowo nastaje okres spokoju.

Wywód niniejszy dostatecznie wyjaśnia przyczyny:

dzięki którym wyrobiska na pewnej głębokości przyjmują wskutek ciśnienia kształt sklepiony (rys. 6), choć istnienie ich jest zupełnie zabezpieczone stopniem wytrzymałości skał. Otóż, jeśli dla skrócenia oznaczymy $\frac{2R_{01}}{R_{01}+R_{02}} \dots \frac{R_{02}}{R_{01}+R_{02}} = \omega$, wartości ω otrzymuje z równania (12) i w równanie (11) podstawimy $n = \sqrt[3]{2}$, zamiast σ_n wartość jego z równania (7), założywszy nadto $\sigma_0 = 0$, ponieważ nie wpływa ono prawie zupełnie na ruchy skał, to analogicznie z (14^a), (14^b) i (14^c) znajdziemy dla stropu

$$\sigma'_t = \frac{6}{m+1} \delta (H-c) + 3 \frac{m-1}{m+1} \delta (H-c) \omega \quad (18),$$

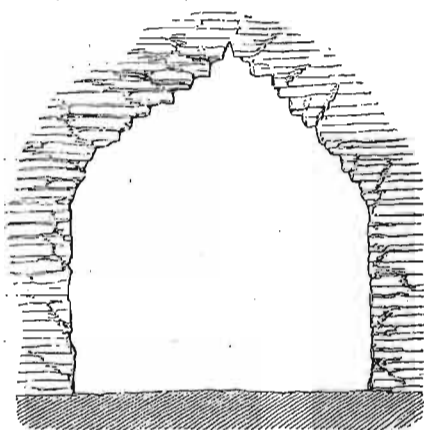
dla ścian

$$\sigma'_t = \frac{6}{(m+1)(m-1)} \delta H + \frac{3}{m+1} \delta H \omega \quad (18^a).$$

Dla chodników wzory powyższe dają się zastosować po wprowadzeniu za $\omega = 2$

$$\sigma_t = \frac{6m}{m-1} \delta (H-c) = 4,5 \delta (H-c) \text{ i } \sigma_t = 2,25 \delta H.$$

Mamy chodnik w węglu na głębokości 300 m, wysokość 2 m; 1 cm³ skał leżących nad chodnikiem waży 0,0027 kg. Wobec tego I $\sigma_t = 360 \text{ kg}$ a II $\sigma_t = 180 \text{ kg}$, a ponieważ węgiel rozgniata się mniej więcej przy 350 kg ciśnienia, przeto ściany naszego chodnika mogą być jeszcze w zupełnie dobrym



Rys. 6.

stanie, gdy w stropie, po środku, zjawiają się szczeliny i ostatecznie część jego odpada. Wyrobisko staje się jakoby nieforemnie zasklepieniem i dalej już stoi spokojnie przez czas nieokreślony. Proste zestawienie tych faktów naprowadza na myśl, że przyczyną stałości jest właśnie sklepieniotwość, gdy istotną przyczyną, jak to widzieliśmy, polega na tym, że rolę osłaniającego chodnik sklepienia przyjmują warstwy coraz grubsze i grubsze. Kształt sklepienia ma znaczenie tylko w stosunku do zwałów—oberwań skał od stropu podlegających zupełnie innym prawom.

Wzór (14^e) dla chodnika stosuje się do każdego jego punktu.

Wogóle wzory (14) wskazują, że wymiary wyrobisk nie odgrywają znacznej roli w stosunku do ciśnienia na głębokich poziomach, i że próby walczenia z tym ciśnieniem zapomocą zwięźniania robót nie mają wiele racjonalnych podstaw za sobą.

Wyrobiska zawalają się w chwili, gdy wymiary poziome jego przechodzą pewne granice, to jest wtedy, gdy spójność skał nie jest w stanie utrzymać stropu w zawieszeniu, wobec tego, aby wyrobisko zabezpieczyć od zawalenia, jedyne pewnym środkiem jest nie robić ich zanadto wielkimi.

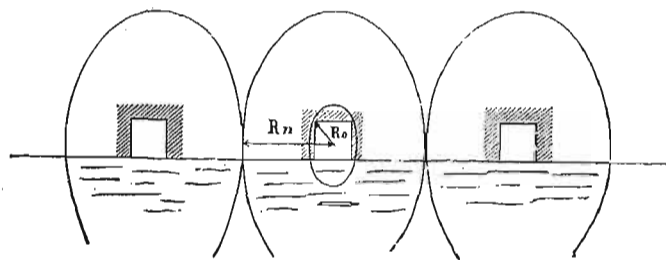
Ciśnienie wywołuje też rodzaj zawalen, choć w zupełnie innym charakterze. Otóż na zasadzie bezkrytycznej analogii zwięźniają i zniżają chodniki, nie osiagając zapomocą tego środka zgoła nic, prócz wzrostu kosztów prowadzenia robót. Po usunięciu popekanej skały równie dobrze stoi chodnik 4.4 m jak i 1,5.1,5. Ponieważ jednak szerokość chodnika, jak to zobaczymy niżej, ma wpływ i na trwałość filarów, więc najlepsze wymiary są, jak sądzę, 2.2 lub 2,5.2,5 m. Chodniki prowadzi się najczęściej po spagu pokładu lub w pobliżu tegoż, widzieliśmy już, że największe ciśnienie pojawia się w stropie chodnika w kierunku poziomym prostopadłym do osi, wobec zasady symetrii sił, którą wprowadziliśmy do rozumowań, także samo ciśnienie powinno zjawiać się w spagu chodnika. Rzecz prosta, że rozgniecione skały tu nie odpadną. Ponieważ w spagu pokładów węgla znajdują się zwykle dość miękkie, nawet poniekąd plastyczne łupki gliniaste, to ciśnienie to zaznacza się pęcznieniem spagu i często szczelinami wzdłuż chodnika.

Wnioski nasze można zastosować do określenia grubości filarów pola przygotowanego chodnikami odbudowy (rys. 7). W tym wypadku grubość sklepienia zabezpieczającego chodniki z boków jest określona zupełnie ściśle, jest ona równa połowie grubości filara. Podstawmy w równanie (11) $\sigma_0 = 0$ i $\frac{R_{01}}{R_{01}+R_{02}} = 1$, to otrzymamy:

$$\sigma_t = \frac{3m}{m+1} \sigma_n \frac{n^3}{n^3-1}.$$

Aby ściany chodników nie mogły być rozgniecione, potrzeba ażeby $\sigma_t \leq k$ współczynnikowi czasowej wytrzymałości (odbudowa nie powinna trwać długo), nadto $\sigma_n = \frac{\delta H}{m-1}$ i $m = 3$, a więc:

$$k = 1,12 \delta H \frac{n^3}{n^3-1}.$$



Rys. 7.

A stąd już:

$$\frac{R_n}{R_0} = n = \sqrt[3]{\frac{k}{k-1,12 \delta H}}.$$

Jeżeli c jest wysokością chodnika, a jego wysokością a , promień krzywosci R_0 można w przybliżeniu oznaczyć jako promień koła opisanego na przekroju chodnika, a więc $R_0 = \sqrt{a^2 + c^2}$. Ponieważ grubość filara jest $l = 2R_0$ (razem z chodnikiem), przeto

$$l = \sqrt{a^2 + c^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{k}{k-1,12 \delta H}} \quad (19).$$

Przykład. Zamierzamy podzielić pole chodnikami odbudowy 3 m szerokości i 2 m wysokości, węgiel rozgniata się przy ciśnieniu 350 kg/cm², głębokość 300 m. Wzór (19) daje graniczną szerokość filarów (razem) z chodnikiem 13 m. Wytnik ten zgadza się dość dokładnie z wymiarami stosowanymi w praktyce (10—12 m), jakkolwiek przy naszym obliczeniu nie przyjęliśmy zwiększania się ciśnienia podczas odbudowy.

St. Doborzyński.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Wytwórczość węgla w Królestwie Polskim w czerwcu r. 1903.

№ bieżący	Nazwa kopalni	Właściciel kopalni oraz dzierżawca, o ile kopalnia znajduje się w dzierżawie	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wydobyto węgla więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
			czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca		
									centnarów	metrycznych
1	Węgiel kamienny. Niwka i Barbara	Towarzystwo Sosnowickie	488 217	2 723 048	510 500	3 202 531	+ 22 283	+ 5	+ 479 183	+ 18
2	Mortimer		345 378	2 050 642	327 069	2 213 494	- 18 309	- 5	+ 162 852	+ 8
3	Milowice		263 775	1 361 641	235 030	1 798 306	+ 21 255	+ 9	+ 434 665	+ 33
4	Hrabia Renard		460 756	2 610 405	448 557	2 860 384	- 12 199	- 3	+ 244 979	+ 10
5	Kazimierz		357 250	2 220 040	337 500	2 079 930	- 19 750	- 6	- 140 060	- 6
6	Feliks		98 000	664 100	93 000	616 025	- 5 000	- 5	- 48 075	- 7
7	Paryż i Koszelew		279 350	1 969 473	373 443	2 391 827	+ 94 093	+ 34	+ 422 354	+ 22
8	Saturn		37 424	2 042 257	409 793	2 389 653	+ 372 369	+ 995	+ 347 396	+ 17
9	Czeladź		319 418	1 587 079	346 538	2 166 802	+ 27 120	+ 8	+ 579 723	+ 36
10	Flora i Franciszek		177 044	1 110 592	176 135	1 097 886	- 909	- 0	- 12 706	- 10
11	Jan I		54 917	366 049	59 888	340 109	- 4 971	- 9	- 25 940	- 7
12	Antoni		67 500	363 020	60 500	422 000	- 7 000	- 10	+ 58 980	+ 16
13	Mikołaj		330	5 662	1 465	13 384	+ 1 135	+ 344	+ 7 722	+ 135
14	Leokadya		9 862	50 322	2 168	17 630	- 7 694	- 78	- 32 642	- 63
15	Reden	84 571	494 375	81 434	525 202	- 137	- 0	+ 30 827	+ 6	
16	Grodziec I.	46 588	297 329	32 515	205 518	- 14 073	- 30	- 91 811	- 31	
17	Helena	11 196	80 050	9 868	75 989	- 1 328	- 12	- 4 061	- 5	
18	Andrzej I.	16 048	93 255	9 286	68 026	- 6 762	- 42	- 25 229	- 27	
19	Stella	5 116	29 187	-	8 600	- 5 116	- 100	- 20 577	- 70	
20	Alwina	3 354	53 006	6 603	23 375	+ 3 249	+ 97	- 29 631	- 56	
21	Flötz Rudolf	25 673	122 833	23 345	128 472	- 2 328	- 9	+ 5 639	+ 5	
22	Matylda	2 022	27 582	5 740	24 716	+ 3 718	+ 184	- 2 866	- 10	
23	Tadeusz I.	5 812	36 483	-	5 300	- 5 812	- 100	- 31 188	- 85	
24	Jakób	11 924	45 089	6 514	62 719	- 5 410	- 46	+ 17 630	+ 39	
25	Grodziec II	9 580	94 495	12 846	92 364	+ 3 266	+ 34	- 2 131	- 2	
26	Tadeusz II	5 652	33 237	3 541	65 347	- 2 111	- 37	+ 32 110	+ 97	
27	Andrzej II	2 024	6 898	8 824	74 016	+ 6 800	+ 336	+ 67 118	+ 973	
28	Staszyc II.	3 500	15 386	10 400	65 242	+ 6 900	+ 197	+ 49 856	+ 324	
29	Wańczyków	1 065	2 965	-	10 551	- 1 065	- 100	+ 7 586	+ 256	
30	Grodziec III	-	-	22 956	77 731	+ 22 956	+ -	+ 77 731	+ -	
31	Jan II	-	2 959	-	-	-	-	- 2 959	- 100	
32	Wiktor II.	1 007	1 007	-	-	- 1 007	- 100	- 1 007	- 100	
33	Nowa Reden	-	7 300	-	-	-	-	- 7 300	- 100	
Razem			3 194 353	20 567 771	3 668 458	23 123 239	+ 474 105	+ 15	+ 255 468	+ -
Węgiel brunatny.										
1	Katarzyna	Towarzystwo Poręba	8 000	59 950	11 400	99 140	+ 3 400	+ 43	+ 39 190	+ 65
2	Ludwika	M. Poleski, dzierz. Jan Meyerhold	15 280	114 230	13 800	105 970	- 1 480	- 9	- 8 260	- 7
3	Nierada	Piotr Strzeszewski	34 028	202 450	37 452	259 683	+ 3 424	+ 10	+ 57 238	+ 28
4	Ryszard	Spadkobiercy Ejgera i Landau	8 864	62 342	-	-	- 8 864	- 100	- 62 342	- 100
Razem			66 172	438 972	62 652	464 798	- 3 520	- 5	+ 25 826	+ 6
Wogóle.			3 260 525	21 006 743	3 731 110	23 588 037	+ 470 585	+ 14	+ 258 1294	+ 12

Węgiel kamienny. Liczba szybów wydobywalnych w czerwcu r. 1903 wynosiła 48 (50) ¹⁾, kotłów parowych było 289 (274), maszyn parowych było 325 (303), o mocy 28 978 k. p. (26 734 k. p.), w tej liczbie maszyn wydobywalnych 61 (50), o mocy 7200 k. p. (5970 k. p.), wodociągowych 126 (122), o mocy 16 712 k. p. (16 813 k. p.), do innych celów 138 (131), o mocy 5066 k. p. (3951 k. p.). Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 16 854 (15 818); przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 9,46 ctr. metr. węgla (8,08 ctr. metr.); wszyscy robotnicy odrobili 387 648 dniówek (395 437 dniówek) i zarobili 486 321 rub. (469 373 rub.); przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wyniósł 1 rub. 25 kop. (1 rub. 18 kop.). Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami było: zakończonych śmiercią 7 (0), zupełną niezdolnością do pracy 1 (0) częściową niezdolnością do pracy 19 (19) i wyzdrowieniem zupełnym 150 (110). W podanej powyżej ilości wydobytego węgla kamiennego było gatunków grubych 1 694 212 ctr. metr., czyli 46,18% wytwórczości, (1 526 987 ctr. metr., czyli 47,80% wytwórczości), gatunków średnich 676 029 ctr. metr., czyli 18,43% wytwórczości (487 202 ctr. metr., czyli 15,25% wytwórczości) i gatunków drobnych 1 298 217 ctr. metr., czyli 35,39% wytwórczości (1 180 164 ctr. metr., czyli 36,95% wytwórczości). Pozostałość wydobytego węgla kamiennego wynosiła w końcu czerwca 1903 r. 1 824 657 ctr. metr., czyli 49,47% wytwórczości (1 910 533 ctr. metr., czyli 59,81% wytwórczości), w tej liczbie: gatunków grubych 499 161 ctr. metr. (361 045 ctr. metr.), gatunków średnich 375 044 ctr. metr. (256 211 ctr. metr.) i gatunków drobnych 950 452 ctr. metr. (1 293 277 ctr. metr.). Rozchód węgla w czerwcu r. 1903 wynosił

3 413 057 ctr. metr. (3 311 828 ctr. metr.), w tej liczbie użyto na własne potrzeby kopalni 334 682 ctr. metr., czyli 9,81% (347 134 ctr. metr., czyli 10,48%) i sprzedano 3 078 375 ctr. metr., czyli 90,19% (2 964 694 ctr. metr., czyli 89,52%). Węgiel, użyty na własne potrzeby kopalni, składał się z następujących pozycji: opała dla pracujących 59 539 ctr. metr., czyli 17,79% (64 019 ctr. metr., czyli 18,44%), opalanie kotłów parowych 248 572 ctr. metr., czyli 74,27% (269 715 ctr. metr., czyli 77,70%), skreślono węgla, który stracił wartość 26 571 ctr. metr., czyli 7,94% (13 400 ctr. metr., czyli 3,86%). Węgiel sprzedany składał się z następujących pozycji: sprzedaż w kopalniach 211 714 ctr. metr., czyli 6,88% (203 692 ctr. metr., czyli 6,87%), wysyłka drogami żelaznymi 2 846 751 ctr. metr., czyli 92,48% (2 736 482 ctr. metr., czyli 92,30%), wysyłka drogą wodną 19 910 ctr. metr., czyli 0,64% (24 520 ctr. metr., czyli 0,83%). Podług odbiorców węgiel sprzedany składał się z następujących pozycji: drogi żelazne 559 514 ctr. metr., czyli 18,18% (528 511 ctr. metr., czyli 17,83%), zakłady metalurgiczne górnicze 440 899 ctr. metr., czyli 14,32% (353 213 ctr. metr., czyli 11,91%), zakłady metalurgiczne przerobcze 139 572 ctr. metr., czyli 4,53% (215 331 ctr. metr., czyli 7,28%), zakłady gazowe 330 ctr. metr., czyli 0,01% (480 ctr. metr., czyli 0,02%), cukrownie 317 174 ctr. metr., czyli 10,31% (432 987 ctr. metr., czyli 14,60%), pozostałe zakłady przemysłowe 1 093 152 ctr. metr., czyli 35,67% (990 231 ctr. metr., czyli 33,50%) i użytek domowy 522 694 ctr. metr., czyli 16,98% (440 411 ctr. metr., czyli 14,86%). Węgiel na użytek domowy był spożyty: w Warszawie 238 031 ctr. metr., czyli 45,54% (224 206 ctr. metr., czyli 50,90%), w Łodzi 111 389 ctr. metr., czyli 21,31% (87 573 ctr. metr., czyli 19,88%) i w pozostałych miejscach 173 274 ctr. metr., czyli 33,15% (128 662 ctr. metr., czyli 29,22%). Drogami żelaznymi węgiel był wysłany: w Królestwie Polskim 2 699 784 ctr. metr., czyli 91,84% (2 595 034 ctr. metr., czyli 94,33%)

¹⁾ Liczby, wzięte w nawias, oznaczają odnośne dane, dotyczące miesiąca czerwca r. 1902.

za Białystok 3249 ctr. metr., czyli 0,11% (5797 ctr. metr., czyli 0,21%), za Brześć 4182 ctr. metr., czyli 0,15% (1576 ctr. metr., czyli 0,06%), za Kowel 92 653 ctr. metr., czyli 3,25% (119 460 ctr. metr., czyli 4,36%) i zagranicę 46 883 ctr. metr., czyli 1,65% (14 615 ctr. metr., czyli 0,54%).
Węgiel brunatny. Liczba szybów wydobywalnych w czerwcu r. 1903 wynosiła 32 (32), kotłów parowych było 7 (8). Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 407 (286); przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 7,48 ctr. metr. węgla (9,24 ctr. metr.); wszyscy robotnicy odrobili 8379 dniówek (7159 dniówek) i zarobili 5652 rub. (5367 rub.); przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 67 kop. (88 kop.). Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było. Pozostałość wydobytego węgla brunatnego wynosiła w końcu czerwca 1903 r. 36 252 ctr. metr., czyli 57,87% wytwórczości (56 035 ctr. metr., czyli 84,68% wytwórczości). Rozchód węgla brunatnego w czerwcu r. 1903 wynosił 61 372 ctr. metr. (61 065 ctr. metr.), z tej liczby użyto na własne potrzeby kopalni 6821 ctr. metr., czyli 11,11% (2302 ctr. metr., czyli 3,77%) i sprzedano 54 551 ctr. metr., czyli 88,89% (58 763 ctr. metr., czyli 96,23%). Węgiel, użyty na własne potrzeby kopalni składał się z następujących pozycji: opał dla pracujących 1454 ctr. metr., czyli 21,31% (1054 ctr. metr., czyli 45,79%) i opalanie kotłów parowych 5367 ctr. metr., czyli 78,69% (1248 ctr. metr., czyli 54,21%). Węgiel sprzedany składał się z następujących pozycji: sprzedaż w kopalniach 8565 ctr. metr., czyli 15,70% (26 031 ctr. metr., czyli 44,30%) i wysyłka drogami żelaznymi 45 986 ctr. metr., czyli 84,30% (32 732 ctr. metr., czyli 55,70%). Podług odbiorców sprzedaż węgla składała się z następujących pozycji: zakłady metalurgiczne przerobcze 5620 ctr. metr., czyli 10,30% (5200 ctr. metr., czyli 8,85%), pozostałe zakłady przemysłowe 47 531 ctr. metr., czyli 87,13% (47 763 ctr. metr., czyli 81,28%) i użytek domowy 1400 ctr. metr., czyli 2,57% (5800 ctr. metr., czyli 9,87%). Węgiel brunatny na użytek domowy nie był wysyłany ani do Warszawy, ani do Łodzi. Wszystek węgiel brunatny, wysyłany w czerwcu r. 1903 drogami żelaznymi, podobnie jak w czerwcu r. 1902, pozostał w Królestwie Polskiem.

Przemysł cynkowy w Królestwie Polskiem w czerwcu r. 1903.

Wydobycie galmanu:

Nazwa kopalni	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wydobyto więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca		
							pudów	%
Bolesław	69727	345689	69342	515699	- 385	- 1	+170010	+49
Józef	91274	538978	104508	625296	+13234	+ 14	+ 86318	+16
Ulisses	242382	1298034	158823	1149501	- 83559	- 34	-148533	-11
Razem	403383	2182701	332673	2290496	- 70710	- 18	+107795	+ 5

Wydobycie galmanu z blyszczem ołowiu:

Nazwa kopalni	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wytopiono więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca		
							pudów	%
Bolesław	-	-	18 407	143327	+ 18407	+ -	+143327	+ -
Józef	-	30	-	-	-	-	- 30	- 100
Ulisses	2678	9300	2 717	24479	+ 39	+ 1	+15179	+ 163
Razem	2678	9330	21 124	167806	+18446	+ 689	+158476	+1698

W czerwcu r. 1903 w kopalniach galmanu liczba czynnych szybów i sztolni wynosiła 47 (47); kotłów parowych było 6 (7), ma-

szyn parowych było 8 (8), o mocy 326 k. p. (450 k. p.); w tej liczbie maszyn wydobywalnych 4 (4), o mocy 90 k. p. (76 k. p.), wodociągowych 3 (2), o mocy 216 k. p. (201 k. p.) i do innych celów 1 (2), o mocy 20 k. p. (170 k. p.). Silnic ręcznych było 5 (6), koni roboczych 24 (39). Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 1170 (1129), w tej liczbie robotników, zajętych pod ziemią było 629 (477). Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 13,14 pud. galmanu (14,29 pud.). Wszyscy robotnicy odrobili 26 925 dniówek (28 231 dniówek) i zarobili 24 069 rub. (23 650 rub.); przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 89 kop. (84 kop.). Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami w czerwcu r. 1903 nie było. Zapasy wydobytego galmanu w kopalniach na 30 czerwca r. 1903 wynosiły 2 576 936 pud., czyli 775% wytwórczości (3 444 063 pud., czyli 854% wytwórczości), oprócz tego zapasy wydobytego galmanu z blyszczem ołowiu na 30 czerwca wynosiły 870 658 pud., czyli 42 121% wytwórczości (37 690 pud., czyli 1407% wytwórczości). Z ogólnej ilości wydobytego galmanu było 119 070 pud. grubego, czyli 35,79% wydobycia (167 502 pud., czyli 42,93% wydobycia) i 213 603 pud. drobne, czyli 64,21% wydobycia (230 174 pud., czyli 57,07% wydobycia). Rozchód galmanu w czerwcu wynosił 350 430 pud. (386 377 pud.), a rozchód galmanu z blyszczem ołowiu w tym samym miesiącu nie było.

Plukanie galmanu:

Nazwa pluczki	Otrzymano galmanu plukanego							
	rok 1902		rok 1903		W r. 1903 otrzymano więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca		
	p	u	d	ó	w	%	pudów	%
Bolesławska	67734	382074	78660	390827	+10926	+ 16	+ 8753	+ 2
Olkuska	13603	189908	18000	32000	+ 4397	+ 32	-157908	- 83
Mechaniczna	84428	355393	120000	716990	+35572	+ 30	+361597	+102
Razem	165765	927375	216660	1139817	+50895	+ 31	+212442	+ 23

Plukanie galmanu z blyszczem ołowiu:

Nazwa pluczki	Otrzymano blyszczu ołowiu							
	rok 1902		rok 1903		W r. 1903 otrzymano więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca		
	p	u	d	ó	w	%	pudów	%
Bolesławska	5103	19435	3846	21225	-1257	- 25	+1790	+ 9
Olkuska	-	-	-	-	-	-	-	-
Mechaniczna	760	1955	-	-	- 760	-100	-1955	-100
Razem	5863	21390	3846	21225	-2017	- 34	- 165	- 1

W czerwcu r. 1903 liczba czynnych maszyn parowych na pluczka-
 kach wynosiła 4 (1), o mocy 230 k. p. (150 k. p.); kotłów parowych
 było 3 (1), koni roboczych było 5 (5). Przeciętna ilość zatrudnionych
 robotników wynosiła 189, w tej liczbie mężczyzna było 142 i kobiet
 46. Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła
 50,68 pud. galmanu plukanego. Wszyscy robotnicy odrobili 4351 dnió-
 wek i zarobili 2911 rub.; przeciętny zarobek jednego robotnika na
 dniówkę wynosił 67 kop. Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami
 w czerwcu r. 1903 nie było. Zapasy galmanu plukanego i blyszczu
 ołowiu na 1 czerwca r. 1903 wynosiły: galmanu plukanego 417 895 pud.
 (389 151) i blyszczu ołowiu 7969 pud. (12 457 pud.). Rozchód galmanu
 plukanego w czerwcu r. 1903 wynosił 257 572 pud. (386 377), a roz-
 chód blyszczu ołowiu 4500 pud. (11251 pud.).

Wytwórczość cynku:

Nazwa hut	Rok 1902		Rok 1903		W r. 1903 wytopiono cynku więcej (+), albo mniej (-), niż w r. 1902			
	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca	czerwiec	od początku roku do 1 lipca		
							pudów	%
Paulina	15450,50	92875,30	20453,24	113074,99	+ 5002,74	+ 32	+ 20199,69	+ 22
Konstanty	10505	51460	13043	71447	+ 2538	+ 24	+ 19987	+ 39
Będzin	12764	75733	16899	101461	+ 4135	+ 32	+ 25723	+ 34
Razem	38719,5	220068,30	50395,24	285982,99	+11675,74	+ 30	+ 65914,69	+ 30

Oprócz tego otrzymano 2727,80 pud. pyłku cynkowego.

W czerwcu r. 1903 liczba czynnych pieców w hutach wynosiła 53, a mianowicie: 26 pieców gazowych, 22 piece pólgazowe i 5 pieców

¹⁾ Liczby, wzięte w nawias, oznaczają odnośne dane za miesiąc czerwiec r. 1902.

prażalnych. Liczba mufl w piecach gazowych wynosiła 1000 (840) i w piecach półgazowych 804 (804). Liczba piecodniówek była: destylacyjnych 5661 i prażalnych 120. Kotłów parowych było 10 i maszyn parowych 12, o mocy 184 k. p. Przeciętna liczba zatrudnionych robotników wynosiła 700 (507), w tej ilości mężczyzn było 623, czyli 89,00% (452, czyli 89,15%) i kobiet 77, czyli 11,00% (55, czyli 10,85%). Przeciętna wydajność jednego robotnika na dniówkę wynosiła 2,85 pud. (2,55 pud.) cynku. Wszyscy robotnicy odrobili 17 653 dniówki (15 212 dniówek i zarobili 22 951 rub. (19 806 rub.); przeciętny zarobek jednego robotnika na dniówkę wynosił 1 rub. 30 kop. (1 rub. 30 kop.). Wypadków nieszczęśliwych z robotnikami w czerwcu r. 1903 był 1, zakończony wyzdrowieniem zupełnym (w czerwcu r. 1902 wypadków nieszczęśliwych z robotnikami nie było). Zapasy w lutym na 1 czerwca r. 1903 wynosiły: 29 667,86 pud. (628,90 pud.) cynku i 1259,95 pud. pyłku cynkowego. Rozchód cynku w czerwcu wynosił 51 378,75 pud. (38 323,70 pud.), a mianowicie: sprzedano 33 078 pud., a z pozostałych 18 300,75 pud. użyto na wyrób blachy cynkowej 12 245,50 pud. i 6055,25 pud. na biel cynkową. Rozchód cynku sprzedanego składał się z następujących pozycji: na blachę cynkową do walcowni sprzedano 12 200 pud. (36,88%), kupcom do dalszej sprzedaży—1507 pud. (4,56%) i pozostałym odbiorcom 19 371 pud. (58,56%). Drogami żelaznymi wysłano: do Cesarstwa 18 422 pud. (55,69%) i w obrębie Królestwa Polskiego 14 656 pud., czyli 44,31% wysyłki. Rozchód pyłku cynkowego w czerwcu r. 1903 wynosił 2539,75 pud., a mianowicie: do Cesarstwa wysłano 2512,75 pud., czyli 98,94% wysyłki i w obrębie Królestwa Polskiego 27,10 pud., czyli 1,06% wysyłki.

Nowy sposób wyrobienia brykiet z węgla kamiennego.

W kopalni węgla Tow. „Salgó-Tarjanar“ na Węgrzech zastosowany został nowy patentowany sposób wyrobienia brykiet z węgla kamiennego, polegający na tem, że wapno użyte, jako materiał wiążący, zostaje następnie pod działaniem dwutlenku węgla przeprowadzone w węglan wapnia; potrzebnego w tym celu dwutlenku węgla mogą dostarczać produkty spalania wszelkiego rodzaju palenisk.

Wyrób brykiet odbywa się w następujący sposób: zwykle nie-

co za wilgotny miał węglowy zostaje wysuszony, dla usunięcia nadmiaru wody, a następnie obłany mlekiem wapiennym w ilości 6—8%; bardzo dokładnie wymieszanej masie nadaje się kształt brykiet w prasach pod ciśnieniem 200—400 atm. Nie małe znaczenie posiada wybór odpowiedniego kształtu brykiet. Ponieważ pożądanym jest, ażeby stosunek powierzchni brykiet do jej objętości był możliwie duży, nadaje się jej kształt płaski. Wykonane pod prasą brykiety zostają umieszczone w komorach i poddane działaniu dwutlenku węgla, oraz pary wodnej o temp. 100°. Produkty spalania, zawierające stosunkowo znaczną ilość (około 12%) dwutlenku węgla, przemieniają bardzo szybko wodorotlenek wapnia $Ca(HO)_2$ w węglan wapnia. Gotowe brykiety, o wyglądzie zewnętrznym, przypominającym nieco koksa, są niezmiernie twarde i zupełnie wytrzymałe na działanie powietrza i wilgoci. Twardość i wytrzymałość wzrastają jeszcze bardziej wówczas, gdy brykiety już wykończone pozostają dłuższy czas na składzie, co objaśnia się tem, że część niezwiązanego wodorotlenku wapnia pod działaniem dwutlenku powietrza podlega w dalszym ciągu powolnej przemianie. W ogniu brykiety nie rozspływają się, lecz spiekają się z sobą, zachowując nadany kształt, wskutek czego strata węgla w czasie palenia jest wykluczona. Produkty spalania są bezwonne, gdyż zawierają nieznaczną tylko ilość dymu, tworzący się zaś podczas procesu spalania dwutlenek siarki zostaje całkowicie pochłonięty przez wapno.

(B. K. L. 1903, № 13; O. Z. f. B. u. H. 1903, № 32).

Wytwórczość węgla kamiennego w Rosyji w r. 1902.

Rok	p u d ó w	
	1901	1902
Rosyja południowa . . .	694 420 000	642 140 000
Królestwo Polskie . . .	258 920 000	263 320 000
Ural . . .	30 250 000	33 200 000
Okrag Moskiewski . . .	16 000 000	12 810 000
Kaukaz . . .	3 340 000	2 030 000
	1 002 930 000	953 500 000

Spis artykułów, zawartych w ważniejszych czasopismach górniczo-hutniczych.

Russkij Gornozawodskij Wjěstnik (1903). Nr. 36.

a) Akcje pierwszeństwa; jako środek, zabezpieczający prawidłowy rozwój przemysłu. b) Zawsze opóźniający się okręg górniczy. c) W sprawie uregulowania wywozu rudy manganowej. d) S. Ter-Sarkisow. Nowe tereny naftowe. e) E. Kolodub. Zatarę pomiędzy zarządami dróg żelaznych i właścicielami kopalni okręgu Gruszewskiego (początek). f) A. P. Przed jarmarkiem w Niżim Nowgorodzie.

Nr. 37. a) Objawy polepszenia się stanu przemysłu żelaznego (c. d.). b) A. P. Rossyjski przemysł górniczy na dalekim Wschodzie. c) E. Kolodub. Zatarę pomiędzy zarządami dróg żelaznych i właścicielami kopalni okręgu Gruszewskiego (dokończenie). d) N. K. Syndykat żelazny w Austrii. e) S. Ter-Sarkisow. Widoki na przyszłość w przemyśle naftowym.

Nr. 38. a) W sprawie napływu kapitałów zagranicznych. b) W sprawie kosztów wytwórczości żelaza w Rosyji. c) Racyonalne zużycie węgla drzewnego. d) Pod adresem zwolenników wolnego handlu. e) IX międzynarodowy Kongres geologiczny w Wiedniu.

Nr. 39. a) Objawy polepszenia się stanu przemysłu żelaznego (c. d.). b) Gra na wyższe akcjami przedsiębiorstw metalurgicznych. c) Działalność Ministerjum Rolnictwa i Dóbr Państwa 1902/3 r. (początek). d) O nowej roli fabryk skarbowych. e) I. Wasiljew. Sprawozdanie z jarmarku w Niżim Nowgorodzie.

Uralskoje Gornoje Obozrenie (1903). Nr. 29. a) P. S. Czy możnaby wywozić z Uralu za granicę surowiec węglodrzewny, żelazo kute i lepsze gatunki żelaza spawalnego (c. d.). b) N. Szańgin. Zadekowanie pieca wielkiego w zakładach Wierch-Isetskich. c) H. Wdowiszewski. Postępy metalurgii w 1902 r. (początek). c) Zezwolenie na wwóz cynku bez cła, do celów przemysłu złotego.

Nr. 30. a) P. S. Czy możnaby wywozić z Uralu za granicę surowiec węglodrzewny, żelazo kute i lepsze gatunki żelaza spawalnego (c. d.). b) H. Wdowiszewski. Postępy metalurgii w 1902 r. (c. d.). c) Materyały, dotyczące działalności ziemstw w sprawie zaopatrywania ludności rolnej w żelazo i narzędzia rolnicze; gub. Smoleńska.

Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1903). Nr. 30. a) I. Mayer. Kilka uwag w sprawie dziewięciogodzinnego dnia roboczego, ze szczególnem uwzględnieniem stosunków, panujących w okręgu Ostrawa-Karwina, oraz w kopalniach, należących do drogi żel. Północnej Cesarza Ferdynanda (początek). b) E. Juon. O obliczaniu wytwórczości i strat przy wytopianiu miedzi (początek). c) G. Kroupa. Postępy procesu Talbot'a (dokończenie). d) G. F. Bogactwa mineralne w Peru. e) S. Burman. Nowa metoda analizowania stopów, składających się z ołowiu, cyny i antymonu.

Nr. 31. a) E. Donath. Przyczynek do historii węgla krzemu (początek). b) I. Mayer. Kilka uwag w sprawie dziewięciogodzinnego dnia roboczego, ze szczególnem uwzględnieniem stosunków, panujących w okręgu Ostrawa-Karwina, oraz w kopalniach, należących do drogi żel. Północnej Cesarza Ferdynanda (c. d.). c) E. Juon. O obliczaniu wytwórczości i strat przy wytopianiu miedzi (dokończenie).

Stahl und Eisen (1903). Nr. 16. a) Warunki ekonomiczne i przemysłowe w Stanach Zjednoczonych. b) Amerykański przemysł żelazny w 1902 r. c) A. Nath. Wybuchy w wielkim piecu wskutek wieszania się nabojów. d) H. Goldschmidt. Wykonywanie odlewów surowcowych i stalowych bez pęcherzy i dziur przy pomocy termitu. e) Uniwersalna walcownia trójwalcowa. f) N. Opór elektryczny stali i żelaza czystego. g) W sprawie ustalania miana nadmanganianu potasu zaponocą soli kwasu szczawowego. h) Oznaczenie kwasu fosforowego w żużlu tomasowskim. i) Postępy w stosowaniu pary przegrzanej (dokończenie). j) R. Krauze. Zmiana w stosunkach handlowych.

Glückauf (1903). Nr. 29. a) Baum. Opis budowy tunelu Simplonskiego. b) O. Lang. Pokłady rudy żelaznej w Lotaryngii (dokończenie).

Nr. 30. a) Przepisy inspekcji górniczej, dotyczące środków, mających na celu zabezpieczenie robotników górniczych przeciwko zarażeniu się tęgoryjcem (Ankylostoma). b) A. Ohnstein. Liny druciane i łańcuchy dla żorawi. c) Kampmann. Nowy przyrząd do napelniania benzynowych lamp bezpieczeństwa. d) Wybuch w kopalni „Fernie“, należącej do Tow. „Crow's Nest Paris Coal Company“.

Nr. 31. a) Harte. Dotychczasowe wyniki stosowania spadochronów w kopalniach okręgu Dortmund. b) Wortmann. O żywotności tęgoryjca w suchych częściach kopalni. c) I. Przemysł żelazny w Stanach Zjednoczonych w 1902 r.

Zeitschrift für das Berg-Hütten u. Salinenwesen (1903). Zeszyt 2-gi. a) Pożar kopalni węgla kamiennego „Ludwigs-Glück I“ na Śląsku Górnym. b) R. Hausse. Przerzucenia pokładów, ich budowa, obliczanie i sposoby odszukania części przerzuconej (dokończenie). c) Próby i ulepszenia przy prowadzeniu robót górniczych w Prusach w 1902 r. d) Drotschmann. Wybuch w kopalni węgla kamiennego „Königin Luise“ pod Zabrzem w kwietniu 1903 r.

Revue universelle des mines et de la métallurgie (1903). Maj. a) René d'Andrimont. Badania hydrologiczne, mające na celu zaopatrzenie wybrzeży belgijskich w wodę do picia. b) E. Van der Smisser. Rewizja prawa górniczego w r. 1810 w Belgii. c) L. Legend. Badania reakcji sił ścinających i momentów wyginających dla belki poziomej, podpartej na końcach i poddawanej działaniu ciężaru przesuwanego. d) L. Henrotin. O utworach osadowych wczesnych w okręgu Iglesias (Sardynia). e) Budowa szybu pochylego w kopalni węgla Espérance w Baudour. f) Proces ciągły Surzyckiego w zwykłym piecu martenowskim. g) Encyklopedia techniczna Towarzystwa inżynierów niemieckich. h) J. B. Clennel. Miarowa metoda oznaczania cynku.

Czerwiec. a) R. A. Henry. Teoretyczne i praktyczne badania maszyn wyciągowych. b) G. L. Gérard. Obliczenie wytrzymałości kół rozpędowych, z uwzględnieniem sił stycznych. c) E. Patinos. Nafta w Gruzem.

W. K.