

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty pierwszy.

<b>Przedpłata:</b>		Redaktor Stanisław Manduk.	<b>Cennik ogłoszeń.</b> Zajednorazowe ogłoszenie na powierzchni całej strony rb. 20, 1/2 str. rb. 11, za 1/4 str. rb. 7, za 1/8 str. rb. 4, za 1/16 str. rb. 3. Na stronie tytułowej ceny podwójne. Na str. ostatniej, na czerw. kartce, oraz na str. przy tekście ceny o 50% droższe. Od ogłoszeń wielokrotnych odpowiadnie ustępstwo.
W Warszawie: rocznie . . . rub. 10 —		Komitet Redakcyjny: S. Anczyc, prof.; M. Chorzewski, inż.; W. Chrzanowski, prof.; P. Drzewiecki, inż.; J. Eberhardt, inż.; S. Jakubowicz, inż.; H. Korwin-Krukowski, inż.; S. Kossuth, inż.; F. Kucharzewski, inż.; S. Paischke, inż.; J. Piotrowski, inż.; S. Piłżański, inż.; I. Radziszewski, inż.; A. Rother, prof.; E. Sokal, inż.	
półrocznie . . . 5 —		Komisja redakcyjna działu „Architektura”: architekci: C. Domaniewski, A. Gravier, J. Heurich, W. Michalski, L. Panczakiewicz, B. Rogóyski, H. Stiefelman, S. Szyller.	
kwartalnie . . . 2 50		Komisja redakcyjna działu „Elektrotechnika”: inżynierzy: Z. Berson, K. Gnoiński, R. Podoski, E. Potemski, M. Pożaryski, W. Wróblewski, S. Wysocki.	
Z przesyłką: rocznie . . . 12 —		Komisja redakcyjna działu „Żelazo-Beton”: C. Domaniewski, arch.; C. Ktoś, inż.; W. Paszkowski, inż.; M. Thullie, prof.	
półrocznie . . . 6 —			
kwartalnie . . . 3 —			
Cena niniejszego numeru 40 kop.			

№ 33 i 34.

Warszawa, dnia 25 sierpnia 1915 r.

Tom LIII.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.  
Biuro Redakcji i Administracji otwarte od 10—12 rano i od 5—8 wieczorem.  
Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu nawprost bramy № 5.

Do niniejszego numeru dołącza się „Program kursu techniki sanitarnej dla inżynierów i techników na r. 1915/16” (Sekcja Techn. T. K. N.).

## TOW. AKC. FABRYKI MASZYN „Gerlach i Pulst”

WARSZAWA-WOLA

wyrabia najnowsze typy obrabiarek szybkoobrotowych zastosowane do użycia narzędzi ze stali szybkoobrotowej.

Na składzie fabryka posiada znaczną ilość precyzyjnie wykonanych tokarek, wiertarek, heblarek i frezarek.

Adres dla listów — **Warszawa-Wola.** ————— Adres dla depesz — **Gerpulst Warszawa**

## SaBeN

**STAL** szybkoobrotowa, samohartująca się na noże do frezowania, noże do heblarek, wiertaki, świdry i t. p. narzędzia do szybkiego obrabiania twardych metali.



**ŚWIDRY SaBeN** z powyższej stali, dające możliwość zupełnego wyczerpania wydajności maszyn szybkoobrotowych.

**PILNIKI** ostrzone zapomocą silnego prądu piasku, który, nie osłabiając zębów, nadaje im nadzwyczajną ostrość.

10-1

WYŁĄCZNI REPREZENTANCI FABRYKI  
Sanderson Brothers and Newbould L-ted  
w Sheffield

**Krzysztof Brun & Syn**

w Warszawie, plac Teatralny.

## A. TAHN & C<sup>o</sup>.

□ Fabryka □

Tektury smołowniczej, Asfaltu i Płyt korkowych izolacyjnych

□ w WARSZAWIE. □

Fabryka i Kantor: Leszno № 86, tel. 5-46.

□ Polecają: □

Znane z dobroci wyroby swej fabryki, przyjmują zamówienia na roboty asfaltowe, holc-cementowe i tekturo-dekarskie po cenach umiarkowanych.

17

Informacje szczegółowe na każde żądanie.

Instalacja izolacji z płyt korkowych.

Skład fabryczny w Łodzi: Mikołajewska № 58.

Druga fabryka w Rostowie nad Donem.

Wykonane przez nas urządzenie składu monopolowego **GRAND PRIX** Nagrodzeni zostaliśmy na wystawie wszechświatowej na wystawie w Paryżu 1900 r. nagrodzone zostało w Turynie w roku 1911.

Za aparaty przemysłu cukrowniczego **WIELKI MEDAL ZŁOTY** na wystawie wszechświatowej w Paryżu.

Najwyższa i Jedyna Nagroda w dziale Cukrowniczym i Gorzeźniczym, **WIELKI MEDAL ZŁOTY**, Kijów 1913 r.

TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

# Bormann, Szwede i S<sup>ka</sup>

Biura własne:  
Piotrogród, Fontanka 54.  
Kijów, Plac Mikołajewski 4.  
Moskwa, Miasnicka d. Dawydowej.

w WARSZAWIE.

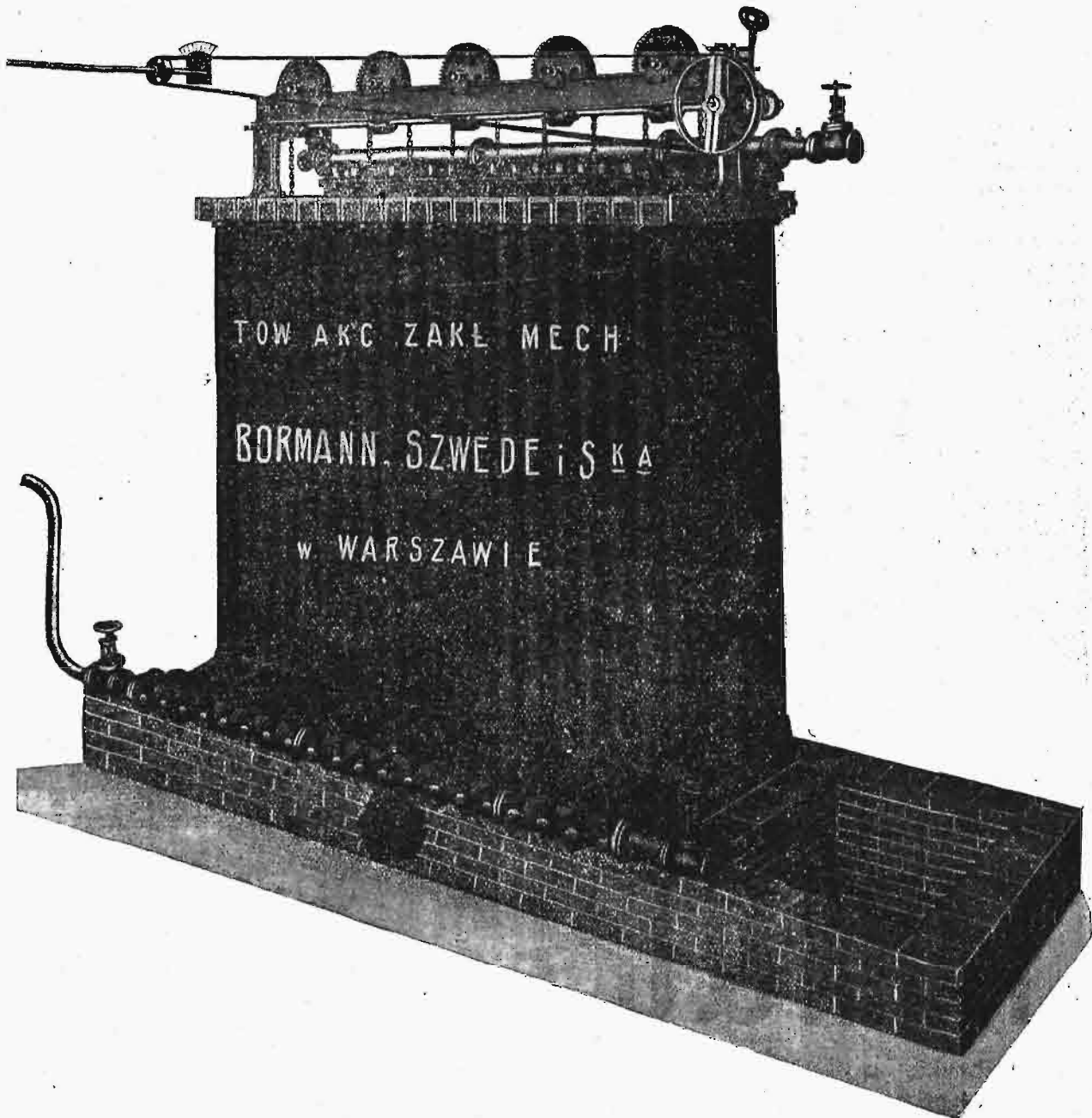
Adresy telegraficzne:  
Warszawa, Piotrogród, Kijów,  
Moskwa  
BORMANSZWEDE.

## Wielka Oszczędność Opału

i doskonała konserwacja kotłów.

1-1

Szybko i przeciwwradowe podgrzewacze wody zasilającej kotły parowe  
(Economisery).



Wielka sprawność przy małej powierzchni grzejącej—a więc taniść instalacji. Mało zajmują miejsca. Samoczynne ekonomiczne czyszczenie rur z sadzy i popiołu, wskutek czego zawsze jednakowa zdolność zagrzewania wody. Nieograniczona trwałość. Zagrzewanie wody do 140° C. i wyżej.

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIII.

Warszawa, dnia 25 sierpnia 1915.

Nr 33 i 34.

TRZĘŚĆ: Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich.—*Karasinski L.* Przyczynki do teorii przemian termodynamicznych [dok.].—*Bryła S. W.* Wyższe szkolnictwo techniczne w Ameryce Północnej.—*Kurylto A.* O zakładaniu stawów rybnych [dok.].—Kronika bieżąca.

**Elektrotechnika.** Napęd elektryczny walcowni.—Drobne wiadomości.  
Z 19-ma rysunkami w tekście.

## Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich.

Odczyt XII, wypowiedziany na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników w d. 16 kwietnia r. b.

### Piwowarstwo u nas.

Przez inż. Czesława Boozkowskiego.

(Dokończenie do str. 316 w Nr 31 i 32 r. b.)

Zaznajomiwszy się z przebiegiem fabrykacji w przemyśle piwowarskim i jego materiałami surowymi, pomocniczymi i urządzeniami do przechowywania w trakcie wyrobu i sprzedaży piwa, musimy stanowczo orzec, że ta gałąź przemysłu niemal stale posługuje się wytwórczością rolną od najważniejszych materiałów surowych, jak zboże na sód i chmiel, aż do drugorzędnych, jak żywica piwowarska, dębina i wyroby lipowe, skończywszy na wiórah jesionowych lub bukowych, używanych nieraz jako środek pomocniczy przy wyjaśnianiu się piwa w beczkach lodownianych. Co do produkcji sódu nie mamy ścisłych danych statystycznych, praktyka jednak dowiodła, że jęczmień polski, jako materiał wyborowy, cieszy się ogromną popularnością na rynkach obcych. Słodownictwo nasze, dzięki sprzyjającym warunkom dla hodowli jęczmienia doborowego, jak klimat i gleba, mogłyby się stać bardzo poważną gałęzią przemysłu polskiego, tem bardziej, że jęczmień w przerobie na sód traci na wadze około 25%, a więc sód, jako o wiele lżejszy od jęczmienia, wytrzymuje koszt dalekiego przewozu. Niestety, dotychczas ta gałąź przemysłu polskiego znajduje się przeważnie w rękach obcych.

Również i chmielarstwo nasze, przy racjonalnem traktowaniu tej gałęzi przemysłu i rozwoju piwowarstwa, mogłoby najzupełniej pokryć potrzeby krajowe, usuwając współzawodnictwo towaru obcego. Piwowarstwo jednakże jest nie tylko odbiorcą materiałów surowych rolnych, lecz zarazem dostawcą pomocniczym dla rolnika.

Wyrób piwa daje szereg odpadków, dających się wybornie zużyć jako pokarm dla inwentarza.

Pominawszy posłady i splawki otrzymywane przy słodownictwie, wspomnę o najważniejszych.

Pierwszym z tych odpadków są słodziny, które otrzymujemy przy sporządzeniu zacierów piwnych. Pozostająca w kadzi filtracyjnej masa pożywna, zwana słodzinami, ma skład chemiczny następujący:

Wody . . . . .	77,63 %
Ciał azotowych . . . . .	4,62 „
Tłuszczu . . . . .	1,53 „
Drzewnika . . . . .	4,77 „
Popiołu . . . . .	1,15 „

Widzimy, że jest to dla krów dojnych pokarm doskonały, powiększający wydajność dobrego mleka.

U nas słodziny spasają się w miastach w stanie świeżym, lub kwaszone z dołów. Na Zachodzie zużytkowanie sódzin stanowi całą gałąź przemysłu, mianowicie suszy się je, ułatwiając zbyt i konserwację.

Suche słodziny mają skład chemiczny następujący:

Wody . . . . .	9,5 %
Ciał białkowych . . . . .	20,6 „
Tłuszczu surowego . . . . .	7,0 „
Ciał bezazotowych . . . . .	42,2 „
Drzewnika . . . . .	19,0 „
Popiołu . . . . .	4,7 „

100 pudów sódu daje 115 do 125 pudów sódzin świeżych.

Poza słodzinami mamy jeszcze kielki sódowe (t. zw. kwiat), jako oddzielny odpadek.

Średnio skład chemiczny kielków zawiera:

Wody . . . . .	10,09 %
Ciał azotowych . . . . .	24,18 „
Tłuszczów . . . . .	2,10 „
Ciał bezazotowych . . . . .	42,11 „
Drzewnika . . . . .	14,88 „
Popiołu . . . . .	7,19 „

Pasza ta wpływa dodatnio na zwiększenie się tłuszczów w mleku, a więc wydajność masła. Obecnie kielki mają zastosowanie przy fabrykacji drożdży prasowanych, jako zawierające wielką ilość ciał białkowych.

Trzecim odpadkiem piwowarstwa są drożdże, u nas są one zupełnie lekceważone, a wobec braku odbiorców i racjonalnego postawienia tej sprawy, tysiące rubli płyną z prądem wody nie tylko u nas w Polsce, ale i w całym Cesarstwie Rosyjskiem, gdy tymczasem Europa Zachodnia i Ameryka, karmiąc trzodę chlewną tym odpadkiem, otrzymuje wyniki znakomite.

Skład chemiczny drożdży według Thausinga jest następujący, licząc w suchej masie tego produktu:

Ciał białkowych . . . . .	62,73 %
Drzewnika . . . . .	29,37 „
Tłuszczu . . . . .	2,10 „
Popiołu . . . . .	5,80 „
100,00.	

Tyle ciał białkowych obecnie marnuje się bezpowrotnie, gdyby jednak było więcej wiedzy, wszystko to dawałoby byt wielu jednostkom, bo każdy z tych odpadków ma wielką wartość dla rolnictwa, a więc dla całej gospodarki społecznej.

Piwowarstwo, jak widzimy, w całej swej wytwórczości ściśle związane jest z rolnictwem, a więc należy mu się opieka społeczna, nie mówiąc już o państwowej, samo przez się zrozumiałej, gdyż Państwo czerpie z tej gałęzi przemysłu zyski kolosalne, jak nas o tem pouczają liczby statystyczne.

Piwo nasze polskie, a również i rosyjskie niesłusznie zaliczono do napojów alkoholowych, gdyż zawartość w nim alkoholu nie przekracza poza minimum, jakie wiedza dzisiejsza uważa za nieszkodliwe dla zdrowia. Celem porównania piw naszych z piwami wszechświata, dajemy poniżej analizy piw wyrabianych w Europie.

Różne zapatrywania wiedzy bezstronnej zadawały sobie pytania, czy zawartość alkoholu w piwie nie jest za wielka.

Parlament norweski zajął się praktycznie i poważnie tą sprawą, delegując profesora patologii, d-ra Ulrycha Kwensta, do zbadania tej kwestyi.

W r. 1913 prof. Kwenst wydał dzieło o 941 str. pod tytułem: „Alkoholizm, jako zagadnienie z punktu widzenia medycznego“. Zestawia on opinię 1200 uczonych, dochodząc do wniosku, że zawartość alkoholu w piwie wyraża się przeważnie od 3 do 4%. Jadowność zaś alkoholu występuje przy większym stężeniu dopiero od 5%. Ze zdaniem d-ra Kwensta godzą się inni uczeni.

Tabl. IV. Zestawienie składu chemicznego piw naszych i wyprodukowanych we wszechświecie.

Wyszczególnienie		Ciężar gatunkowy	Ekstraktu %	Alkoholu %		Moc brzeczki pierwotnej	Stopień przefermentowania		Ogólna ilość kwasów obliczona jako kw. mleczny	Ciał białkowych	Popiołu	Pożywność w cięplotkach dla 100 g piwa
				wagowo	objętościowo Tr		pozorny	rzeczywisty				
1. Warszawskie I		1,0149	4,97	2,93	3,67	10,60	64,91	53,11	0,0931	—	—	—
2. " II		1,0157	5,17	3,08	3,85	10,90	64,04	52,57	—	—	—	—
3. " III		1,0149	5,22	3,34	4,18	12,00	69,00	56,50	0,1305	—	—	—
4. " IV		1,0176	5,90	3,35	4,20	12,40	64,51	52,42	—	—	—	—
5. " V		1,0174	5,40	2,87	3,34	10,20	57,35	47,05	—	—	—	—
6. Z Ziemi Siedleckiej		1,0124	4,50	3,80	3,52	10,10	69,31	55,45	—	—	—	—
7. Niemieckie monachijskie		1,0192	6,47	3,62	4,55	13,43	64,30	51,80	0,0890	0,581	0,219	49,7
8. " kulmbachskie		1,0158	6,17	4,84	6,05	15,38	74,30	59,90	0,2030	0,725	0,245	56,9
9. " dortmundzkie		1,0143	5,50	4,24	5,30	13,64	73,80	59,70	0,0890	0,575	0,222	50,9
10. Czeskie piłzeńskie		1,0134	5,00	3,61	4,52	11,99	72,10	58,30	0,0850	0,387	0,190	45,7
11. Angielskie—porter		1,0229	8,68	6,72	8,38	21,06	72,80	58,50	0,2140	0,775	0,382	80,2
12. Angielskie—Pale Ale		1,0108	5,04	5,20	6,48	14,96	82,00	66,30	0,1070	0,554	0,345	55,2
13. Francuskie w Lille		—	5,30	4,20	5,25	13,44	—	60,56	—	—	0,350	—
14. " w Lille, wywożone do Paryża		—	4,35	8,35	10,37	21,10	—	79,33	—	—	0,214	—
15. " w Paryżu jasne		—	4,10	3,50	4,37	11,10	—	63,06	—	—	—	—
16. " w Paryżu podwójne		—	6,76	5,35	6,67	17,50	—	61,37	—	—	0,190	—
17. " w Paryżu stołowe I		—	3,81	2,70	3,40	9,21	—	58,63	—	—	0,080	—
18. " w Paryżu stołowe II		—	1,63	1,90	2,38	5,43	—	70,00	—	—	0,140	—
19. Belgijskie w Brukseli (lambick)		—	3,68	5,80	7,22	15,28	—	75,91	—	—	—	—
20. " w Begquet (faro)		—	5,15	4,32	5,40	13,80	—	62,68	9,9000	—	0,290	—
21. " w Louvain		—	8,00	3,50	4,37	15,00	—	46,66	—	—	—	—
22. " zwyczajne		—	4,00	2,75	3,44	9,50	—	55,55	—	—	—	—
23. Holenderskie w Utrechcie		—	3,36	3,80	4,75	11,00	—	69,45	kw. ml. 0,32, k. oct. 0,025	—	0,340	—
24. Holenderskie (lambick)		—	3,49	5,40	6,75	14,30	—	75,60	kw. ml. 0,35, kw. oct. 0,018	—	0,360	—
25. Warszawskie bezalkoholowe		1,0284	7,00	0,21	0,27	7,50	—	6,53	—	—	—	—

W naszych polskich piwach zawartość alkoholu bardzo rzadko dochodzi do normy d-ra Kwensta.

Jak już mówiłem poprzednio, obecne piwo kulturalne, wytwarzane sposobami ściśle naukowymi, gdzie browar poważnej firmy z konieczności w obronie interesów własnych zamienił się na laboratorium chemiczno-biologiczne i czuwa ciągle nad dobrocią swego towaru, musi wytwarzać napój nie tylko smaczny, lecz higieniczny i pożyteczny, stwierdzając dawną zasadę, że piwo jest chlebem w rozczyźnie. Redukując jeszcze ilość alkoholu, musimy bezsprzecznie uznać piwo jak napój smaczny i najzdrowszy. Wszakże i inne napoje, jak kumys (1,65), kefir (1,2) i kwasy (od 0,185 do 2,6%) zawierają sporą ilość alkoholu, a tak gorąco są popierane przez wielu bezwzględnych antialkoholików. A wszak ostatnie z tych napojów pod względem wpływu na zdrowie spożywczy bardzo wiele pozostawiają do życzenia.

Wartość należycie sporządzonego piwa ocenił świat cały, czego dowodem statystyka spożycia piwa. (Tabl. V).

Tabl. V. Zestawienie liczbowe spożycia piwa u nas i we wszechświecie.

Nazwa kraju	Spożycie piwa na jednostkę ludności, wyrażone:	
	w wiadrach	w litrach
Cesarstwo Rosyjskie	0,49	6,1
Królestwo Polskie	0,83	10,2
Włochy	0,06	0,7
Norwegia	1,53	18,8
Francya	3,00	37,0
Austria	3,20	39,4
Szwecya	4,23	52,0
Stany Zjednoczone Ameryki Północnej	4,85	59,7
Szwajcarya	5,28	65,0
Dania	7,64	94,0
Niemcy	9,71	119,4
Anglia	11,38	140,0
Belgia	17,72	218,0

Kulturalne społeczeństwa Zachodu, choć mają niedrogie wina winogronowe, chętnie spożywają tani i zdrowy napój ze zboża, jakim jest piwo.

W roku ubiegłym w Państwie Rosyjskiem stał się fakt wielkiej wagi, zabroniona została prawem sprzedaż alkoholu w całym Państwie. Ten czyn wielki, broniący społeczeństwo

przed zatruciem, zwyrodnieniem, może przynieść korzyści wprost nieobliczone; zamiast alkoholu trującego stężonego, możnaby podać ludności piwo, jako napój o małej zawartości alkoholu, czysty, zdrowy, pod kontrolą naukową sporządzony. Piwo od dawien dawna uważane przez wszystkie społeczeństwa jako napój nie tylko nieszkodliwy, lecz pożyteczny, wypróbowane przez tyle tysięcy lat, mogło zostać napojem codziennego użytku, jako środek walki z alkoholiżmem. Niestety, zaliczono je do napojów wysokokowych i sprzedaż piwa została bezwzględnie zabroniona. To rozporządzenie prowadzi do ruiny tysiące osób, odbierając chleb i pracę setkom tysięcy pracowników.

Były chwile, że wielki szeroki ogół został bez napoju kulturalnego, otoczonego opieką zawodową i zabezpieczonego promieniami wiedzy prawdziwej od wpływów szkodliwych dla zdrowia spożywczy.

Gdzie jest brak zaspokojenia popytu, tam wytwarza się podaż przygodna, okolicznościowa, nie gardząca niczem, a przedewszystkiem pozbawiona świadomości wszelkiej, poza jedną,—zebrania korzyści dla siebie.

Powstali wytwórcy przygodni napojów t. zw. bezalkoholowych o stopniu przefermentowania tylko 6,53%, a fermentem tego płynu była flora, nie mająca nic wspólnego ze zdrowiem spożywczy.

Groza możliwej epidemii i możliwość współpracownictwa w szerzeniu jej przy pomocy niewykończonych, a nawet wyraźnie szkodliwych napojów zakażonych, wywołała konieczność rozumnej kontroli nad wytwórczością materyałów spożywczych dla szerokiego ogółu. Rady sanitarne i odczyty, mówiące o zdrowiu społecznym, nie omieszkają doprowadzić do końca niezbędnych prac w tym kierunku.

Piwowarstwo nasze poważne takiej kontroli chętnie się poddało i nie tylko korzysta z niej stale, lecz od dawien dawna marzy o tem, aby w pracowników swoich wlać więcej wiedzy teoretycznej zawodowej, tworząc szkołę zawodową piwowarską. Co do kontroli naukowej nad piwowarstwem, najlepiej pouczy statystyka tej kontroli, której dobrownie poddaje się nasz przemysł piwowarski. Kontrola rozpoczęła się od chwili założenia Stacji Dośw. Zgrom. Piw. w Warszawie, t. j. od r. 1898 i rok rocznie wzrasta. (Tabl. VI).

W obecnym położeniu społecznym zdrowe, dobre piwo jeszcze więcej niż kiedykolwiek winno być uznane i stosowane, jako napój codzienny, jako jeden z produktów spożywczych.

Dokładnie przegotowany, wolny od zarazków, odkażony napój, jakim jest piwo, lepszy jest od wszelkich naparów,

Tabl. VI. Statystyka prac wykonanych w Stacji Doświadczalnej Zgromadzenia Piwowarów w Warszawie od r. 1898 do 1915.

R o k	Badania różne	Badania ściśle piwowarskie	R a z e m
1898	3	34	37
1899	8	28	36
1900	16	66	82
1901	6	96	102
1902	9	108	117
1903	27	136	163
1904	17	98	115
1905	2	123	125
1906	2	300	302
1907	4	137	141
1908	158	—	158
1909	12	182	194
1910	4	197	201
1911	181	—	181
1912	222	—	222
1913	15	379	394
1914	21	234	255

lub wód sporządzanych na wodzie nieprzepracowanej, zasadniczo może nawet czystej, lecz w trakcie niedokładnego przyrządzenia napoju, ulegającej z łatwością zakażeniu. Zdrowie społeczne i należyta nad niem opieka stanowi jedną z głównych podstaw społeczeństw dobrze urządzonych i my też w nowym ustroju naszego społeczeństwa powinniśmy otaczać opieką gorącą wszystko, co ma na celu zdrowie jednostki społecznej w myśl znanej i uznanej zasady: *Mens sana, in corpore sano*.

Z innych gałęzi przemysłu fermentacyjnego zasługuje na wzmiankę gałąź rzadko wspominana: „drożdżarstwo“. Drożdże, odmiana górna, specjalna rasa, gąszcz z niej zmieszany z krochmalem kartoflanym—prasowane, jako niezbędny dodatek do pieczywa miejskiego, co roku stają się potrzebniejsze, ba nawet niezbędne, wskutek czego dochody z tej rubryki rok rocznie rosną, a przemysł się rozwija, co najlepiej zilustruje opłacany podatek państwowy<sup>1)</sup>.

W roku 1902 zapłacono 2 791 400 rb.

„ 1903 „	2 922 100 „
„ 1904 „	3 056 300 „
„ 1905 „	4 271 300 „
„ 1906 „	5 660 100 „
„ 1907 „	5 888 200 „
„ 1908 „	5 457 900 „
„ 1909 „	6 301 200 „
„ 1910 „	6 691 800 „
„ 1911 „	7 077 000 „
„ 1912 „	7 595 000 „

Porównyując liczby<sup>2)</sup> zapłaconego podatku przez ludność Państwa Rosyjskiego i Królestwa Polskiego, znajdziemy to ostatnie na czwartym miejscu w szeregu opłacających podatek państwowy, mianowicie (więcej od nadbałtyckich prowincji, mniej od północno-zachodnich, stołecznych i południowo-zachodnich):

w r. 1911 zapłaciło Królestwo Polskie tylko 799 400 rb.,  
„ 1912 już 846 700 rb.;  
kwotę ostatnią opłaciły fabryki: gub. Warszawskiej — 407 500 rb., gub. Piotrkowskiej — 330 200 rb., gub. Lubelskiej — 108 500 rb., łącznie 846 200 rb.

Wyrób drożdży prasowanych w przyszłości napewno się jeszcze więcej rozwinie<sup>3)</sup>.

Nareszcie należy się chociaż krótka wzmianka o octarstwie, które u nas z roku na rok się rozrasta, a więc wymaga opieki i odpowiedniego kierunku, aby z malej gałęzi przemysłu ustaliło się, jeżeli nie na gałąź większą, to w każdym razie na gałąź racjonalnie prowadzoną.

<sup>1)</sup> Rok 1912. Wypusk I. „Oczot głównego Uprawnienia Nieokładnych Sborow i Kaziennoj prodazy pitiej“. Piotrogad. 1914, str. 22: „Akcyzne Sborow“.

<sup>2)</sup> Str. 32: „Akcyza z drożdży“.

<sup>3)</sup> Podatek akcyzowy od 1 funta drożdży prasowanych wynosi: od drożdży wyrobionych w kraju 20 kop., od drożdży zagranicznych 30 kop., pobiera się jako naklejona opaska państwowa na ilości drożdży gotowych.

Octarstwo korzysta z ulg specjalnych, gdyż zużywany do wyrobu spirytus nabywa bez opłaty podatku akcyzowego<sup>4)</sup>.

Trzeba jednak zaznaczyć, że na tę gałąź przemysłu należałoby zwrócić większą uwagę sanitarno-społeczną, i usunąć fabryki octu z granic miasta, gdyż rozchodzące się z fabryki miliony milionów bakterii kwasu octowego rozmaitych gatunków<sup>5)</sup> i o różnych własnościach, nie tylko utrudniają przechowywanie materiałów spożywczych, lecz wprost niszczą, w każdym stężeniu napotykanym alkohol lub kwas octowy, marnując przez to produkty.

Ilustracją rozwoju octarstwa w Państwie Rosyjskiem jest wzrost podatku państwowego od octu<sup>6)</sup>, gdzie, niestety, Królestwo Polskie nie jest wyosobnione, podatek ten wynosił:

w r. 1903 . . . . .	40 200 rb.	w r. 1908 . . . . .	50 900 rb.
„ 1904 . . . . .	40 100 „	„ 1909 . . . . .	52 700 „
„ 1905 . . . . .	41 800 „	„ 1910 . . . . .	55 700 „
„ 1906 . . . . .	47 500 „	„ 1911 . . . . .	56 500 „
„ 1907 . . . . .	45 800 „	„ 1912 . . . . .	60 500 „

w 10-ciolecie przeszło 49 000 rb. rocznie.

I ta więc gałąź przemysłu fermentacyjnego systematycznie się rozwija, zamieniając wyrobami własnymi przywożone preparaty octowe.

## DYSKUSYA.

P. J. Zaborski. Czy mogę zapytać prelegenta, dlaczego, kiedy przed laty 40 kilku, w dziecińczych latach, chętnie pijałem bardzo dobre piwo t. zw. słodkie, zwyczajne, wówczas, kiedy jeszcze bardzo mało robiono piwa bawarskiego, t. zw. „marcowe“, teraz zupełnie jest to niemożliwe? Dzisiaj te napoje bezalkoholowe są niesmaczne i przypominają miksturę apteczną. Wreszcie dlażeczo władze sanitarne, które, bądź co bądź, kontrolują w Warszawie piwowarstwo, na takie napoje bezalkoholowe, które wprost zatrują organizm, mało zwracają uwagi?

P. Czesław Boczkowski. Proszę panów, co do zapytania o piwa t. zw. zwyczajne, to są to piwa o górnym fermentacie. Przy zastosowaniu górnej fermentacji łatwiej wyrabia się piwo, aniżeli przy dolnej fermentacji, nie wymaga takich nakładów i już po paru tygodniach przechowywania może być podane do spożycia. Piwa dolnego fermentu, czyli t. zw. typu bawarskiego, muszą leżeć w składkach całe miesiące, wobec czego wymagają wielkiego nakładu kapitału, wiedzy i pracy. Dlatego więc cały szereg „producentów“ wyrabia piwo o górnym fermentacie w najrozmaitszy sposób, wypuszczając je do sprzedaży w ciągu tygodnia, lub nawet zlewając do butelek, kiedy towar jeszcze się nie osiadł. Dość wspomnieć, że jeden z takich producentów, chwala Bogu nie z Królestwa, lecz z południowych, litewskich gubernii, powiedział do mnie: „Jak tylko widziałem, że zbliża się odpust i więcej fur zajeżdża przed kościół, to dolewałem odpowiednią ilość wody...“. A więc produkcja górnego fermentu przez szalbierzy i fałszerzy doprowadzona została do zupełnej ruiny, pomimo, że dawniej u nas w Polsce doprowadzona była do wielkiej doskonałości.

Co się zaś tyczy kontroli dzisiejszej, to był czas, że rzeczywistość nie mieliśmy co pić, trzeba więc było coś dać, co ma kurs, i wtedy się każdy rzucił do nowego napoju. Nie było tu kontroli sanitarnej. Nie wiem, dlaczego nie zwrócono na to uwagi. Mnie się zdaje, że przy rozporządzeniach sfery decydującej nie są należycie poinformowane o tem, że piwo niekoniecznie należy do napojów alkoholowych. Można by zredukować ilość alkoholu, jak np. zrobiono to w Finlandyi i Szwecyi. Wtedy byłoby to piwo słodkie, ale jako piwo odpowiednio przyrządzone byłoby zupełnie czyste.

P. S. Fitasewicz. Jaka jest różnica pomiędzy wyrobem piwa monachijskiego, tak ogólnie znanego i lubianego, a wyrobem piwa warszawskiego? Czy to tylko leży w gatunku, w wodzie, czy też w fabrykacji.

P. Czesław Boczkowski. Co do piwa monachijskiego, to jest tylko jeden gatunek, ciemne, więc cały sposób produkcji jest tylko jeden. Jak już zaznaczyłem przedtem, cała sztuka wyrobu polega na dobrem utworzeniu siodu w trakcie wzrostu; przy temperatu-

<sup>4)</sup> Podatek od octu pobiera się w stosunku 2 kop. od stopnia Trallesa alkoholu etylowego [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>(OH)], zużytego do wyrobu kwasu octowego (CH<sub>3</sub>COOH, kwas metylokarbonowy).

<sup>5)</sup> Dr. Wilhelm Henneberg, dr. P. Lindner, Hausen, Pasteur i inni podają przeszło 10 okazów różnych fermentów i bakterii, biorących udział w fermentacji octowej, najważniejszym z tych jest błonogrzyb octowy (*Mycoderma aceti*), następnie bakterie: 1) *Thermobacterium aceti*, 2) *B. aceti*, 3) *B. Kuotzingianum*, 4) *B. Pasteurianum*, 5) *B. acetigenum*, 6) *xylinum*, 7) *B. industrium*, 8) *B. oxydans*, 9) *B. friabile*, 10) i inne.

<sup>6)</sup> Oczot Głównego Uprawnienia Nieokładnych Sborow i Kaziennoj Prodaży Pitiej. Piotrogad r. 1914, str. 35.

rzo niższej dla piw jasnych, przy temperaturze wyższej dla piw ciemnych. U nas, gdzie popyt jest na jasne, sprzedaż ciemnego monachijskiego jest mniejsza i produkcja mniejsza. Gdy zaś popyt jest mały, producent nie może dać takiego dobrego towaru.

P. W. *Fachinetti*. Jaki był procent alkoholu w tem starym naszym dawnym piwie zwyczajnym, co tak silnie musowało, a pamiętam, że będąc dzieckiem całą butelkę tego piwa wypijałem i nie czułem alkoholu?

P. *Czesław Boczkowski*. Proszę panów, przedewszystkiem to piwo było zrobione z brzezki o wielkiej zawartości ekstraktu (15—20%). Potem ilość alkoholu (3—5% wagowo) stłumiona wielką ilością cukru, a że stopień przefermentowania był zaledwie 20—20 kilku procent, więc alkohol był zupełnie niewidoczny.

#### L I T E R A T U R A .

##### Spis niektórych dzieł traktujących o piwowarstwie.

- 1) O piwie różne uwagi fiz.-chem. Warsz. Tow. 1769, cz. I, str. 88—89.
- 2) Gospodarz doskonały, czyli sposób warzenia piwa Drezno 1790.
- 3) Sposób robienia mydła i t. p. warzenia piwa. Lwów, nakład Pfaffa, druk G. W. Wielmana, 1801.
- 4) Gorzelnik i piwowar doskonały. A. Piątkowski. Kraków, w drukarni Groblewskiej 1808—1809.
- 5) Chodkiewicz Aleks. hr. Nauka robienia piwa. Warszawa 1811, w druk. XX. Pijarów.
- 6) Dorn T. I. Nauka poznawania najważniejszych działań w piwowarstwie i gorzelnictwie i t. p. Berlin 1821.
- 7) Sroczyński I. Nowy piwowar, czyli teoretyczno-praktyczna sztuka wyrabiania rozmaitych gatunków piwa angielskiego i t. p. Warszawa, druk Zawadzkiego i Węckiego, r. 1821.  
— O warzeniu piwa. Izys Polska, 1821, według D. Dinglera, s. 173.
- 9) Kasperowski Adam. Sposób warzenia piwa parą i t. p. Lwów, u Milikowskiego, druk Pillera, 1833
- 10) Kurowski I. N. O warzeniu piwa według najnowszych odkryć, czyli treść dzieł o piwowarstwie zagranicznych technologów i piwowarów. Warszawa, G. Sennewald, w drukarni I. Węckiego, r. 1837.
- 11) Koncewicz Jan. Piwowarstwo w całej obszerności praktycznie wyłożone i t. p. Warszawa, druk Tomaszewskiego, 1847.
- 12) Piątkowski Romuald. Piwowarstwo i t. p. Lwów. W. Maniecki, 1858.
- 13) Fermentacja, jej przyczyny i zjawiska, z wyszczególnieniem fermentacji alkoholowej, napisał Jerzy Ryx. Kraków, nakładem autora, w księgarni I. K. Zupańskiego i K. I. Neumana. 1887.
- 14) O wpływie badań bakteriologicznych na różne gałęzie przemysłu fermentacyjnego. Streszczenie wykładu d-ra A. Mizerskiego, odbitka z „Przegl. Techn.” Warszawa, w drukarni K. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego. 1893.
- 15) C. Fruwirth. Chmiel, jego uprawa i użycie, przeł. z niemieckiego Stan. Rewieński. Warszawa. Nakład Gebethnera i Wolffa. 1895.
- 16) Czesław Boczkowski. Piwowarstwo i słodownictwo. Warszawa, Encyklopedia Rolnicza. Tom VIII.
- 17) Mikrobiologia fermentacyjna. Napisał Wiktor Syniewski. Lwów. Nakładem autora 1900.
- 18) Rady praktyczne dla piwowarów przy stosowaniu nowego sposobu opodatkowania piwa, opracował Kazimierz Kujawski. Warszawa. Druk Lepperta i S-ki. 1902.
- 19) Technologia chemiczna ogólna, opracowana zbiorowo, wydana przez d-ra B. Miklaszewskiego. Czesław Boczkowski opracował piwowarstwo, drożdżarstwo. Warszawa. Druk Tow. Akcyjnego S. Orgelbranda S-ów. 1908.
- 20) Witold Stankiewicz. Uprawa chmielu. Warszawa 1912.
- 21) Fraut Ond. Panpe. Pocatkowe zakladuchy umeni o varedi piva. V. Ottomanei, 1801.
- 22) Pivovarstvi, sepsal Frantisek Chodounski, sladek Vynatek z „Kroniky Prace“ v Praze. Nakladatel I. L. Kober Knihkupectvi.
- 23) Navod ku zkonseni surovin, produktu a odpadku pivovarnickych. Rozbory chemicke i t. p., sestavil Ing. chemie Jar. Sula, pri sazny chemik a sprava vyzkumneho ustavu pro prumysl pivovarnicky v Praze. Z dodatkem.
- 24) O posuzovani chmele dle vsejsich vlastnosti, napisal Fr. Chodounsky. Praha, podporon „Jednoty k zalozeni a vydrzovani vyzkumneho ustavu pro prumysl pivovarnicky v Cechach“. Nakladem vlastnim. 1898.
- 25) Nyniesznije Pivowarennoje Proizvodstvo za graniceju A Krupskago. S. Peterburg. Izdanie Towariszczestwa „Obszczestwienaja Polza“. 1871.
- 26) Sołodowiennoje proizvodstvo. Prakticzeskoje rukowodstvo (dla piwowarow, winakurow i sołodnikow, sostawil inženier technolog K. Weber. Izdanije A. F. Devriena. 1884.
- 27) Prakticzeskoje rukowodstvo k Pivowareniju sostawil S. S. Chleborod. Izdanie A. F. Devriena, 1886.
- 28) Chimiczeskaja Technologija sielsko-choziajstwiennych produktow, sostawil profesor S. Pietierburgskago Technologiczeskago Instituta N. Tawitdarow. 2 tom. Izdanije Pantieliejewa. 1889.
- 29) Pivowarenije (zawodskoje i domasznie), kwasowarenije i t. d. d-ra L. N. Simonowa, pri uczastii M. S. Pumpjanskago, direktora Kałasznikowskago Pivowarennago Zawoda w St. Peterburgie. 1898.
- 30) Kwasowarenije i domasznieje piwowarenije d-ra L. N. Simonowa, pri uczastii M. S. Pumpjanskago. (Wyd. zmniejszone). 1898.
- 31) Kwas, piwo, wino i wodka w sanitarnom i ekonomiczeskom otnoszenijach. Kijów 1901.
- 32) Handbuch für Bierbrauer i t. d. Nach den besten Quellen und vieljaehrigen eigenen Erfahrungen bearbeitet von P. Mueller Bierbrauermeister mit einem Vorwort von Dr. Jul. Otto, ordentlichen Professor der Chemie am Colegio Carolino und Medicinalrath zu Braunschwig. Braunschweig, 1854.

Poza tem, z innych literatur zawodowych piwowarskich wspomnę tylko o niektórych utworach nowszych i nowych, mających do dziś wartość naukową.

- 33) L. Pasteur. Etudes sur la bière. Paris 1876.
- 34) Traité complet de la Fabrication des Bières, par M. M. G. Moreau et Lucien Lévy. Paris 1905.
- 35) Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrication von Julius E. Thausing, Brauereidirektor, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Georg-Holzner, Direktor Lauger und Dr. Emil Struve neubearbeitete Auflage. In 2 Teilen. Leipzig 1907.
- 36) Die Malz und Bierbereitung. Ein Lehr und Nachschlagebuch. Unter Mitwirkung von Dr. Barth — Nürnberg Dr. Eckhardt — München, Prof. Dr. Kraus — München u. a. bearbeitet von E. Leyser. 11 Auflage 3 Band. Stuttgart 1910.
- 37) Chemie und Physiologie des Malzes und des Bieres. Von Dr. Eugen Prior. Leipzig 1896.
- 38) Die Gärungsführung in Brauerei, Brennerei und Presshefefabrik u. s. w. Dargestellt von M. Delbrück und F. Hayduck. Berlin 1911.
- 39) Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerbe u. s. w. von Prof. Dr. Paul Lindner. Dritte, neubearbeitete Auflage. Berlin 1901.
- 40) Gärungsbakteriologisches Practikum, Betriebsuntersuchungen und Pilzkunde. Bearbeitet von Dr. Wilhelm Henneberg, Abteilungsvorsteher am Institut fuer Gärungsgewerbe in Berlin. Berlin 1909.
- 41) Das chemische Laboratorium des Brauers. Von Prof. Dr. Wilhelm Windisch. 5 erweiterte Auflage. Berlin 1902. (372 str.).
- 42) Illustriertes Brauerei-Lexikon (opracowany przez 15 profesorów) Herausgegeben von Dr. Max Delbrück. Berlin 1910.
- 43) W literaturze angielskiej najcenniejsze dzieło, którego w przekładzie niemieckim przez profesora d-ra Wilhelma Windischu tytuł: „Moritz und Moris“ Handbuch der Brauwissenschaft. Berlin 1893.

## Przyczynek do teorii przemian termodynamicznych.

Napisał Leon Karasiński.

(Dokończenie do str. 318 w № 31 i 32 r. b.)

§ 7. *Wnioski*. Oznaczmy przez  $\delta S = \delta C : T$  — wartość przyrostu entropii dla nieodwracalnego przebiegu elementarnego  $M M'$ , oraz przez  $dS = dC : T$  — wartość przyrostu entropii dla elementarnego przebiegu sprzężonego odwracalnego  $M(M) M'$ . Wobec istnienia nierówności  $\delta C < dC$  dla obu wypadków  $dv > 0$  i  $dv < 0$ , możemy napisać  $\delta C : T < dC : T$ , to jest  $\delta S < dS$ . Stąd mamy:

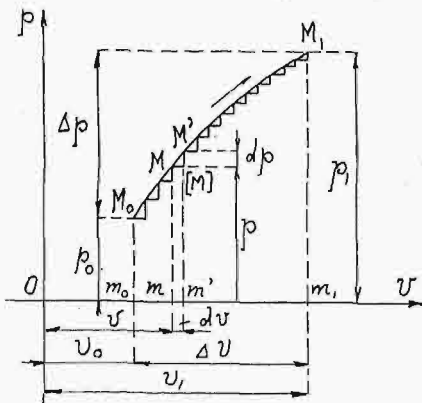
*Wniosek pierwszy*. Przyrost entropii  $\delta S$  dla nieodwracalnego przebiegu elementarnego  $MM'$ , ujawniającego przyrosty  $dv$ ,  $dp$  posiada wartość mniejszą od wartości przyrostu entropii  $dS$  przebiegu sprzężonego  $M(M) M'$ , ujawniającego te same przyrosty  $dp$ ,  $dv$ , a złożonego z kolejno po sobie idących przebiegów elementarnych przy stałej objętości i prężności właściwych.

Z kolei rozpatrujemy (rys. 4) równoległe do skończonego przebiegu nieodwracalnego  $M_0 M_1$  sprzężony z nim przebieg lamany  $M_0 (M_0) \dots M (M) M' \dots M_1$ , odwracalny, bo utworzony z kolejno po sobie idących odwracalnych przebiegów elementarnych  $M(M) M'$ , sprzężonych (wewnętrznie lub zewnętrznie) z elementarnymi przebiegami nieodwracalnymi  $MM'$ , składającymi dany przebieg  $M_0 M_1$ . Dla przebiegów elementarnych  $MM'$  oraz  $M(M) M'$  mamy, jakśmy to już wyżej udowodnili,  $\delta S < dS$ . Stąd oczywiście  $\Sigma \delta S < \Sigma dS$ , gdzie znak  $\Sigma \delta S$  rozciąga się na wszystkie przebiegi elementarne  $MM'$ , zaś znak sumy  $\Sigma dS = \Delta S = S_1 - S_0$  na przebiegi sprzężone  $M(M) M'$ , składające przebieg lamany. Stąd otrzymujemy:

*Wniosek drugi*. Przyrost entropii  $\Sigma \delta S$  dla nieodwra-

całnego przebiegu skończonego  $M_0 M_1$ , ujawniającego przyrosty  $\Delta p$ ,  $\Delta v$ , posiada wartość mniejszą od wartości przyrostu  $\Sigma dS$  entropii sprzężonego łamanego przebiegu odwracalnego skończonego  $M_0 M_1$ , ujawniającego te same przyrosty  $\Delta p$ ,  $\Delta v$ , a złożonego z kolejno po sobie idących elementarnych przebiegów odwracalnych  $M(M)M'$ , sprzężonych z elementarnymi przebiegami nieodwracalnymi  $MM'$ , stanowiącymi dany przebieg.

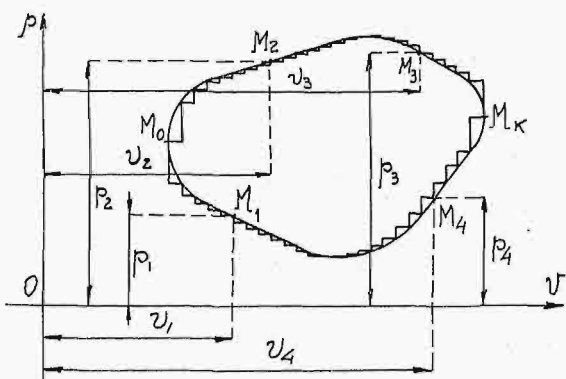
W końcu rozpatrujemy równoległe do danego obiegu nieodwracalnego  $M_0 M_k$  (rys 5) sprzężony obieg łamany



Rys. 4.

$M_0 M_k$ , odwracalny, bo utworzony z kolejno po sobie idących odwracalnych przebiegów elementarnych  $M(M)M'$ , sprzężonych z elementarnymi przebiegami nieodwracalnymi  $MM'$ , składającymi dany obieg. Dla przebiegów elementarnych  $MM'$  oraz  $M(M)M'$  mamy, jakśmy to już wyżej udowodnili,  $\delta S < dS$ . Stąd oczywiście  $\Sigma \delta S < \Sigma dS$ , gdzie znak sumy  $\Sigma \delta S$  rozciąga się na wszystkie przebiegi elementarne  $MM'$ , a znak sumy  $\Sigma dS$  — na sprzężone przebiegi  $M(M)M'$ , składające obieg łamany. Wobec odwracalności obiegu łamanego, sprzężonego z danym, mamy  $\Sigma dS = 0$ , skąd  $\Sigma \delta S < 0$  dla danego obiegu odwracalnego. Stąd mamy

**Wniosek trzeci.** Nieodwracalny obieg ujawnia ujemny przyrost entropii ciała, czynnego w tym obiegu. W układzie osi  $T, S$  (rys. 6) zamknięta krzywa  $N_1 N_2 N_3 N_4 N_1$  wyobrażać oczywiście będzie prawy odwracalny obieg łamany  $M_1 M_2 M_3 M_4 M_1$  w układzie osi  $p, v$  (rys. 5), sprzężony z danym obiegiem nieodwracalnym  $M_0 M_k$  (rys. 5), również pra-

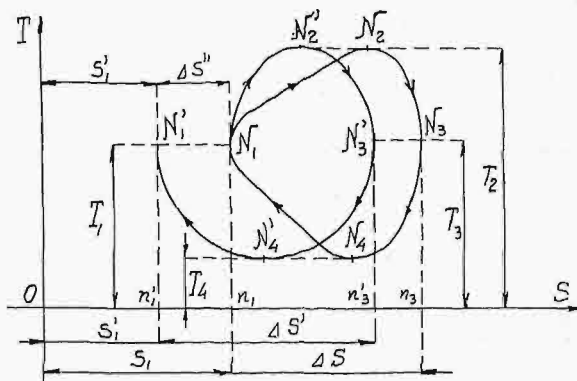


Rys. 5.

wym. (Ograniczamy się tu do rozpatrywania li tylko prawych obieguów wobec oczywistej niezależności wyników od kierunku obiegu). Dwie skrajne styczne  $n_1 N_1$  oraz  $n_3 N_3$  (rys. 6) wyznaczają krańcowe punkty  $N_1 [T_1, S_1]$  oraz  $N_3 [T_3, S_3 = S_1 + \Delta S]$ , odpowiadające skrajnym wartościom  $S_1$  i  $S_3 = S_1 + \Delta S$  entropii ciała czynnego w tym obiegu. Poza tem niech punkty  $N_2$  oraz  $N_4$  przynależą do skrajnych wartości temperatur  $T_2$  oraz  $T_4$  ciała, czynnego w danym obiegu. W układzie osi  $p, v$  (rys. 5) punktom  $N_1 N_2 N_3$  i  $N_4$  odpowiadać będą punkty  $M_1 (p_1, v_1)$ ,  $M_2 (p_2, v_2)$ ,  $M_3 (p_3, v_3)$  i  $M_4 (p_4, v_4)$ . W ten sposób obieg  $N_1 N_2 N_3 N_4 N_1$  rozpadnie się na dwa, kolejno po sobie idące przebiegi:  $N_1 N_2 N_3$ , gdzie ujawnia się przyrost  $\Delta S = On_3 - On_1 > 0$  oraz  $N_3 N_4 N_1$ , gdzie ujawnia się przyrost  $-\Delta S = On_1 - On_3 < 0$ ; natomiast obieg łamany  $M_1 M_2 M_3 M_4 M_1$  rozpadnie się na kolejno po sobie idące przebiegi łamane  $M_1 M_2 M_3$  oraz odpowiednio

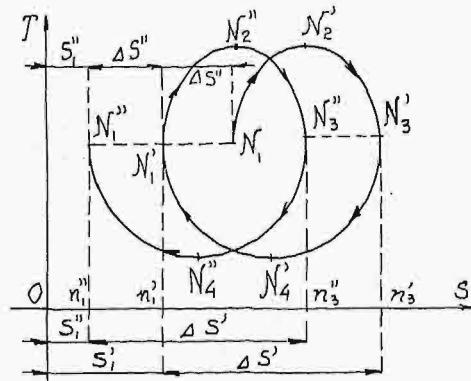
$M_3 M_4 M_1$ , które z kolei rozpadną się na odwracalne przebiegi elementarne  $M(M)M'$ , ujawniające przyrosty  $dS$  i  $dT$  a sprzężone z elementarnymi przebiegami nieodwracalnymi  $MM'$ , ujawniającymi przyrosty  $dT$  oraz  $\delta S < dS$ , a stanowiącymi dany obieg nieodwracalny  $M_0 M_2 M_3 M_4 M_1 M_0$ .

Obierzmy punkt  $M_1$  za punkt wyjścia dla obu obieguów — łamanego odwracalnego  $M_1 M_2 M_3 M_4 M_1$  obiegu „ $OE$ “, oraz pierwotnego nieodwracalnego  $M_0 M_2 M_3 M_4 M_1 M_0$  obiegu „ $ON$ “. Dzielać nieodwracalny przebieg skończony  $M_1 M_2 M_3$  obiegu  $ON$  na nieodwracalne przebiegi elementar-



Rys. 6.

ne  $...MM'...$ , z łatwością możemy określić dla każdego z nich przyrosty  $\delta S$  i  $dT$ , a, co za tem idzie możemy wyznaczyć w układzie osi  $T, S$  łuk  $N_1 N_2 N_3$ , wyrażający przebieg  $M_1 M_2 M_3$  obiegu  $ON$ . Ponieważ oczywiście tak dla łamanego przebiegu odwracalnego  $M_1 M_2 M_3$  obiegu  $OE$ , jak i dla przebiegu nieodwracalnego  $M_1 M_2 M_3$  obiegu  $ON$  — temperatura ciała czynnego w krańcowym stanie ciepłikowym  $M_3 (p_3, v_3)$  wynosi  $T_3 = f(p_3, v_3)$ , przeto końcowe punkty łuków  $N_1 N_2 N_3$  oraz  $N_1 N_2' N_3'$  leżeć będą na prostej  $N_3' N_3$ , równoległej do osi entropii układu  $T, S$ , przyczem końcowy punkt  $N_3'$  łuku  $N_1 N_2' N_3'$  będzie leżał bliżej początku współrzędnych, ponieważ łamany przebieg odwracalny  $M_1 M_2 M_3$  obiegu  $OE$  ujawnia przyrost entropii  $\Delta S = On_3 - On_1 > 0$ , a przebieg  $M_1 M_2 M_3$  nieodwracalny (obiegu  $ON$ ) ujawnia przyrost  $\Sigma \delta S = On_3' - On_1 < \Delta S$ , również dodatni, lecz mniejszy od  $\Delta S$ . Dzielać z kolei nieodwracalny przebieg skończony  $M_3 M_4 M_1$  obiegu  $ON$  na nieodwracalne



Rys. 7.

przebiegi elementarne  $...MM'...$ , zupełnie w ten sam sposób wyznaczmy odpowiedni łuk  $N_3' N_4' N_1'$ , tworzący w połączeniu z poprzednio wyznaczonym łukiem  $N_1 N_2' N_3'$  — otwartą krzywą  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1'$ , wyrażającą nieodwracalny obieg  $ON$  w układzie osi  $T, S$ . Krańcowe punkty tej krzywej leżą oczywiście na jednej i tej samej prostej  $N_1' N_1$ , równoległej do osi entropii, ponieważ niewątpliwie  $n N_1' = n_1 N_1 = T_1$ , gdzie  $T_1 = f(p_1, v_1)$  jest temperaturą stanu ciepłikowego  $M_1 (p_1, v_1)$  punktu wyjścia obiegu  $ON$ . Końcowy punkt  $N_1'$  krzywej  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1'$  obiegu  $ON$  leży oczywiście bliżej początku współrzędnych niż punkt początkowy  $N_1$ , obieg bowiem  $ON$ , jako nieodwracalny, ujawnia przyrost  $\Delta S' = On_1' - On_1$  — ujemny, co daje  $On_1' < On_1$ . Stąd mamy:

**Wniosek czwarty.** Obieg nieodwracalny wyraża się łukiem otwartym w układzie osi  $T, S$ ; skrajne punkty tego

łuku leżą na prostej równoległej do osi entropii—w odległości równej ujawnionemu podczas obiegu ujemnemu przyrostowi entropii ciała czynnego.

Jeżeli po dokonaniu obiegu nieodwracalnego  $ON$ , wykonamy ten sam obieg ponownie, znów wychodząc z punktu wyjścia  $M$ , to w układzie osi  $T, S$  otrzymamy krzywą  $N_1' N_2' N_3' N_4' N_1'' N_2'' N_3'' N_4'' N_1'''$  (rys. 7), złożoną z dwóch zwojów  $N_1' N_2' N_3' N_4' N_1''$  oraz  $N_1'' N_2'' N_3'' N_4'' N_1'''$  tożsamościowych, kolejno idących po sobie, a stanowiących wspólnie w układzie osi  $T, S$  łuk powtórzonego dwa razy nieodwracalnego obiegu  $ON$ . Powtarzając ten nieodwracalny obieg  $k$  razy, otrzymamy otwartą krzywą grajczarkowatą, złożoną z  $k$  zwojów tożsamościowych, idących po sobie kolejno. Skrajne punkty tej krzywej leżą oczywiście na prostej  $N_1 N_1' N_1'' N_1''' \dots N_1^{(k)}$ , równoległej do osi entropii, przyczem końcowy punkt  $N_1^{(k)}$  krzywej leży bliżej do osi temperatur niż punkt początkowy  $N_1$ . Odległość  $N_1 N_1^{(k)} = = k \Delta S''$ , gdzie  $\Delta S''$  oznacza ujemny przyrost entropii, ujawniający się przy każdorazowym wykonywaniu danego obiegu nieodwracalnego, a  $k$  jest liczbą obiegów dokonanych. Stąd mamy:

*Wniosek piąty.* Dowolną liczbę razy powtórzony obieg nieodwracalny w układzie osi  $T, S$  wyraża się łukiem otwartym grajczarkowatej krzywej, złożonej z pewnej liczby tożsamościowych, kolejno po sobie idących zwojów, przyczem liczba tych zwojów równa jest liczbie obiegów dokonanych. Skrajne punkty grajczarkowatej krzywej leżą na prostej równoległej do osi entropii—w odległości, równej sumie ujemnych równych przyrostów entropii, każdorazowo ujawniających się podczas dokonywania obiegu nieodwracalnego.

Dla rozpatrywanego obiegu nieodwracalnego  $ON$  równanie § 5 napiszemy na mocy  $\delta C - dC = A (\delta \Pi - d\Pi)$ , to jest  $\delta C - A \delta \Pi = dC - A d\Pi = du$ —w postaci  $\Sigma (\delta C - A \delta \Pi) = = \Sigma (dC - A d\Pi) = \Sigma du = 0$ . Stąd więc oczywiście wobec  $\Sigma \delta C < \Sigma dC$ —mamy  $\Sigma \delta \Pi < \Sigma d\Pi$ , gdzie suma  $\Sigma \delta \Pi$  rozciąga się na wszystkie przebiegi elementarne  $MM'$ , stanowiące obieg nieodwracalny  $ON$ , a suma  $\Sigma d\Pi$ —na sprzężone przebiegi elementarne  $M(M)M'$ , składające obieg łamany  $OL$ , przyczem oczywiście ta ostatnia suma  $\Sigma d\Pi$  wyraża pole obiegu  $ON$ . Stąd mamy

*Wniosek szósty.* Praca, oddana na zewnątrz przy twórczym obiegu nieodwracalnym jest mniejsza od pracy, oddanej na zewnątrz przy twórczym łamanym obiegu odwracalnym, sprzężonym z danym.

W ten sam zupełnie sposób dla biernego obiegu nieodwracalnego mamy  $\Sigma \delta \Pi < \Sigma d\Pi$ , skąd otrzymujemy, wobec tego, iż  $\Sigma \delta \Pi < 0$  oraz  $\Sigma d\Pi < 0$ :

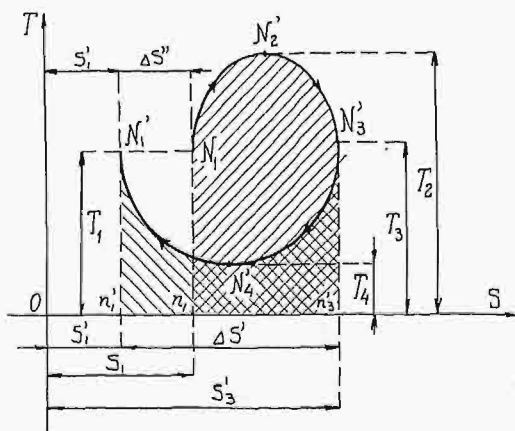
*Wniosek siódmy.* Praca, pochłonięta z zewnątrz przy biernym obiegu nieodwracalnym, jest większa od pracy, koniecznej do wykonania łamanego obiegu odwracalnego biernego, sprzężonego z danym.

§ 8. *Sprawność obiegu nieodwracalnego.* Rozpatrzmy w układzie osi  $T, S$  otwarty łuk  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1'$ , odpowiadający obiegowi nieodwracalnemu  $ON$  w układzie osi  $p, v$ . W danym wypadku oczywiście powierzchnia  $C_2 > 0$  oznacza ilość ciepłika  $C_2$ , pobraną ze źródeł podczas wykonywania obiegu  $ON$ , łuk bowiem  $N_1 N_2' N_3'$  ujawnia dodatni przyrost entropii  $\Delta S''' = On_3' - On_1 > 0$ ; natomiast zaś powierzch-

nia  $C_1$  oznacza w danym wypadku ilość ciepłika  $-C_1 < 0$ , oddaną źródłom podczas wykonywania obiegu  $ON$ , łuk bowiem  $N_3' N_4' N_1'$  ujawnia przyrost ujemny  $\Delta S'' = On_1' - On_3' < 0$ . Suma  $C_2 - C_1 = C_3 > 0$  stanowi równoważnik ciepłikowy pracy, oddanej na zewnątrz podczas trwania obiegu nieodwracalnego  $ON$ . Stąd bezpośrednio sprawność obiegu nieodwracalnego  $ON$ :  $\eta_N = C_3 : C_2 = 1 - C_1 : C_2$ .

Określona w ten sposób sprawność obiegu nieodwracalnego porównajmy ze sprawnością sprzężonego obiegu odwracalnego, wytworzonego w następujący sposób. Rozpatrzmy łamany przebieg odwracalny  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1'$ , utworzony z kolejno po sobie idących elementarnych przebiegów łamanych  $N(N)N'$ , składających się z przebiegów  $N[N]$  izotermicznych, temperatury  $T$ , przynależnej do punktu  $N(T, S)$  rozpatrywanego łuku  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1'$ , oraz przebiegów  $[N]N'$  adiabatycznych. Elementarne przebiegi  $N[N]$  oraz  $[N]N'$  ujawniają oczywiście te same przyrosty  $\delta S, dT$ , co i element  $NN'$  rozpatrywanego łuku, przeto ele-

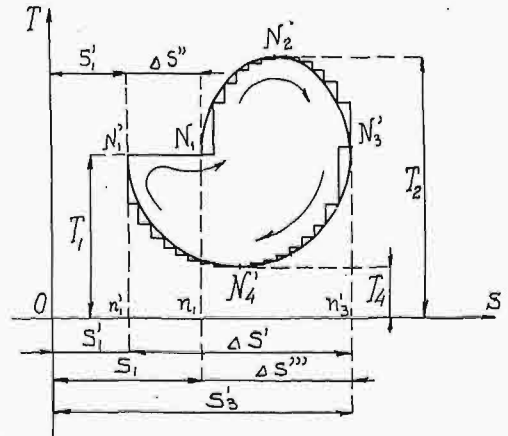
Rys. 8.



$$\frac{POW[N_1 N_2' N_3' N_4' N_1']}{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']} = C_2 \quad \frac{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']}{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']} = C_1$$

$$\frac{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']}{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']} = C_2 + w \quad \frac{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']}{POW[N_1' N_2' N_3' N_4' N_1']} = C_2 - C_1 = C_3$$

Rys. 9.



$$\frac{dS}{dT}$$

Rys. 10.

mentarny przebieg łamany  $N[N]N'$  będziemy nazywali sprzężonym z przebiegiem elementarnym  $NN'$ , ujawniającym przyrosty  $\delta S$  i  $dT$ .

Łamany przebieg odwracalny  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1'$ , łącznie z przebiegiem odwracalnym  $N_1' N_1$ , zachodzącym wzdłuż izotermy temperatury  $T_1$ , tworzy obieg odwracalny  $N_1 N_2' N_3' N_4' N_1' N_1$ , sprzężony z danym obiegiem nieodwracalnym  $ON$ . W ten sposób wytworzony obieg sprzężony zachodzi oczywiście w granicach tych samych skrajnych wartości temperatur i entropii, co i dany obieg nieodwracalny.

W danym wypadku powierzchnia  $C_2 + w > 0$  oczywiście oznacza ciepłik  $C_2 + w$ , pobrany ze źródeł podczas wykonywania obiegu sprzężonego, linia bowiem łamana  $N_1' N_1 N_2' N_3'$  ujawnia dodatni przyrost entropii  $\Delta S' = = On_3' - On_1' > 0$ , natomiast powierzchnia  $C_1 > 0$  oznacza w danym wypadku ilość ciepłika  $C_1$ , oddanego źródłom, linia bowiem łamana  $N_3' N_4' N_1'$  ujawnia ujemny przyrost entropii  $\Delta S'' = On_1' - On_3' < 0$ . Suma  $C_2 + w - C_1 = C_3 + w$  stanowi oczywiście równoważnik ciepłikowy pracy, oddanej na zewnątrz przy wykonywaniu obiegu sprzężonego z danym, obiegiem nieodwracalnym. Stąd sprawność obiegu sprzężonego  $\eta_s = [C_3 + w] : [C_2 + w] = 1 - C_1 : [C_2 + w]$ . Wobec  $w > 0$  mamy oczywiście  $C_2 + w > C_2$ , a zatem  $\eta_s > \eta_N$ . Stąd wnioskujemy, że *sprawność nieodwracalnego obiegu prawego jest niższa od sprawności obiegu odwracalnego, sprzężonego z danym.*



## Wyższe szkolnictwo techniczne w Ameryce Północnej.

Podał dr. Stefan Władysław Bryła.

### W s t ę p.

Rozwój szkolnictwa w Ameryce<sup>1)</sup> szedł zupełnie inną drogą niż w Starym Świecie. Musiało tam powstać w dziesiątkach lat to, na co u nas składały się wieki. Były wprawdzie wzory europejskie, ale nie zawsze i nie wszędzie można je było dostosować wprost do zupełnie różnych warunków.

Tem bardziej, że rozwój Ameryki nie był równomierny. Dawne kolonie „amerykańskie“ („Nowa Anglia“), obejmujące 13 pierwszych stanów, zakładały ludzie o znacznej nieraz kulturze, często ofiary prześladowań religijnych kościoła anglikańskiego (np. Boston, założony w r. 1623). Stany środkowe, a zwłaszcza zachodnie zaludniały się o wiele później, (pierwszy dom w San Francisco powstał właściwie w r. 1835), a osadnicy tamtejsi byli to przeważnie poszukiwacze złota, awanturnicy, nieraz uciekający zbrodniarze, którym na szkołach nie zależało nic. Wprawdzie warunki zmieniły się dziś niezmiernie, różnice uległy niwelacji,—przecie istnieją wciąż i znajdująca musza swój odpowiednik w poziomie szkół i szkolnictwa wogóle.

Z drugiej strony ambicją stanów młodszych było mieć—pozornie przynajmniej—zakłady o znaczeniu tem samym, co poważne zakłady stanów wschodnich. Ułatwił im to fakt, że w Stanach Zjednoczonych niema władzy normującej wszędzie równoległy rozwój szkolnictwa<sup>2)</sup>, a tem samem ustanawiającej minimum wymogów dla pewnej kategorii szkół. Stąd pochodzi, że o ile niektóre tamtejsze uniwersytety własne w stanach wschodnich stoją na równi z europejskimi, o tyle szkoły stanów zachodnich i środkowych, podszyciwają się pod tę samą nazwę „universities“, osiągają nieraz swym poziomem ledwie naszych średnich, niekiedy nawet tylko parę klas tychże szkół. Zresztą nawet w jednym i tem samym mieście istnieje czasem parę szkół o tej samej nazwie a zupełnie innym poziomie. Przecie na to wystarczy aby warunki wstępne były różne lub niejednakowa długość studyów. Tem bardziej, że nazw jest wogóle bardzo wiele (porównaj niżej) i to mniej więcej równoległych, tak, że dobrze rozglądać się trzeba w tym chaosie, aby nie zbłądzić i móżdż sobie o nich zdanie wyrobić.

Dla omówienia zatem *wyższego* szkolnictwa konieczne jest wyeliminowanie i porównanie szkół w tej części kraju, która pod względem kulturalnym wogóle mniej rozwinięta, nie mogła wydać też szkół wartych ważniejszej uwagi i pilniejszego studyum. To też to, co powiem niżej, dotyczyć będzie prawie wyłącznie szkół w stanach wschodnich, szkół, które stanęły już pod względem naukowym na poziomie europejskim, pod względem zaś wyposażenia materialnego najczęściej o wiele wyżej od analogicznych zakładów Starego Świata, tem bardziej, że w czasie mojej podróży naukowej tym właśnie szkołom poświęciłem najwięcej czasu i najbaczniejszą uwagę.

### Szkoły amerykańskie.

Niemożliwym jest w ramach tej pracy zagłębić się w szczegóły niższego i średniego szkolnictwa, jednakże z drugiej strony muszę poświęcić mu choć parę słów, gdyż bez tego byłby niezrozumiały ustrój szkół wyższych wogóle, a wyższych szkół technicznych w szczególności.

Nauka zaczyna się w Ameryce—podobnie jak u nas—normalnie w szóstym roku życia i do dziesiątego roku odbywa się w t. zw. *Elementary School*, następnie uczeń przechodzi do *Grammar School*, zwykle również czteroletniej. (Obecnie często obie te szkoły złączone są w t. zw. *Elemen-*

*tary School* lub *Primary School*). Od 14 do 18 roku trwa studyum średnie w t. zw. *High School*<sup>3)</sup>. Ci studenci, którzy pragną uzupełnić swoje ogólne wykształcenie lub przygotować się do studyów najwyższych, udają się do tak zw. *College*, wchodzącego w skład uniwersytetu, a po ukończeniu tegoż ewentualnie jeszcze do *Graduate School* czy jakiejś wyższej *Professional School*.

### Szkoły wyższe.

Jak widać z tego pobieżnego zestawienia, szkoły amerykańskie nie idą równomiernie z naszymi. Jest ich przede wszystkim więcej: zamiast naszych trzech, widzimy tu pięć. Wynika stąd zupełnie inny rozkład materiału i zupełnie inny charakter całego studyum. Przede wszystkim, o ile chodzi o samą naukę, to najczęściej dopiero *High School* odpowiada mniej więcej naszym niższym (4—6) klasom szkoły średniej, tak, że uczeń wstępujący do „college“, a więc do szkoły *uniwersyteckiej* stoi pod względem t. zw. wykształcenia ogólnego o wiele niżej aniżeli nasz ukończony maturzysta.

Te braki wyrównać musi studyum w „college“. „College“ jest instytucją, jakiej odpowiednik trudno znaleźć w szkolnictwie europejskim. Najlepiej jeszcze da się ono scharakteryzować jako połączenie najwyższych klas szkoły średniej z pierwszymi ogólnie kształcącymi półroczami szkoły wyższej. Obecnie zaś coraz częściej mieści się w niem prawie zawsze taki *zarys* nauk fachowych, które wykłada się na latach wyższych, co zrównywa „college“ zupełnie z „department“, t. j. naszym „wydziałem“. W Ameryce jest „college“ jednostką wszystkich prawie szkół wyższych, czy to będą uniwersytety czy szkoły fachowe, jak „instytuty technologiczne“ i t. p. i o tyle podobne jest do naszych wydziałów, aczkolwiek nie tylko poziom ale i ogólny kierunek nauki (jak również sama nazwa wydziałów) niezupełnie im odpowiada. W każdym razie stopień naukowy „bachelor“ (= „baccalaureatus“, „bakalarz“), do jakiego prawo daje ukończenie „college“, jest uważany za mniej więcej równoznaczny z naszym „wykształceniem uniwersyteckim“, aczkolwiek tyle nie daje pod względem umysłowym, a także w zakresie wiadomości fachowych. Wykształcenie fachowe bowiem, jak wyżej zaznaczyłem, jest o wiele bardziej encyklopedycznie traktowane niż u nas. Kto zaś pragnie dalej kształcić się specjalnie, ten wstępuje do jednej z „graduate schools“, t. j. do szkoły (złączonej integralnie z uniwersytetem), do której uczęszczają wyłącznie studenci „graduowani“, t. j. posiadający tytuł „bachelor“ albo też do szkoły zawodowej, wymagającej ukończonego „college“. Zresztą inżynierowie kończą tę „graduate school“ tylko wyjątkowo, i to ci tylko, którzy pragną pójść drogą „naukową“.

Nierównomierność warunków przyjęcia do szkół wyższych i różnorodność ich poziomu naukowego sprawia jednak, że powiedzieć o kimś w Ameryce, iż ukończył uniwersytet<sup>4)</sup>, znaczy nie wiele więcej, niż u nas powiedzieć np. „ukończyłem szkołę“. Dopiero określenie, który uniwersytet dany osobnik ukończył (podobnie jak u nas, *jaką* szkołę ukończyłem) pozwala wnosić o jego „akademickim“ wykształceniu. To szczegółowe określenie szkoły jest w Ameryce jeszcze o wiele ważniejsze, niż w Anglii tytuł ukończonego „Oxonczyka“<sup>5)</sup>.

Pod względem nazwy niema również jednolitości. W Ameryce spotykamy „Universities“, „Institutes“, „Colleges“<sup>6)</sup>, „Schools“. Podobnie jak trudno jest poklasyfikować szkoły amerykańskie, tak też trudno określić, co te nazwy

<sup>1)</sup> Pojęcie „Ameryka“, „amerykański“ identyfikuje się ogromnie często z pojęciem „Stany Zjednoczone“ i w tem też znaczeniu używam tego słowa. Zresztą w pracy niniejszej uwzględniłem również szkoły kanadyjskie, niewiele różne od „amerykańskich“.

<sup>2)</sup> Istniejący w Waszyngtonie Board of Education jest raczej urzędem informacyjno-statystycznym.

<sup>3)</sup> Nazwy tej absolutnie nie można mieszać z naszą szkołą wyższą (niem. Hochschule).

<sup>4)</sup> Mówię „uniwersytet“, gdyż amerykańskie uniwersytety posiadają z reguły także wydziały techniczne.

<sup>5)</sup> Oxonian = student uniwersytetu oksfordzkiego.

<sup>6)</sup> Czasem „college“ jest nazwą całej szkoły, a nie tylko jej wydziałów.

oznaczają. Podziału poprowadzić poprostu nie można. Jeśli chodzi o szkolnictwo techniczne, to co najwyżej możnaby odróżnić szkoły, w których nauk inżynierskich udziela się obok innych, więc coś w guście uniwersytetów angielskich, belgijskich i t. p., oraz zakłady naukowe wyłącznie techniczne, podobne środkowo-europejskim szkołom politechnicznym; w Ameryce nazywa się je najczęściej instytutami technologicznymi. Przykładem pierwszych mogą być np. uniwersytety „Columbia“ w Nowym Jorku, „Pensylwański“ w Filadelfii, „Illinois“ w Urbana; przykładem drugich— „Massachusetts Institute of Technology“ w Bostonie, „Armour Inst. of Techn.“ w Chicago i t. d. Typ pierwszy pojawił się o wiele później, ale z wolna zaczyna wypierać szkoły typu drugiego, szkoły specjalne, powstające obecnie coraz rzadziej. Jakkolwiekby, prócz tej różnicy, innych zasadniczych właściwie niema i przeto jedne i drugie będą omawiały wspólnie.

### Historia szkół technicznych.

Pierwsze amerykańskie szkoły techniczne, podobnie jak francuskie<sup>1)</sup>, miały charakter wybitnie wojskowy (np. szkoły w West Point, Annapolis i t. d.). Dopiero w r. 1825 powstała pierwsza szkoła techniczna niewojskowa; istniejący do dziś dnia Rensselaer Polytechnic Institute (w Troy, N. Y.)<sup>2)</sup>, a za nią—inne. Ale właściwy rozwój szkolnictwa technicznego rozpoczyna się dopiero z t. zw. „Land Grant Bill'em“, uchwalonym przez kongres jeszcze podczas wojny domowej w r. 1862. Akt ten przyznawał każdemu ze stanów po 80 000 akrów (1200 ha) ziemi na każdego przedstawiciela w kongresie, a za to miał w przeciągu najbliższych lat pięciu założyć pewną liczbę szkół technicznych i rolniczych, które w Ameryce zwykle zalicza się do jednej kategorii<sup>3)</sup>. W ten sposób stworzono początek obecnego świetnego rozwoju,

<sup>1)</sup> Ecole Polytechnique.

<sup>2)</sup> N. Y. — Stan Nowy Jork

<sup>3)</sup> Podobnie jak i szkoły górnicze i t. p.

tem bardziej, że nie brakło i ogromnych zapisów prywatnych, które umożliwiły pojedynczym zakładom wzniesienie się na tak wysoką stopę. Zresztą kongres stworzył jeszcze fundusz, przeznaczony specjalnie dla szkół techniczno-inżynierskich (the Morrill Act 1890), przeznaczając pewną kwotę, której pierwsza rata, wynosząca dla każdego stanu 15 000 dolarów, wzrastała corocznie o 1000 dolarów. Odtąd liczba szkół technicznych wzrasta w Ameryce coraz bardziej, tak instytutów technicznych, jako też inżynierskich „colleges“ przy uniwersytetach, co ostatnie jest tam regułą, bardzo chlubną zresztą dla Ameryki, która nauki techniczne postawiła odrazu na równej stopie z innymi gałęziami nauki.

### Ustrój uniwersytetów.

Jak z poprzednio powiedzianego wynika, pojęcie „*university*“ w Ameryce jest szersze, niż u nas; obejmuje tam bowiem przede wszystkim kursy dla nie posiadających żadnego stopnia naukowego, t. zw. „*niegraduowanych*“, „*non-graduates*“, na które składają się „*colleges*“<sup>4)</sup>, t. j. instytuty, podobne do wydziałów naszych uniwersytetów, politechnik, szkół górniczych, rolniczych, leśniczych—oczywiście o znacznie mniejszym niż u nas poziomie wykładów—połączonych z najwyższymi klasami naszej szkoły średniej; dalej kursy dla „*graduowanych*“, „*graduates*“<sup>5)</sup>, przygotowujące „bachelor'ów“ do stopni wyższych (np. doktorskiego); dalej nieraz drobne „*niegraduowane*“ kursy dla kobiet<sup>6)</sup> (np. w Harvard University, Columbia Univ.), kursy letnie i t. p. (p. niżej). Najczęściej „*college*“ i „*graduate-school*“ są bardzo ściśle związane z sobą, tak, że uczą w nich ci sami profesorowie. (C. d. n.)

<sup>4)</sup> Czyli „*departments*“. W niektórych uniwersytetach „*college*“ ma przecież znaczenie podobne do angielskiego, t. j. znaczenie wydziału ogólnie kształcącego.

<sup>5)</sup> Zwykle o tych samych nazwach co „*colleges*“.

<sup>6)</sup> Kursy „*graduowane*“ są zwykle nawet w tym wypadku wspólne dla mężczyzn i kobiet.

## O zakładaniu stawów rybnych.

Napisał inż. Adam Kuryłło, asystent politechn.

(Dokończenie do str. 320 w № 31 i 32 r. b.)

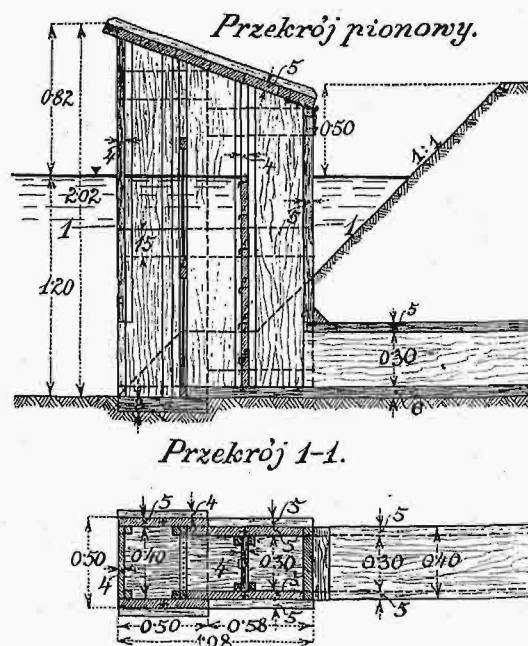
*Ulepszony mnich* (rys. 5) charakteryzuje się tem, że przed właściwą ścianą, z zastawek, spiętrzającą wodę, znajduje się druga jednolita ściana drewniana, wsunięta w ten sposób od góry, że pomiędzy jej dolnym końcem a podłogą poziomej rynny spustowej pozostaje wolna przestrzeń. W takim położeniu ściany mnichem odpływa woda z głębi stawu. Jeżeli chodzi o odpływ wody z powierzchni lub o zupełne spuszczenie stawu, w takim razie przednią ścianę usuwamy, i upust działa tak, jak zwykły mnich. Rys. 6 przedstawia mnich odprowadzający wodę z warstw dolnych, wykonany z fasonów betonowych. Mnich taki może być także skonstruowany z rur kamionkowych.

Bardzo rzadko i to tylko dla niewielkich stawów używany jest *mnich lewarowy*, skonstruowany przez Rumbkego. Jest to rura blaszana zgięta w kształcie odwróconego U z poziomą rurą odpływową. Słabą częścią tej konstrukcji jest miejsce, w którym lewara łączy się z rurą poziomą, ponieważ wskutek obrotu lewara miejsce to jest najbardziej narażone i najczęściej bywa uszkodzane.

Stawy, o znaczniejszej powierzchni zalanej, dla których zwykły mnich do odprowadzenia wody nie wystarczy, muszą być opatrzone śluzami, o konstrukcji nieco silniejszej od mnicha. Gdy staw oprócz hodowli ryb ma na celu zebranie wody do poruszania motoru wodnego (zwykle dla młyna wodnego), to upust stanowi śluza w rodzaju drewnianego jazu Hagena.

Dla stawów, położonych na równinie, mnich zawsze wystarczy; jednak wśród wzgórz, gdzie bywają wielkie i nagłe wezbrania, obok mnicha daje się (wspomniane pod 3)) w grobli *przewały* lub *rury przelewowe*. Rury przelewowe stosuje się dla stawów wtedy, gdy mamy odprowadzić tyl-

ko nieznaczny nadmiar wody burzowej, a także, gdy wodę doprowadza się bezpośrednio ze stawów górnych do dol-



Rys. 5.

nych. Rura przelewowa (rys. 7) może się składać z pojedynczych fasonów kamionkowych; na obu końcach podpar

# Stowarzyszenie Techników w Warszawie

podaje do wiadomości swych członków:

**Zarządy Kół i Wydziałów** proszone są o dostarczenie zawiadomień, przeznaczonych do druku na karcie różowej do **Biblioteki przed poniedziałkiem d. 6 września**. Zawiadomienia, nadesłane później, nie będą mogły być wydrukowane w najbliższym numerze, który ukaże się d. 8 t. m.

## I. Posiedzenia techniczne

na czas miesięcy letnich uległy przerwie.

## II. Koło Architektów

podaje do wiadomości, że w celu uczczenia pamięci zmarłego architekta ś. p. Władysława Marconiego, otworzyło listę składek na fundusz przy Kole Architektów imienia ś. p. Władysława Marconiego na cele naukowe z dziedziny architektury i budownictwa. Oferty przyjmuje kancelarya Stowarzyszenia Techników w Warszawie, Włodzimierska 3—5.

## III. Koło Elektrotechników.

Zarząd Koła na posiedzeniu d. 25 maja postanowił przystąpić do zorganizowania powakacyjnego cyklu odczytów na łączny temat: „Elektryfikacje ziem polskich z punktu widzenia gospodarki krajowej“. Podając poniżej wykaz projektowanych odczytów, Zarząd Koła uprasza wszystkich kolegów o łaskawe zgłaszanie swej gotowości do opracowania jednego z przytoczonych tematów.

Projektowane odczyty:

- |   |   |
|---|---|
| 1) Zakładanie elektrowni okręgowych i miejskich: komunalne, koncesyjne, mieszane. | 10) Wyzyskanie sił wodnych.   |
| 2) Elektrownie, tramwaje i telefony, jako przedsiębiorstwa miejskie.              | 11) Tramwaje elektryczne.   |
| 3) Wybór systemu prądu i sposoby urządzania sieci.                                | 12) Koleje elektryczne.   |
| 4) Oświetlanie ulic i placów.   | 13) Rozwój sieci telefonicznych.  |
| 5) Zasady obliczania taryf prądu.   | 14) Sygnalizacja pożarowa, ratunkowa i policyjna.                             |
| 6) Elektryczność w zastosowaniu do drobnego przemysłu.                            | 15) Przepisy i kwestye prawne przy budowie elektrowni okręgowych i miejskich. |
| 7) Elektryczność a wielki przemysł.   | 16) Przepisy z punktu widzenia technicznego.                                  |
| 8) Elektryczność w rolnictwie.  | 17) Szkolnictwo elektrotechniczne.  |
| 9) Paliwo i maszyny napędowe.   | 18) Słownictwo elektrotechniczne.   |
|   | 19) Zarys polskiej literatury elektrotechnicznej.                             |

## IV. Komitet Biblioteczny.

**Dar autora.** Z wdzięcznością potwierdzamy odbiór łaskawie ofiarowanego nam egz. broszury inż. *W. K. Turczyńskiego* p. t. „W sprawie budowy elektrowni na Ziemiach Polskich“.

**BIBLIOTEKA** otwarta codziennie od godz. 10½ rano do 2½ po poł. i od 6 do 9 wieczorem, **CZYTELNIA** zaś bez przerwy do godz. 1 po północy.

**Dzieła świeżo nabyte:**

- |  |   |
|--|---|
| 3118. <i>Rudzki P.</i> Tajemnica poszukiwania źródeł wody.                     | 3121. <i>Szamurin J.</i> Старая Варшава и ея окрестности. |
| 3119. <i>Muśnicki Z.</i> Przemysł a monopole państwowe. I. Monopol zapalczany. | 3122. — Co robić należy, ażeby mieć wodę czystą i zdrową. |
| 3120. <i>Białobrzęski Cz.</i> Rozwój pojęć o budowie atomu.                    |   |

## V. Wydział pośrednictwa pracy.

**Zajęcia wakuja dla:**

192. Inżyniera lub technika do robót technicznych, dotyczących urządzeń miejskich, przedewszystkiem zaś studzien i odprowadzania ścieków. Informacji udziela Sekcja Sanitarna Kom. Obyw. gub. Warsz. w Warszawie, ul. Jasna № 1, w godzinach od 10 rano do 12 w poł. i od 6 do 7 wiecz.

**Wzór adresu dla listów:** WYDZIAŁ POŚREDNICTWA PRACY przy Stow. Techn. w Warszawie, ul. Włodzimierska 3/5.

(Prosimy o dotarczenie marki pocztowej na odpowiedź).

- UWAGI.**
- Wydział jest czynny w Bibliotece w **poniedziałki, środy i piątki** od godz. 7½ do 8½ wieczorem.
  - Wydział nie poleca pracowników ani firm ofiarujących zajęcia, lecz jedynie pośredniczy między nimi. Udziela wskazówek i pomieszcza ogłoszenia na niniejszej karcie 3 razy z rzędu **bezpłatnie**.
  - Oferty lub polecenia nadsyłane **bezimiennie** nie są uwzględniane; natomiast Wydział zapewnia żądaną dyskrecję i w razie zastrzeżenia nie ujawnia nazwiska osoby lub firmy podającej ogłoszenie.
  - Usunięte ogłoszenie może być wznowione na życzenie wyrażone na piśmie.
  - Zbyteczne jest nadsyłanie ofert przed zażądaniem i otrzymaniem adresu lub informacji od Wydziału, który w większości wypadków poleca składanie ofert interesantowi bezpośrednio.
  - W korespondencji** z Wydziałem należy koniecznie **wymienić numer danego ogłoszenia**, ewentualnie też dodać do podpisu tytuł: „czł. Stow. Techn.“. Przytaczanie zaś № „Przeglądu Technicznego“ jest niepotrzebne.
  - Nieczłonkowie Stowarzyszenia Techników powinni się zgłaszać z rekomendacją od jednego z członków tegoż Stowarzyszenia.
  - Sz. klienci, korzystający z pośrednictwa Wydziału, proszeni są jaknajusilniej, ażeby, po obsadzeniu wolnego miejsca lub otrzymaniu zajęcia, zechcieli zawiadomić o tem Wydział nasz niezwłocznie.

**Poszukujący pracy:**

(Nazwy miały w nawiasach dotyczą siedziby zakładu naukowego, w którym kandydat odbywał studia).

195. Inżynier (Lwów) z 9-miesięczną praktyką, przeważnie konstruktorską, poszukuje zajęcia w warsztatach lub w biurze technicznym.  
191. Technik (szkoła realna i techniczna dr. żel. W.-W.) z 30-letnią praktyką techniczną, budowlaną na stanowiskach samodzielnych,

## VI. Zmiany w Liście Członków na r. 1914.

Nazwisko i imię	Zmiana stanowiska lub zajęcia	Adres pocztowy
26. Baliński Stanisław	—	Chmielna 2.
207. Dal-Trozso Jan	—	Natolińska 3.
420. Hauszylł Wacław	—	Marszałkowska 66.
471. Jabłoński Władysław	—	Nowogrodzka 16.
901. Mierzejewski Henryk	—	Wola, fabryka „Gerlach i Pulst“
1002. Opęchowski Edward	—	Marszałkowska 6.
1300. Sokal Franciszek	—	ul. Flory № 1.
1322. Stankiewicz Wacław	—	Marszałkowska 8.
1529. Wekstein Julian	—	Zórawia 22.
1682. Lechowski Stanisław	—	Wspólna 42.
1742. Bajkiewicz Jerzy	—	Szczygła 9.



### Ogłoszenia Przeglądu Technicznego.

#### TEKTURĘ ASFALTOWĄ

znanej dobroci i trwałości,

#### Roboty Asfaltowe,

wylewanie chodników, dziedzińców, bram, tarasów, izolację fundamentów,

#### Krycie Dachów Tekturą Asfaltową

na listwy, na gładko (bez listew) i podwójną warstwą (dachy klejone),

#### Wyborową smołę gazową

i specjalny LAK ASFALTOWY do smarowania dachów,

poleca:

Warszawskie Przedsiębiorstwo Asfaltowe

i Fabryka Tektur

dawniej  
Inżyniera

## SPORNEGO.

Biuro Przedsiębiorstwa w Warszawie,

ulica Solec № 58 (blisko Tamki).

Telefonu № 667.

26

#### Do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego”:

##### Przepisy o obsłudze Kotłów Parowych,

ulożył Karol Nowicki. Cena kop. 30, z przesyłką pocztową kop. 45.

##### Słownik Techniczny niemiecko-polski,

Karola Stadtmüllera. Cena rb. 12, z przesyłką pocztową rb. 12 kop. 75. Dla członków Stowarzyszenia Techników 10% ustępstwa.

##### Niemiecko-Polski Słownik Górniczy,

inż. górn. F. Piestrak. Cena rb. 4 kop. 80, z przesyłką rb. 5 kop. 30.

##### Zasady organizacyi naukowej przemysłu fabrycznego,

F. W. Taylor, tłumaczył inż. H. Mieszkowski. Cena 50 kop., z przesyłką pocztową 65 kop. Dla prenumeratorów „Przeglądu Technicznego“ cena 25 kop., z przesyłką 40 kop.

##### Piśmiennictwo techniczne polskie,

Feliks Kucharzewski. Tom II, zeszyt 1. Odbitka z „Przeglądu Technicznego“ r. 1913 i 1914. Cena rb. 1, z przesyłką rb. 1 kop. 25.

##### O węglach donieckich i ich spalaniu pod kotłami parowymi,

Stanisław Kruszewski. Cena kop. 40, z przesyłką kop. 52, za zaliczeniem kop. 62.

##### Budowa kanałów ulicznych

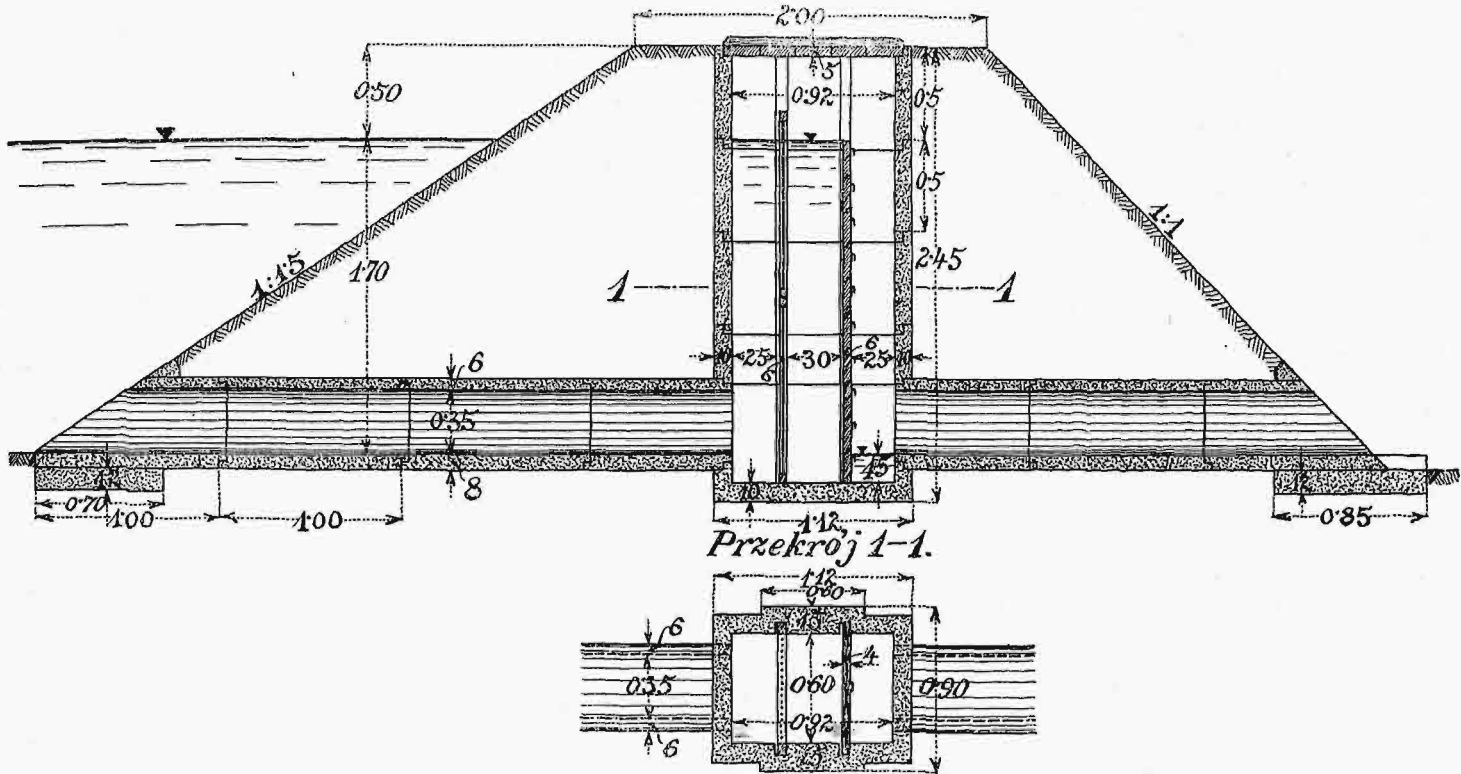
Poradnik dla techników, dozorców robót i robót kanalizacyjnych (studniarzy i mularzy) przez Emila Sokala, inż. Cena z atlasem rb. 1.

ta jest drewnianem rusztowaniem, a w partyi, przechodzącej przez groble, musi być otoczona przynajmniej 30 cm grubą warstwą ubitej gliny. Przepływ odbywa się na tej samej zasadzie jak w lewarze. Wlot ubezpieczony jest cylindrem z blachy cynkowej dziurkowanej, o dnie drewnianem, opartym na głowie pala. Woda wypływająca spada z pewnej wysokości na podłogę z desek, przez co nabiera tlenu z powietrza, a zarazem nie niszczy tylnej skarpy grobli.

Wszystkie dopływy i odpływy wody ze stawu powinny posiadać kraty tak gęste, aby ryby ani ze stawu, ani do stawu dostać się nie mogły. Kraty mogą być wykonane

i wpłynęłyby niekorzystnie na dalszy rozwój młodych ryb. Głębokość sadzawki tarłowej, z wyjątkiem rowów i wykopów u podnóża skarp grobli, które służą za kryjówkę dla ryb dużych, powinna wynosić 10 do 50 cm, średnio 30 cm. Dopływ należy przepuścić przez grubą filtr, który tworzą drobne kamienie, umieszczone między dwoma płótkami, ustawionymi w półkole. Urządzenie to jest konieczne, aby nie dopuścić do sadzawki żadnych ryb obcych lub drapieżnych.

Narybek, otrzymany w sadzawkach tarłowych, względnie narybkowych, wyławia się w jesieni, przezimowuje



Rys. 6.

w całości jako drewniane albo tylko rama jest drewniana, a pionowe pręty z żelaza płaskiego lub okrągłego.

5. *Podział stawów.* Wszelkie stawy i sadzawki zależnie od tego, skąd czerpią wodę, można podzielić na:

- 1) *rzeczne*, zalewane wodą ze strumieni i rzek,
- 2) *źródłowe*, zalewane wodą ze źródeł,
- 3) *ściekowe* lub *opadowe*, zasilane deszczami, śniegiem i wodą, doprowadzoną z pól i lasów.

Woda z rzek i strumieni jest zwykle miękka; zimową porą zimna, letnią niezbyt ocieplana, a przytem bogata w tlen; jest ona najodpowiedniejsza do zasilania stawów.

Woda źródłana, z natury swej zimna i zawierająca mało pokarmów, jest dla ryb karpiojących mało odpowiednia; więcej nadaje się dla ryb drapieżnych, a zwłaszcza dla pstrągów.

Woda z rostopów zimowych i deszczów zwykle mieści w sobie wiele pokarmów, a stawy nią zasilane są dla ryb karpiojących najbardziej pożądane, zwłaszcza gdy ilość wody jest dosyć znaczna. Woda deszczowa obfituje przytem zwykle w tlen.

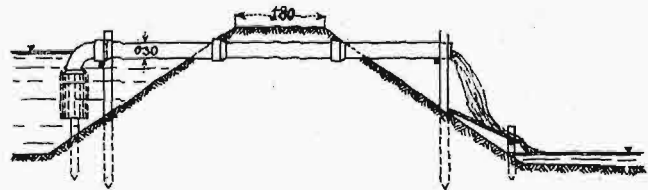
Ze względu na potrzeby gospodarstwa rybnego, stawy dzieli się na:

- 1) *tarłowe*, służące do rozplodu ryb,
- 2) *narybkowe*, potrzebne do wychowania narybku,
- 3) *odrostowe*, *główne* lub *użytkowe*, w których ryby wyrastają do użytku,
- 4) *magazyny* czyli *zimochowy*, gdzie ryby i narybek przechowuje się przez zimę.

*Sadzawka tarłowa* powinna być niewielka (100 do 400 m<sup>2</sup>), położona w dolinie i przez cały dzień wystawiona na działanie słońca, gdyż odpowiedni stopień ocieplenia wody jest głównym warunkiem nie tylko wczesnego tarła ryb starszych, ale także wylęgu narybku ze złożonej ikry. Należy więc unikać zakładania sadzawki tarłowej, zasilanej wodą źródlaną, gdyż ta jako zimna opóźniłaby wylęganie ikry

w odpowiednich sadzawkach i następnie na wiosnę używa do obsady stawów odrostowych, w których przetrzymuje się go przez jedno lato lub dwa lata, stosownie do tego, jaką wielkość ryby ostatecznie osiągnąć mają.

Na *stawy odrostowe* wybiera się powierzchnie większe, które jako stawy narybkowe byłyby za wielkie. Powinny one posiadać odpowiednią głębokość (np. według 1), dostateczny zapas wody z rzeczek, strumieni lub ciepłych (ale nie mineralnych) źródeł, wreszcie z opadków. Stawy zimne, gęsto zacienione drzewami, krzewami, zarosłe wysokimi roślinami, są mniej korzystne.



Rys. 7.

*Magazynami* lub *zimochowami* nazywamy mniejsze lub większe stawy, w których ryby i narybek przechowuje się przez zimę. Głównym warunkiem dobrych magazynów jest pewność równomiernego dopływu świeżej wody. Dopływ należy tak uregulować, aby woda dopływała do każdego magazynu oddzielnie i ze znacznej wysokości; sposób ten ma na celu równomierne odświeżanie wody w każdym magazynie i uniknięcie zamrażania w czasie mrozów. Głębokość zimochowów powinna wynosić 1,5 do 1,8 m.

Ustosunkowanie powierzchni stawów można przeprowadzić tylko na podstawie doświadczeń, dla każdej miejscowości osobno wykonanych. Przyjmując równą żywność całego obszaru stawów, przypada na wychów narybka 4 do 5% całkowitej powierzchni, a reszta pozostaje na stawy od-

rostowe dla wychowu kroczków (karpi dwuletnich) i stopniaków (karpi trzyletnich czyli ryby kupieckiej).

6. *Konserwacja i nadzór.* Przy gospodarstwie stawowym konserwacja obejmuje należyte utrzymanie grobli i upustów. Uszkodzenia grobli najłatwiej naprawić w jesieni po spuszczeniu wody i wylowieniu ryb. Jeżeli w ciągu lata przez groblę przesącza się woda, to należy ją natychmiast zatamować; zaniedbanie spowodować bowiem może zwiększenie otworu i przerwanie grobli. Jako zasadę należy przyjąć, że wszelkie wzmocnienia w groblach gotowych powinno się wykonywać na skarpię przedniej, t. j. od strony stawu. Miejsca, w których woda się przesącza, należy natychmiast zasypać gliną lub nawozem, a dopiero po spuszczeniu stawów w jesieni, wykonać gruntowną poprawę, polegającą na tym, że z miejsc uszkodzonych usuwa się materiał dotychczasowy i zastępuje gliną, którą się mocno ubija i darniuję.

Konserwacja upustów polega na kontroli uszczelnienia i poprawie, lub wymianie stawideł albo całych upustów. Do czynności tych nie potrzeba osobnych robotników, pracujących zwykle przy robotach technicznych, lecz wykonywać je mogą nadzorcy ze swymi pomocnikami.

Stawy obszerne i liczne dzieli się na sekye czyli rewiry. Każda sekya ma nadzorcę, mieszkającego w blizkości większego stawu. Nadzorca powinien, oprócz sprzętów rybackich, utrzymywać w porządku przypływ i odpływ, umieć go regulować, stosownie do potrzeby, a zwłaszcza przed i w czasie znaczniejszych wezbrań. Oprócz nadzorcy znajduje się w każdej sekycy pewna liczba rybaków, którzy są ciągle zajęci utrzymywaniem w porządku narzędzi i sprzętów, żywieniem ryb, naprawą śluz, czyszczeniem kanałów i t. p. Ogólny nadzór nad całym gospodarstwem rybnym spoczywa w rękach głównego dyrektora.

Na nadzorców i rybaków należy wybierać ludzi, którzy od kilku pokoleń w tym zawodzie pracują; gdzie o to trudno, trzeba ich sobie wyrobić, wybierając młodych i stopniowo przyuczając do tego zajęcia. Postępując podobnie, można mieć ludzi dobrze i praktycznie obznajmionych z rozmaitemi robotami, w gospodarstwie stawowym koniecznymi; w potrzebie potrafią oni wykonywać roboty ziemne, murarskie, ciesielskie i wszelkie mniejsze naprawy w śluzach, upustach, kanałach, groblach, a w razie większych robót potrafią nimi kierować.

Przy układaniu niniejszego artykułu wiele cennych uwag i objaśnień udzielił mi p. Tadeusz Rozwadowski, starszy inżynier Wydziału Krajowego, który zarazem uczynił mi tablicę do odrysowania niektórych konstrukcji mnichów (rys. 4 i 6), za co mu w tym miejscu składam uprzejme podziękowanie.

#### LITERATURA.

- Stroynowski: „Opisanie porządku stawowego“, r. 1609.  
 Leśniewski: „Rybacko krajowe“, r. 1837.  
 Gawarecki i Kohn: „Polskie stawowe gospodarstwo“, r. 1860.  
 Strzelecki i Bratynski: „Gospodarstwo rybne i urządzenie stawów“, r. 1877.  
 Gauckler: „Les poissons d'eau douce et la pisciculture“, r. 1881.  
 Nicklas: „Lehrbuch der Teichwirtschaft“, r. 1898.  
 Strzelecki: „Ryby i ich hodowla w rzekach, stawach i jeziorach“, r. 1904.  
 Dr. Benecke: „Die Teichwirtschaft“, r. 1911.  
 Gerhardt: „Fischteiche“, r. 1911 (*Hdb. d. Ingw.-Wasserbau*).  
 Zink: „Der Teichbau“, r. 1914.  
*Okólnik rybacki*: organ krajowego tow. rybackiego w Krakowie.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Kurs techniki sanitarnej.** Mając na uwadze coraz liczniejsze zadania, jakie stawia medycyna techniczna, oraz przewidując rozwój szpitalnictwa w kraju naszym, wskutek wprowadzenia Samorządu, Sekcja Techniczna T. K. N. zorganizowała „Kurs Techniki Sanitarnej dla inżynierów i techników“, mający na celu udzielenie odpowiednich wiadomości inżynierom i technikom. Program kursu tego ułożony został na razie na przeciąg jednego roku; poświęcając na jego wyłożenie po 18 godzin tygodniowo, t. j. po 3 godziny dziennie, trwających od 6 $\frac{1}{2}$  do 9 $\frac{1}{4}$  wieczorem. Godziny wieczorne są obrane w tym celu, ażeby uzyskać przedewszystkiem na prelegentów inżynierów, pracujących praktycznie w tym dziale techniki; a następnie ażeby umożliwić ucześnie na te wykłady inżynierom i technikom, zajętym w przemyśle. Wykłady będą poparte ćwiczeniami, pokazami, przezroczami, zwiedzaniem odpowiednich urządzeń i t. p. Słuchacze, którzy ukończą te kursy, będą przysposobieni do działalności kierowniczej w biurach instalacyjnych; będą mogli być świadomymi kierownikami eksploatacji urządzeń sanitarnych w szpitalach, oraz będą mogli spełniać z pożytkiem czynności techników sanitarnych przy naszych przyszłych instytucjach samorządowych, i wreszcie, co jest bardzo ważnem, będą mogli i powinni utworzyć odpowiedni dział tego przemysłu, którego wytworów Kraj nasz sprowadzał z zagranicy za miliony rubli rocznie. Po wypełnieniu wszystkich prac i zdaniu egzaminów, słuchacze na żądanie otrzymają odpowiednie świadectwa. Bezpośrednim kierownikiem kursu jest prezydent Sekcji Technicznej, złożone z trzech osób, wybieranych przez członków tej Sekcji. Prezydium to stanowią inżynierowie: H. Czopowski, M. Pożaryski i I. Radziszewski. Zapisy przyjmuje oraz udziela objaśnień Kancelarya Towarzystwa Kursów Naukowych przy ul. Kaliksta № 8, od godz. 10-ej do 2-ej i od 5-ej do 7-ej. Opłata wynosi rubli sto za cały kurs wraz z laboratoriami; dla zapisujących się zaś na oddzielne przedmioty – po rb. 7,50 za godzinę roczną, przyczem zapisujący się na całokształt wykładów dopłacają 5%, a zapisujący się na oddzielne przedmioty 10% – na koszt ogólne. W wyjątkowych wypadkach słuchacze, nie posiadający środków utrzymania, będą mogli Sekcją Techniczną prosić o zmniejszenie opłaty, która to prośba w miarę posiadania środków będzie uwzględniona. Program Kursu Techniki Sanitarnej wzorowany jest na podobnych programach politechnik angielskich i amerykańskich, gdzie wykłady tych nauk są ujęte w oddzielne wydziały. Wykłady rozpoczną się 13-go września r. b.

**Wyciągaczka do pali syst. Ransome-Ver-Mehr.** Często zachodzi potrzeba wyciągnięcia wbitych w ziemię pali, np. tych, które podtrzymywały rusztowania przy robotach na rzece. Jest to robota długa i uciążliwa.

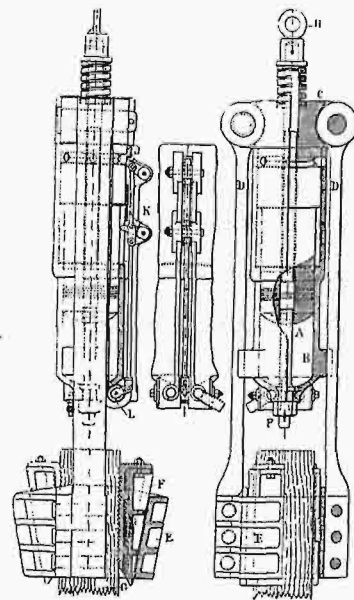
W *Engineering* z kwietnia r. b. znajdujemy opis wyciągaczki ukł. Ransome-Ver-Mehr, mającej w ciągu kilku minut wykonywać pracę wyciągania pali niezależnie od gruntu i materiału pala.

Maszyna ta uwidoczniiona jest na rys. 1-3. Składa się ona z cylindra parowego o pojedynczym działaniu, z tłokiem przesuwającym się od dołu do góry, poprzecznicy służącej za rodzaj kowadła i pary uchwytów, służących do ujęcia pala. Cylinder *B* posiada u dołu i góry zawory, podobne do Corlissowskich, do wpuszczania i wypuszczania pary, poruszane zapomocą korby *L*.

W cylindrze tym umieszczony jest tłok *A*, który spełnia rolę baby, uderzając przy końcu każdego skoku w poprzecnicę *C*. Ta ostatnia jest połączona zapomocą dwóch cięgien *D* z nader silną nasuwką *E*, w którą wchodzi dwa uchwyty stożkowe *F* z ząbieniem od wewnątrz. Im tedy silniejsze będą pociągnięcia do góry, tem mocniej rzeczono uchwyty trzymać będą pal wyciągany. Napełnianie cylindra parą i opróżnianie uskutecznia się przy pomocy dwóch uderzaków, przesuwanych przez zgrubioną część tłoka na początku i końcu swego skoku, i działających za pośrednictwem drążka i korby *L*, jeden na zawór wlotowy, drugi na zawór wylotowy.

Cały przyrząd zawieszony jest na dragu *H*, przechodzącym przez otwór *C* i przez oś cylindra i tłoka, oraz umocowany z dołu w pokrywie cylindra. Dzięki takiemu urządzeniu, reakcja, działająca z góry na dół podczas wznoszenia się tłoka, nie przechodzi na wierzchołek pala, który otrzymuje jedynie targnięcia powstające skutkiem uderzeń tłoka o poprzecnicę *C*. Dla zapobieżenia zbytecznemu podnoszeniu się tej ostatniej, umieszczona jest pomiędzy nią a uchem *H* sprężyna spiralna.

Maszyna ta, zasilana parą o prężności 5 do 7 *kg*, zapomocą częstych uderzeń, których liczba zwiększa się w miarę większego oporu ze strony pala, jest zdolna znacznie prędzej go wyciągnąć, obruszywszy go przez te uderzenia w ziemi, niżby to mogła uczynić jakakolwiek inna maszyna, pracująca jedynie stałem ciągnięciem, choćby bardzo dużem.



# ELEKTROTECHNIKA.

## NAPĘD ELEKTRYCZNY WALCOWNI.

Według artykułu dypl. inż. Wintermeyera w piśmie „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ zeszyt 6 r. 1914).

Silnik, wprawiający w ruch walce, jest najważniejszą maszyną w walcowni. Czynność tę spełniał dawniej silnik parowy, nawet wtedy jeszcze, gdy wszystkie maszyny pomocnicze w hutach i walcowniach posiadały już napęd elektryczny.

Silnika tego nie zastępowano elektrycznym z tego względu, że tym warunkom, w jakich się znajdował ruch walcowni, sprostać nie mógł jeszcze napęd elektryczny. Zapotrzebowanie mocy przez walcownię waha się w granicach od biegu jałowego do niepomiernie dużych mocy, wskutek czego silnik elektryczny w sposób zwykły połączony z elektrownią, chcąc podołać tym skokom obciążenia, pracowałby bardzo nieekonomicznie, elektrownię zaś należałoby budować z wielkim zapasem mocy. Po szeregu prób jednakże wprowadzono silnik elektryczny do napędu walców, i okazało się, że sprostał on w zupełności temu zadaniu.

W dzisiejszym stanie napęd elektryczny współzawodniczy skutecznie z parowym pod względem oszczędności, o czym świadczy cały szereg prób dokonanych.

Napęd elektryczny posiada tę przewagę nad parowym, że gdy walce znajdują się w spoczynku, niema zapotrzebowania prądu, zaś przy napędzie parowym straty są ciągle w przewodach i silniku samym, który stale musi być pod parą dla uniknięcia ostygnięcia silnika.

Dodać również należy na korzyść napędu elektrycznego, iż wszystkie prawie huty i walcownie posiadają tanie źródło energii w gazie wielkopieczowym lub z pieców kokosowych. Gazy te łatwo zastosować do pędzenia maszyn w elektrowni.

Gdyby te same gazy użyć do nagrzewania kotłów, zasilających parą silniki walcowni, to zużycie gazu byłoby znacznie większe przy tej samej ilości energii oddanej walcowni.

Prąd do silników, poruszających walce, obecnie stosują najczęściej trójfazowy, ze względu na to, że elektrownie duże wytwarzają zazwyczaj ten rodzaj prądu, gdyż pracę takiego prądu łatwo przenieść na większe odległości. Poza tem, silniki trójfazowe, przy względnie prostej budowie, dadzą się przeciążać, posiadają duży moment obrotowy, można więc je zastosować do napędu takich maszyn, które pracują w ciężkich warunkach. Oszczędne regulowanie silników prądu stałego jest wielką ich zaletą, jednakże dziś nie odgrywa ona takiej roli jak niegdyś; istnieją bowiem zupełnie zadowalające sposoby regulowania silników trójfazowych.

Sprzęgnięcie silnika napędowego z walcami może być bezpośrednie, zapomocą sprzęgła, lub też pośrednie, zapomocą przekładni (kół zębatych, pasów lub lin). Sala walcowni nie nadaje się do umieszczenia silników i aparatów elektrycznych, buduje się więc zwykle oddzielne pomieszczenie dla silników, oddzielone ścianką od walcowni; w ściance przebijają otwór do wału. Jeżeli zaś z braku miejsca silnik musi stanąć w walcowni, to ochrania się go zapomocą budki, od uszkodzeń mechanicznych i kurzu.

Wyróżniamy walce obracające się zawsze w jedną stronę i walce o zmiennym kierunku obrotu (walce zwrotne, rewersyjne). Walce o stałym kierunku obrotów posiadają ciężkie koła zamachowe, które mają na celu zrównoważenie znacznych skoków obciążenia przy walcowaniu i łagodzą w ten sposób wpływ wahań obciążenia na sieć elektryczną. Sprzęgło elastyczne wypełnia podobną rolę.

Silnik prądu stałego bywa stosowany w nowszych czasach do walców o stałym kierunku obrotów wtedy, gdy istniejąca już elektrownia dostarcza prądu stałego i gdy odległość od elektrowni do walcowni jest względnie mała.

Regulacja liczby obrotów silnika prądu stałego doko-

nywa się przez zmianę prądu wzbudzającego bieguny magnesu. Zapomocą małych oporników możemy więc regulować tu bieg dużych maszyn.

Zwykle stosują się silniki bocznikowo-głównikowe, z dodatkowym uzwojeniem biegunów magnesu, przez które przepływa prąd główny. Przy wzroście obciążenia, wzrasta pole magnetyczne silnika, skutkiem czego otrzymuje się znaczna zmniejsza prędkości biegu przy obciążeniu.

Gdy liczba obrotów na minutę zmniejsza się, koło zamachowe oddaje część swej energii i dopomaga w pracy silnikowi; gdy prędkość biegu zwiększy się przy odciążeniu silnika, koło zamachowe pobiera od silnika energię do rozpedu.

Częściej jednak, jak wspomniano, stosują się obecnie silniki trójfazowe.

Najprostszy i dawniej wyłącznie używany sposób regulowania biegu silników indukcyjnych trójfazowych polega na wprowadzaniu oporników w uzwojenie wirnika.

Przy tym sposobie regulacji, ustawienie na pewną liczbę obrotów jest możliwe tylko przy pewnym stałym obciążeniu, przy przejściu do biegu jałowego, silnik osiąga prędkość biegu jednakową, niezależnie zupełnie od wielkości oporu, włączonego w uzwojenie wirnika.

Jednym słowem, różną liczbę obrotów na minutę otrzymać możemy przy obciążeniu, przy biegu jałowym zaś, obroty nie dadzą się regulować.

Dużą wadą tego rodzaju regulacji jest znaczna strata energii, jaką on pociąga za sobą.

System regulowania silników indukcyjnych, dzięki swej prostocie urządzenia, bywa stosowany w tych wypadkach, gdzie chodzi o małe granice zmiany obrotów.

Jak już wspomniano, zdolność regulacji silnika indukcyjnego z opornikiem w uzwojeniu wirnika jest nieznaczna. Gdzie więc chodzi o zmianę obrotów silnika w większych granicach, należy uciec się do innych sposobów regulacji. Połączenie kaskadowe dwóch silników, jak również i przełączanie biegunów, zastosowania nie znalazły. Sposoby regulacji zapomocą przełączania biegunów lub zapomocą połączenia kaskadowego dwóch silników, posiadają jedne i te same wady: 1) zły współczynnik wydajności silników, 2) regulacja odbywa się tylko skokami; stopniową zmianę obrotów można osiągnąć tylko jak przy zwykłym silniku indukcyjnym, przez włączenie opornika w uzwojenie wirnika.

Dodać należy, iż kaskadowe połączenie jest drogie ze względu na zastosowanie dwóch silników.

Szersze zastosowanie znalazły silniki podwójne do regulacji obrotów, gdzie użyto dwa silniki trójfazowe razem sprzężone i nawinięte na różną liczbę biegunów. Pomimo to, że tego rodzaju urządzenie jest bardzo proste, nie odpowiada ono jednakże wszystkim wymaganiom.

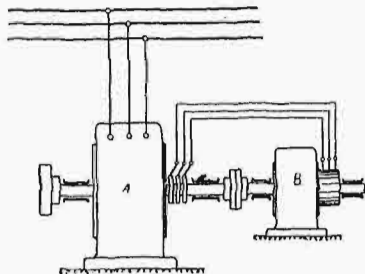
W nowszych czasach opracowano takie sposoby regulacji silników, przy których unikamy straty energii i otrzymujemy określoną liczbę obrotów, niezależną od obciążenia; zmiana obrotów jest możliwa nawet przy biegu jałowym.

Najłatwiejszym sposobem byłoby zastosowanie silników trójfazowych kolektorowych, silniki te jednakże nie dadzą się zastosować do pracy w tak ciężkich warunkach, jakie mamy w walcowni.

Praktycznie, bez strat energii regulować można silniki trójfazowe przez zastosowanie silnika kolektorowego jako silnika regulującego, połączonego z głównym silnikiem (indukcyjnym) mechanicznie (patent niemiecki № 169453, Lahmeyer-Krämer), lub elektrycznie (patent niemiecki № 179525, Scherbius).

Silnik kolektorowy zamienia energię, która w zwy-

kłych warunkach niszczy się w oporniku, na mechaniczną lub elektryczną, dającą się zużytkować z powrotem. Ponieważ w tym wypadku silnik kolektorowy jest zbudowany tylko na część całkowitej energii, oprócz tego ilość okresów, jaką on otrzymuje, jest mniejsza od pierwotnej, więc budowa silnika w tym wypadku nie nastęca żadnych specjalnych trudności. Rys. 1 wyobraża schemat połączeń przy sposobie regulacji z silnikiem kolektorowym, połączonym mechanicznie z głównym silnikiem indukcyjnym. Jak z tego schematu spostrzedz nie trudno, należy tylko wzmocnić wzbudzenie silnika kolektorowego *B*, by zwiększyć na-



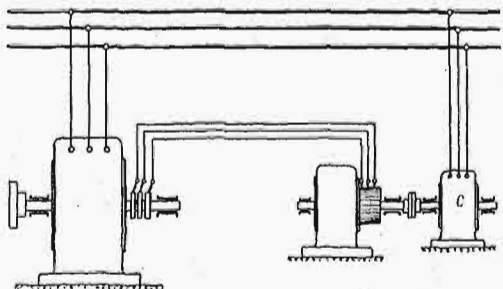
Rys. 1.

pięcie na pierścieniach silnika *A* i przez to samo zmniejszyć liczbę obrotów. Silnik główny *A* i regulujący *B* dzielą między sobą pracę mechaniczną w ten sposób, że silnik regulujący przejmuje część pracy, odpowiadającą procentowej regulacji obrotów.

Przy elektrycznym połączeniu silnika kolektorowego z głównym silnikiem (patent Scherbiusa), silnik regulujący napędza generator *C*, który dostarcza prądu do sieci (rys. 2). W ten sposób energia wirnika głównego silnika przetwarza się na elektryczną, oddawaną z powrotem do sieci.

Inny jeszcze sposób regulacji, nie pociągający za sobą straty energii, znalazł szerokie zastosowanie w praktyce; schemat połączeń jest uwidoczniiony na rys. 3 (patent niemiecki 177 270, Lahmeyer-Krämer).

Energia wirnika głównego silnika *A* zasila przetwornicę jednotwornikową, która przetwarza prąd trójfazowy na prąd stały, stąd energia elektryczna w postaci prądu stałego przechodzi do silnika *C*, sprzężonego bezpośrednio z głównym silnikiem *A*.



Rys. 2.

Regulowanie liczby obrotów odbywa się przez zmianę wzbudzenia silnika *C*. Jeżeli np. wzbudzenie jest wzmocnione, to napięcie prądu stałego zwiększa się, a więc zwiększa się również zależne od niego napięcie prądu trójfazowego przetwornicy jednotwornikowej.

W ten sposób zwiększone napięcie na pierścieniach ślizgowych wirnika głównego silnika, pociąga za sobą zniżkę liczby obrotów na minutę. Ponieważ prędkość obrotowa przetwornicy jednotwornikowej jest proporcjonalna do liczby okresów prądu wirnika silnika głównego, wzrasta więc ona przy zwiększonej regulacji. To samo tyczy się napięć prądów, stałego i trójfazowego przetwornicy jednotwornikowej, wywnioskować więc stąd należy, że wymiary tej ostatniej zależą wyłącznie od wielkości regulacji i że układ ten stosować należy przede wszystkim przy wielkich granicach zmiany obrotów.

Jako przykład zastosowania tego układu w praktyce podać można silnik o mocy 1000 do 2000 k. m., ustawiony przez Powszechne Towarzystwo Elektryczne w Bismarckhütte.

Silnik ten zapomocą powyższego układu daje się regulować od 600 do 225 obrotów na minutę.

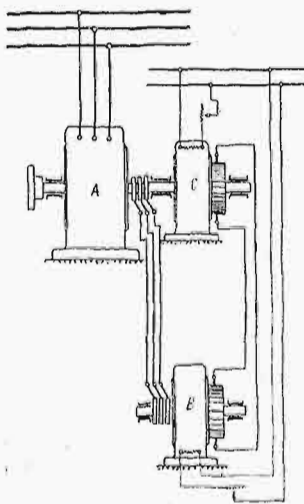
Jak wspominaliśmy już, oprócz walców o stałym kierunku obrotów, są w użyciu również walce zmieniające ustawicznie kierunek obrotu (walce zwrotne). Walce takie są stosowane szczególnie przy bardzo ciężkich płytach żelaznych, w celu uniknięcia podnoszenia żelaza i poruszania go w jednej płaszczyźnie. O ile przy walcach o niezmiennym kierunku obrotów były pożyteczne koła zamachowe, to oczywiście przy walcach zwrotnych, urządzenia takie są niedopuszczalne.

W latach 1906 i 1907 wprowadzono pierwszy raz napęd elektryczny walców zwrotnych w Niemczech i w Austrii i od tego czasu ten rodzaj napędu wypierać zaczyna parę, gdyż okazało się, iż odpowiada on zupełnie ciężkim warunkom ruchu walcowni zwrotnej.

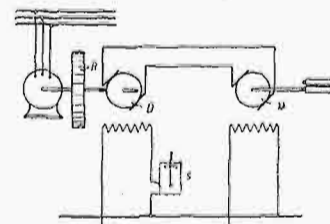
Czy napęd elektryczny w tym wypadku przewyższa inne sposoby przenoszenia energii pod względem oszczędności, to się nie da z góry zdecydować, gdyż należy w każdym wypadku zbadać warunki ruchu walcowni, sposób dowozu paliwa i koszt wytworzenia energii.

Gdy się mówi o elektrycznym napędzie walcowni, to na pierwszym miejscu wspomnieć należy system Ward-Leonarda w połączeniu z przetwornicą z kołem zamachowym (system Ilgnera).

Jak to widać na schemacie, wyobrażonym na rys. 4,



Rys. 3.



Rys. 4.

silnik walcowy *M* jest przyłączony do elektrowni za pośrednictwem przetwornicy. Silnik *M* czerpie energię z prądnicy prądu stałego *D*, która jest poruszana zapomocą silnika, przyłączonego do sieci elektrowni. Walce więc otrzymują napęd od silnika prądu stałego *M*, którego uzwojenie bocznikowe przyłącza się do napięcia stałego, a twornik czerpie energię z prądnicy *D*. Pole magnetyczne silnika *M* pozostaje bez zmiany, pole zaś magnetyczne prądnicy *D*, a więc i napięcie jej zmienia się zapomocą opornika regulującego.

Liczba obrotów silnika bocznikowego zależy przede wszystkim od napięcia, każdemu więc położeniu rączki opornika *s* odpowiada określona ilość obrotów silnika *M*.

Jeżeli rączkę *s* przesuniemy za położenie środkowe i zmienimy<sup>1)</sup> przez to kierunek pola magnetycznego prądnicy, to silnik, otrzymawszy prąd kierunku odwrotnego, niż poprzednio, zmieni kierunek obrotów.

Zapomocą jednej rączki maszynista opanowuje kierunek i prędkość obrotów silnika walcowni.

Powsz. Tow. Elektr. buduje silniki walcowni z uzwojeniem kompensacyjnym, zasilanym przez specjalne prądnice pomocnicze, ażeby uniknąć przełączenia w prądzie głównym.

Zaletą uzwojenia kompensacyjnego polega na tłumieniu skoków prądu przy rozruchu i przy zwrocie; poza tem odbiór prądu nie wzrasta proporcjonalnie, lecz powolniej niż moment obrotowy, np. przy potrójnym prądzie normalnym moment obrotowy wzrasta 3,6 razy, takie zmniejszenie prądu twornika przy określonym momencie obrotowym ochrania skutecznie kolektory silników zwrotnych od zniszczenia.

Dzięki tłumiącej czynności uzwojenia kompensacyjnego, walce i sprzęgła są ochraniające skutecznie od przesilenia mechanicznego. Dla wprowadzenia w działanie koła rozpę-

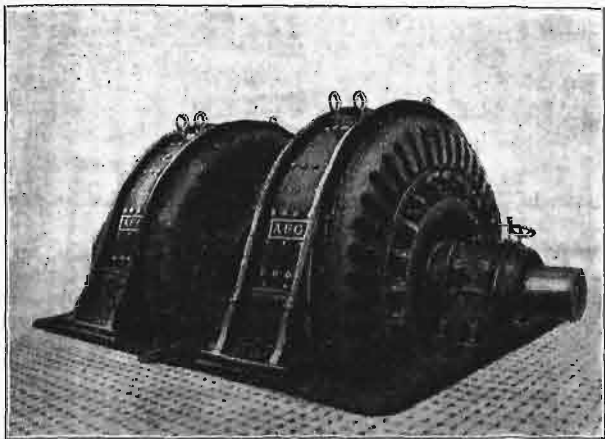
<sup>1)</sup> Na rysunku wskazano opornik połączony w ten sposób, że zmienić kierunku prądu nie można.



dowego  $R$ , ochraniającego sieć od wahań obciążenia silnika walcowego, należy wywołać zmianę ilości obrotów od 15 do 20%.

Z tego powodu silnik napędowy przetwornicy z kołem rozpedowym, zapomocą urządzeń specjalnych, pomimo tej znacznej zmiany ilości obrotów, pobiera jednakową ilość prądu.

Jako najprostsz y środek służy ku temu Relais włączony w obwód prądu silnika i połączone w ten sposób, że ono oddziaływa na przyrządy, regulujące silnik dopóty, dopóki prąd nie dojdzie do swej wielkości normalnej. Silnik więc, przyłączony wprost do sieci, bierze z niej stale jednakową siłę prądu, odpowiadającą średniemu zapotrzebowaniu pracy przez walcownię.



Rys. 5. Podwójny silnik, którego maksymalny moment obrotowy wynosi 240 tonometrów odpowiednio do mocy 15000 k. m.

Nadmiar energii otrzymują masy rozpedowe i oddają go przy zwiększonym zapotrzebowaniu pracy.

W ten sposób można przyłączyć do sieci więcej, niż 10000 k. m., o ile tylko sieć zdoła dostarczyć moc potrzebną przy średnim obciążeniu silnika i przejąc wahania tegoż.

Te urządzenia, regulujące wielkość prądu, są opatentowane przez zakłady Siemens-Schuckerta (Nr. pat. 179 803) i wypróbowane w wielu zakładach hutniczych.

Również inne urządzenia regulacyjne (patent niemiecki zakł. Siemens-Schuckerta Nr. 170 154 i patent niemiecki Powsz. Tow. Elektr. Nr. 183 257) okazały się bardzo skuteczne.

Przy stosowaniu układu Ilgner-Ward-Leonarda najważniejszymi czynnościami są: puszczenie w ruch ze znacznym przyspieszeniem, a następnie wstrzymanie i nadanie prędkości w odwrotnym kierunku. W tym celu w prądnicę wzbudza się silne pole magnetyczne w samym początku wzbudzenia, przez co zyskuje się pewną regulację.

Ażeby więcej jeszcze zmniejszyć stałą czasu, Powsz. Tow. Elektr. wprowadza maszyny Deri. Są to prądnice prądu stałego, których magneśnica na wzór maszyn „asynchronicznych” przedstawia pierścieni z blach, w których umieszczone jest uzwojenie pola. W ten sposób inercja magnetyczna zmniejszona jest do minimum. Przez równomierne zaś rozłożenie na całym obwodzie uzwojenia kompensacyjnego pole magnetyczne, powstające od prądu twornika, jest zupełnie zrównoważone, w tych warunkach maszyny te posiadają komutację bez iskier przy silnych wahaniami prądu.

Zakłady Siemens-Schuckerta stosują niekiedy dwie prądnice, które przy walcowaniu ciężkich bloków łączą się równolegle; dają one wtedy dwa razy większy prąd przy dwa razy mniejszym napięciu. Silnik pracuje w tych warunkach przy prędkości dwa razy mniejszej, wywiązuje jednak bardzo znaczny moment obrotowy.

Przy lżejszych kawałkach żelaza prądnice łączą się szeregowo; silniki pracują wtedy z szybkością normalną i wywiązują normalny moment obrotowy.

W walcowni Skinningrove Iron Co. silnik trójfazowy o mocy 2800 k. m. przy 480 obrotach na minutę porusza dwie prądnice prądu stałego, które przy połączeniu równoległym przyczyniają się do wzrostu momentu obrotowego ze 120 *tm* do 150 *tm*.

Tam, gdzie się znajduje kilka walców systemu Ilgner-

Ward-Leonarda, Powsz. Tow. Elektr. i zakłady Siemens-Schuckerta łączą elektrycznie lub mechanicznie oddzielne prądnice prądu stałego wraz z napędzającymi je silnikami trójfazowymi, ażeby wszystkie koła rozpedowe zużyć do wyrównania obciążenia; dzięki temu połączeniu zyskuje się zmniejszenie ciężaru kół rozpedowych. Powsz. Tow. Elektr. zastosowało powyższą kombinację w hucie Resicza na Węgrzech, gdzie znajdują się dwie przetwornice z kołami rozpedowymi, z których każda posiada dwie prądnice.

Przetwornice są połączone z sobą elektrycznie w ten sposób, że jedna z prądnic pierwszej przetwornicy jest w szereg połączona z prądnicą drugiej przetwornicy. Oprócz tego każdy z silników walcowni zapomocą przełącznika ogólnego może być przyłączony do każdej z przetwornic.

Podobną kombinację zastosowały zakłady Siemens-Schuckerta w walcowni Tow. Akc. Peiner.

Znajdują się tam trzy silniki: jeden silnik o najwyższej mocy 11 000 k. m. przy najwyższym momencie obrotowym 170 *tm*, drugi silnik o mocy 11 600 k. m. przy momencie 170 *tm*, trzeci silnik o mocy 12 000 k. m. przy momencie 125 *tm*.

Silniki te są zaopatrywane w prąd przez dwie prądnice sprzężone z sobą mechanicznie i poruszane zapomocą dwóch silników o mocy stałej 2600 i 1500 k. m. przy 428 obrotach na minutę.

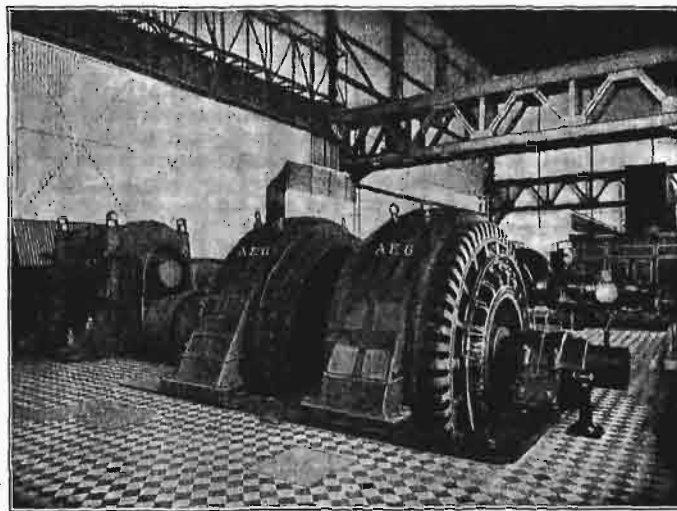
Dla wyrównania obciążenia służą dwa koła rozpedowe, każde o ciężarze 55 ton. Zapomocą przełącznika można każdy z silników połączyć z każdą prądnicą, przez co zyskuje się rezerwę.

Można też zapomocą innego przełącznika obie przetwornice z kołami rozpedowymi bez połączenia mechanicznego połączyć elektrycznie w ten sposób, że jedna z prądnic pierwszej przetwornicy z prądnicą drugiej przetwornicy pracować może w szereg na jeden z silników walcowni.

O ile silniki walcowni nie pracują jednocześnie, to te same prądnice mogą zasilać i inne silniki walcowni.

O ile przełączanie prądnic z jednego silnika na drugi dokonywa się rzadko, to wystarczają zwykle przełączniki.

O ile jednak zachodzi potrzeba przełączania częstego i prędkiego, to należy zastosować urządzenia, które można by wprawiać w ruch z głównej tablicy rozdzielczej.



Rys. 6. Silniki normalnej mocy 3600 k. m. i maksymalnej 10 300 k. m., z regulacją obrotów: 0—65—100 na minutę, dostarczony do huty Julii na Górnym Śląsku.

Na szczególną uwagę zasługuje walcownia Société Anonyme des Hauts-Fourneaux de la Chiers in Longwy-Bas, w której napęd elektryczny jest urządzony przez zakłady Siemens-Schuckerta.

Silniki walcowni przy wyższych ilościach obrotów zwiększają tutaj swoją moc, dzięki pomocniczym maszynom do komutacji, które w zależności od liczby obrotów, wpływają na wzbudzenie biegunów zwrotnych silników. Największa moc jednego z takich silników przy użyciu maszyny pomocniczej do komutacji, wynosiła 20 000 k. m., bez niej zaś tylko 17 000 k. m.

Prądnicą zasilająca silnik walcowni jest tu poruszana

nie zapomocą jednego silnika trójfazowego, lecz zapomocą dwóch silników prądu stałego, z których każdy o mocy stałej 1900 k. m. przy 570 obrotach na minutę, czerpie swój prąd o 500 V napięcia z elektrowni z silnikami gazowymi.

Wyniki, jakie osiągnięto przy systemie Ignier-Ward-Leonarda, zastosowanym do napędu walcowni zwrotnych, przyczyniły się do wprowadzenia tego systemu do walcowni potrójnych, u których stosowano dawniej koło zamachowe.

Dzięki temu osiągnięto następujące zalety przy walcowaniu: blok żelaza chwytny jest pomału i łagodnie, przez to walce i sprzęgła oszczędzają się; dalej blok może być prowadzony z prędkością dowolną; w ten sposób zyskujemy większą średnią prędkość walcowania i zwiększamy pro-

dukcję walcowni. Prędsze w gorętszym stanie walcowanie bloku pociąga za sobą oszczędność na energii i chroni walce od prędkiego zniszczenia.

Urządzenie kół rozpędowych przy szybkobieżnych prądnicach, zasilających silniki walcowe, zamiast przy samych walcowniach obracających się powoli, posiada następujące zalety: 1) zmniejszenie ciężaru kół rozpędowych, niezbędnych dla wyrównania obciążenia, 2) uniezależnienie regulacji prędkości walcowania, od chwilowego zapasu energii w kołach rozpędowych. W razie jakiegokolwiek wypadku, walcownia potrójna bez koła rozpędowego może być momentalnie zatrzymana i bieg jej odwrócony.

Na rys. 5 i 6 pokazane są silniki podwójne sprzęgnięte z walcami.

H.

## DROBNE WIADOMOŚCI.

**Koło Elektrotechników.** Sprawozdanie z posiedzenia odbytego w dniu 1 czerwca r. b.

Przewodniczący kol. M. Pożaryski, obecnych 38 kolegów, protokół prowadzi kolega K. Jackowski.

Po przeczytaniu i przyjęciu protokołu z poprzedniego zebrania, odczytanego przez kol. St. Słowińskiego, kol. Ruśkiewicz odczytuje referat o

„Samorządzie i zadaniach gospodarki miejskiej“.

Prelegent przyjmuje nową ustawę z „dobrodziejstwem inwentarza“. Krytyka tej ustawy byłaby bezpłodną! W krótkich słowach prelegent przedstawił historię powstania omawianej ustawy. Warszawa i bez samorządu miała instytucje o zakroju europejskim, w rozpaczliwym zaś położeniu znajdowały i znajdują się miasta prowincjonalne, dla których wprowadzenie nowej ustawy może być i będzie początkiem nowej ery. Po zanalizowaniu ogólnej treści ustawy, prelegent zaznajomił słuchaczy z akcją obywatelską wszczętą w celu należytego zorganizowania samych wyborów.

Przechodząc do zadań gospodarki miejskiej, prelegent klasyfikuje te zadania w tym sensie, aby miasta przede wszystkim zaczęły wprowadzać instytucje najpotrzebniejsze. System koncesyjny według prelegenta jest systemem złym.

Na poparcie swych wywodów prelegent przytacza treść koncepsji udzielonych przez miasto:

1) Tow. Dessauskiemu i 2) Zarządowi Tramwajów. Wydział zaś kanalizacji miejskiej, powstały dzięki niestrudzonemu wysiłkom prezydenta Starynkiewicza, będąc prowadzonym przez Zarząd miasta, przynosi mu zaszczyt i chwałę.

Przyszły samorząd będzie mógł dużo zdziałać w dziedzinie: szkolnictwa, opieki nad przemysłem, organizacji banków emisyjnych, zdrowotności publicznej, przepisów budowlanych i t. p. W ożywionej dyskusji, w której brali udział między innymi koledzy: Opęchowski, Gnoiński i A. Kühn — szczegółowo zastanawiano się nad pytaniem, czy system koncesyjny, jako taki, koniecznie musi być złym i szkodliwym dla miasta.

Są przedsięwzięcia, jako to: szpitale, szkoły i t. p., które muszą być prowadzone przez zarządy miast, jednakże są i takie przedsięwzięcia, które założone przy systemie koncesyjnym mogą dawać miastu największe zyski. Nie przesądzając sprawy uznano, że sposób eksploatacji każdego z przedsięwzięć powinien podlegać specjalnym studjom.

Kolega A. Kühn w dłuższym przemówieniu poddał analizie dodatnie i ujemne strony wynikające z takiego, lub innego sposobu prowadzenia danego przedsiębiorstwa.

Wogóle przedsiębiorstwa prywatne z punktu widzenia handlowego zwykle prowadzone są lepiej; przedsiębiorstwa zaś miejskie, wskutek nieumiejętnego doboru pracowników, przez złe wyzyskiwanie wydajności ich pracy — przynoszą zyski mniejsze, które jednak mogą być obracane na takie inwestycje jak bruki, plantacje i t. p. Co jest lepsze? Recepty stałej na pytanie to udzielić nie można.

W końcu swego przemówienia kol. A. Kühn zwrócił uwagę na zwyczaj — dający adwokatom większe przywileje, aniżeli przedstawicielom techniki, szczególnie o ile idzie o pewne prawa w reprezentacjach i komisjach.

Trzeba walczyć o to, aby technikom zagwarantować większą powagę.

Technicy z natury rzeczy posiadają dużo zdolności organizacyjnych i ta ich zaleta powinna być brana pod uwagę w przyszłych wyborach.

W końcu posiedzenia przewodniczący odczytał wykaz projektowanych odczytów powakacyjnych i zwrócił się z apelem do członków, aby zgłaszali swą gotowość do opracowywania poszczególnych tematów.

K. J.

**Rozruszniki elektryczne do samojazdów.** Zadaniem rozrusznika elektrycznego w tym wypadku jest mechaniczne uruchomienie

samojazdu, które uskutecznią kierownik, na chwilę nawet nie opuszczając swej pozycji.

Do powyższego celu służą również inne urządzenia, np. rozruszniki sprężynowe, zbudowane w ten sposób, iż w czasie ruchu, względnie hamowania samojazdu zwija się sprężyna, której siła prężna używa się następnie do uruchomienia silnika benzynowego; stosuje się też powietrze sprężone, lub gazy, np. acetylen, doprowadzane do cylindra i wybuchające w nim i t. p.

Przy rozruszniku elektrycznym zastosowany jest akumulator i niewielka prądnica.

Na rynku amerykańskim, gdzie rozruszniki te są bardzo rozpowszechnione, znajduje się przeszło 30 konstrukcji, różniących się jedynie sposobem połączenia prądnicy z silnikiem benzynowym, a więc użyciem łańcucha, pasa, kół zębatych, lub też sprzężeniem prądnicy bezpośrednio z wałem silnika.

Różnica polega dalej na tem, czy akumulator i prądnica służą jedynie do uruchomienia silnika benzynowego, czy też dodatkowo obsługują oświetlenie, zapal, względnie jedno i drugie. Doskonałością jest oczywiście to ostatnie, o ile pozwoli się ono urzeczywistnić celowo w praktyce.

Poniżej przytaczamy opis kilku szerzej stosowanych systemów rozruszników:

**Rozrusznik Entza.** Rozrusznik ten buduje firma White Co. w Cleweland, Stany Zjednoczone. Prądnica i akumulator służą tu do uruchomienia samojazdu i do oświetlenia, zapal zaś obsługiwany jest przez przyrząd specjalny.

Urządzenie rozrusznika składa się z:

- 1) prądnicy,
- 2) baterji (9 ogniwi),
- 3) włącznika głównego (rozrusznikowego),
- 4) przewodników łączących,
- 5) wyłączników do oświetlenia,
- 6) wolt-amperomierza.

Budowane są trzy typy rozruszników:

Typ	Waga prądnicy kg	Waga silnika kg	Amp-godz. 5 godz.
GA	38	38	35
GAJ	45	45	45
GF	52	54	60

Prądnica przykręcona jest do żeber, w które umyślnie zaopatrzone jest silnik benzynowy. Przeniesienie siły na wał korbowy uskutecznią się przy pomocy łańcucha. Przy uruchomieniu silnika benzynowego prądnica pracuje jako silnik, przy oświetleniu zaś jako prądnica. Włącznik główny obsługuje się wygodnie z pozycji kierownika. Przy rozrusznikach mniejszych stosunek przekładni silnika benzynowego do elektrycznego = 1:2,7, przy większych — 1:3. Prądnica posiada oprócz uzwojenia bocznego również uzwojenie przeciwcompound, to drugie ma na celu utrzymywanie momentu stałego napięcia przy rozmaitych prędkościach samojazdu. Przy zwiększonej prędkości wzrasta też prąd ładowania akumulatora, uzwojenie przeciwcompound zmniejsza jednak napięcie, utrzymując je w granicach 2,3 V na ogniwo.

Akumulator, składający się z 9 ogniwi, zawieszony jest na ramie podwozia.

Przy 300 obrotach silnika benzynowego na minutę i równoległym połączeniu baterji siła prądu akumulatora równa się 0; przy zwiększonej prędkości następuje ładowanie. Przy spadku liczby obrotów niżej 300 akumulator uruchomia wał zapalowy, w razie więc przerwy w działaniu zapalu silnik benzynowy pracuje dalej.

Do światła nie jest przewidziana oddzielna regulacja. W czasie jazdy napięcie dochodzi do  $9 \times 2,3 = 21$  V, przy postoju zaś wynosi ono  $9 \times 1,8 = 16$  V.

Powyższą różnicę napięć uwzględnia się w stosunku do lamp;

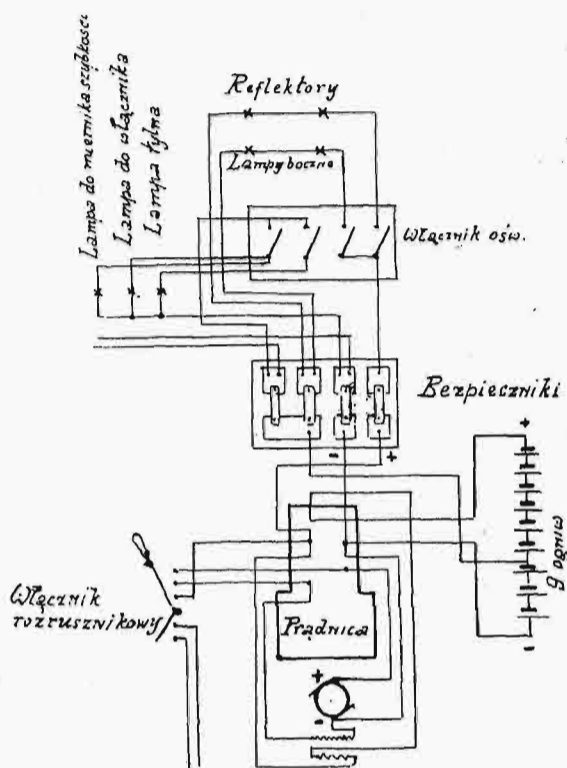
najlepiej obierać lampy 18 V., lecz z wyższym zużyciem prądu, mianowicie 1,3 wat. na świecę. Poniżej przedstawiony jest schemat połączeń rozrusznika (rys. 1).

*Rozrusznik Gray et Davis, Boston.* Przy rozruszniku tym do światła i siły zastosowano oddzielne maszyny, posiadające wspólny akumulator.

Urządzenie składa się z:

- 1) silnika elektrycznego,
- 2) prądnicy do światła i ładowania baterji,
- 3) baterji (3 ogniwa, 6 V),
- 4) połączonych wyłącznika do światła i pudełka odgałęziowego,
- 5) amperomierza,
- 6) wyłącznika-włącznika samoczynnego,
- 7) przewodników do światła i kabli do urządzenia rozrusznikowego,
- 8) guzika kontaktowego.

Bateria łącznie z silnikiem elektrycznym o sile 1 k. m. może w ciągu kilku minut samodzielnie prowadzić samojazd w razie uszkodzenia silnika benzynowego.



Rys. 1.

Silnik elektryczny włącza się zapomocą guzika kontaktowego nożnego.

Uruchomienie samojazdu odbywa się w sposób następujący: naciska się guzik kontaktowy nogą, co wywołuje zazębienie wałów silników elektrycznego i benzynowego oraz włączenie prądu, wówczas silnik elektryczny uruchamia benzynowy. Z chwilą, gdy silnik benzynowy zaczął pracować, oswobodza się guzik, przez co silnik elektryczny i zazębacz zostają wyłączone. Silnik elektryczny pracuje tylko przy ruszaniu, w czasie jazdy zaś jest nieczynny.

Prądnica oświetleniowa o sile  $\frac{1}{6}$  k. m. otrzymuje napęd zapomocą sprzęgła ciernego, które nie dopuszcza przekroczenia 1000 obrotów na minutę.

Przy pełnej liczbie obrotów prądnicy, włącza się ona samoczynnie przy pomocy wyłącznika-włącznika; w razie zmniejszenia prędkości lub zatrzymania samojazdu, gdy napięcie prądnicy spadnie niżej napięcia akumulatora, wyłącznik-włącznik samoczynny wyłącza prądnicę i wówczas akumulator obejmuje oświetlenie.

Bateria składa się z 3 ogniwa o 180 amp./godzin przy 7,5 amp. prądu wyładowania.

*Rozrusznik U. S. Light and Heating Co., Niagara Falls.* Przy systemie tym akumulator i prądnica obsługują rozrusznik, oświetlenie i zapal.

Urządzenie składa się z:

- 1) prądnicy,
- 2) baterji akumulatorowej,
- 3) regulatora samoczynnego,
- 4) przewodników do rozrusznika, oświetlenia i zapalu,
- 5) guzika kontaktowego.

Prądnica osadzona jest wprost na wale korbowym silnika benzynowego, mianowicie w ten sposób, że koło zamachowe jest usunięte i natomiast założony twornik prądnicy.

Bateria zabezpieczona jest od przeładowania, gdyż przy stanie naładowanym prąd ładujący jest bardzo słaby bez względu na prędkość samojazdu. Służy do tego regulator samoczynny.

Wskutek osadzenia prądnicy na miejsce koła rozpędowego, waga samojazdu powiększa się bardzo nieznacznie, mianowicie łącznie z baterją około 23 kg. System ten w porównaniu z innymi oszczędza dużo miejsca.

Posiada on jednak swoje wady.

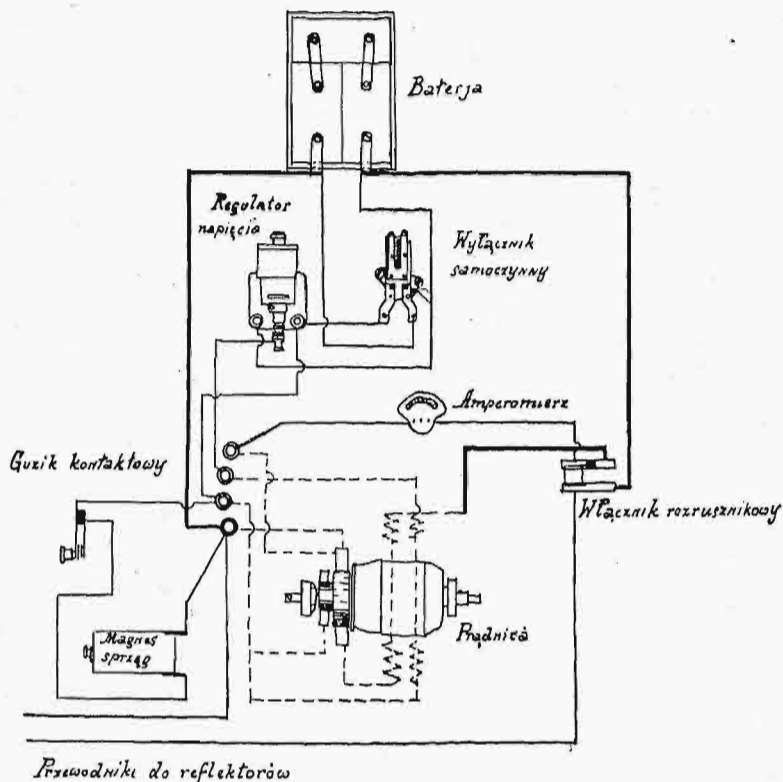
Przy prądnicę użyto 8 szczotek, których niedostateczne przyleganie może łatwo wywołać przerwę w pracy. Ponieważ prądnica osadzona jest na wale silnika benzynowego, obraca się ona stosunkowo wolno, wskutek czego musi być większa, a więc i droższa, niż inne.

Istotnie, urządzenie elektryczne przy tym systemie kosztuje około 50% drożej.

Bateria składa się z 12 ogniwa.

Prądnica wymaga 24 V napięcia do uruchomienia silnika benzynowego.

Lampy zasilane są systemem trójprzewodowym przy 6 V, przy czem bateria połączona jest równolegle w dwa rzędy.



Rys. 2.

Gdy silnik benzynowy osiąga wymaganą ilość obrotów, następuje przełączenie samoczynne silnika elektrycznego na prądnicę z odpowiednio zmniejszonym napięciem.

*Rozrusznik Delco.*

Urządzenie rozrusznika składa się z:

- 1) prądnicy,
- 2) baterji (5 ogniwa),
- 3) regulatora napięcia z przyłączonym wyłącznikiem samoczynnym,
- 4) wyłącznika rozrusznikowego,
- 5) magnesu sprzęgającego,
- 6) guzika kontaktowego,
- 7) amperomierza,
- 8) przewodników łączących,
- 9) wyłącznika do oświetlenia.

Prądnica posiada dwa uzwojenia niezależne. Do oświetlenia i ładowania baterji służy uzwojenie bocznikowe, do uruchomienia zaś silnika benzynowego uzwojenie prądu głównego.

Zapal obsługiwany jest przez przyrząd niezależny. Prądnica otrzymuje napęd bezpośrednio z wału pompy przez włączenie luźnego sprzęgła lub też z wału korbowego zapomocą łańcucha względnie struny.

Na przeciwnym końcu wału prądnicy osadzone jest koło rowkowe, przeznaczone do uruchomienia silnika benzynowego; koło to łączy się zapomocą przystawki z wieńcem zębatym, osadzonym na kole zamachowym silnika benzynowego. Przystawka tworzy między kołem rowkowym i rozpędem przekładnię o stosunku 25:1.

Przy 350 obrotach prądnicy wyłącznik samoczynny łączy ją z baterją równolegle.

Siła prądu przy 350 obrotach wynosi około 5, przy 600 obro-

tach — około 12 amp. Regulator utrzymuje napięcie stale w granicach 11,5 — 12 V, średnie napięcie prądu ładującego = 2,3 V na ogniwo; regulację napięcia uskutecznia się przez włączanie oporu w polu magnetycznym prądnicy.

Przy spadku obrotów niżej 350/min. wyłącznik samoczynny wylacza prądnicę, i wówczas bateria obejmuje oświetlenie.

Wydajność baterii przy napięciu 10 V i 10-godzin. wyładowaniu wynosi 56 amp./godz. czyli 560 W/godz., waga baterii = 31 kg.

Ponieważ średnie zapotrzebowanie prądu łącznie z reflektorami wynosi 130 W, przeto zasób prądu wystarcza na 4 godziny.

Przy postoju reflektory zostają wylaczone i wówczas pozostałe lampy palić można w ciągu 20 godzin.

Bateria z regulatorem napięcia oraz wyłącznikiem samoczynnym przedstawiona jest na rys. 2.

Uruchomienie silnika benzynowego odbywa się w sposób następujący. Przez ucisk guzika kontaktowego pobudza się magnes sprzęgający i łączy wskutek tego baterię z silnikiem przez uzwojenie bocznikowe. Twornik zaczyna się zwolna obracać; wówczas naciska się pedał, wskutek czego przystawka łączy koło rowkowe z rozpedowem; przy dalszym ucisku pedału włącza się wyłącznik rozrusznikowy i przy pomocy tego ostatniego — uzwojenie główne.

Następuje bardzo prędki obrót twornika i uruchomienie silnika benzynowego.

Całkowita manipulacja trwa 2 — 8 sek.

Z chwilą uruchomienia silnika benzynowego oswobadza się pedał i guzik kontaktowy, a więc przerywa wzbudzenie magnesu sprzęgającego i sprządza wyłącznik rozrusznikowy oraz przystawkę do położenia neutralnego.

Specjalne uzwojenie prądnicy-silnika umożliwia jej uruchomienie nawet przy 7,5 V napięcia, t. j. przy niemal wyladowanej baterii.

R.

**Transformator probierczy na 750 000 woltów** zbudowany został niedawno w zakładach Towarz. Général Electric Co. w Pittsfieldzie. Oto główne dane:

Napięcie wtórne na zaciskach . . . . .	750 000 wolt.
Napięcie pierwotne . . . . .	2 200 "
Moc . . . . .	500 kVA
Wymiary w planie . . . . .	2,4 × 4,0 m
Wysokość do pokrywy . . . . .	4,7 "
Cała wysokość, łącznie z dławnikami i bezpiecznikami iskrowymi, umieszczonymi nad pokrywą . . . . .	8,5 "
Ciężar rdzenia żelaznego . . . . .	5 900 kg
Ciężar miedzi . . . . .	500 "
Ciężar zbiornika oliwy i pokrywy . . . . .	6 300 "
Ciężar całości bez oliwy . . . . .	12 700 "
Ciężar oliwy (31 800 litrów) . . . . .	22 700 "

Transformator ten ma budowę rdzeniową. Uzwojenie wysokiego napięcia składa się ze znacznej liczby cewek płaskich, o kształcie tarcz, każda cewka ma jedną warstwę drutów. Dla zwiększenia odległości cewek od części żelaznych, górnym cewkom krańcowym nadano nieco mniejszą średnicę w porównaniu z cewkami dolnymi. Specjalne urządzenia zabezpieczają transformator od nierównego rozkładu napięcia w uzwojeniu wtórnym względem ziemi. Izolacja pomiędzy zwojami niskiego i wysokiego napięcia składa się z pewnej liczby cylindrów spółośrodkowych z drzewnika, pomiędzy którymi swobodnie krąży oliwa, podnosząc tym sposobem wytrzymałość izolacji na przebiecie i zwiększając ochładzanie. Oprócz tego pomiędzy zwojami wysokiego napięcia obydwóch rdzeni umieszczone są płaskie warstwy drzewnika o wysokiej warstwie izolacyjnej.

**Użycie dynamitu przy ustawianiu słupów.** W Ameryce przy ustawianiu słupów drewnianych do instalacji elektrycznych jest często używany dynamit do wykonywania dolów.

Dla wykonania dołu głębokości 1,35 m przy średnicy 40 cm, wierci się otwór wybuchowy 1,2 m głęboki o średnicy 5 — 6 cm. W otwór ten zakłada się ładunek wybuchowy. Kapsel zapalany lontem umieszcza się o 1/2 m od powierzchni ziemi. Wybuch następuje zupełnie bez niebezpieczeństwa dla życia robotników zajętych przy tej czynności, gdy ci staną w odległości 1,5 — 2 m od otworu. Większa część ziemi zostaje wyrzucona z dołu siłą wybuchu, pozostała zaś łatwo się usunie zapomocą łopaty.

Koszt takiego wykopania dołu wynosi 1/4 — 1/2 kosztu wykonania ręcznego. 2-ch kopaczy, 1 pomocnik, 1 zakładacz naboju i 1 dozorca mogą wykonać dziennie 30 — 50 dolów.

**Statystyka telefonów** na kuli ziemskiej na początku r. 1913 (*The Electrician*, listopad r. 1914). Tablica I wskazuje liczby telefonów z roku 1912 i 1913, a zarazem liczbę mieszkańców przypadającą na jeden aparat telefoniczny w różnych państwach Europy.

W Ameryce Północnej w roku 1912 było 8 700 000 telefonów, a w roku 1913 — 9 184 000, na jeden aparat przypadają 12 mieszkańców. W Australii w roku 1912 było 102 654 aparaty, w roku 1913 — 117 479, na jeden aparat przypada 40 mieszkańców; w Nowej Zelandyi

Tabl. I.

Państwo	Liczba aparatów telefonicznych		Liczba mieszkańców na jeden aparat
	w r. 1912	w r. 1913	
Dania . . . . .	107 153	119 398	23
Szwecja . . . . .	199 690	217 554	25
Norwegia . . . . .	—	78 000	30
Szwajcaria . . . . .	84 058	90 573	41
Niemcy . . . . .	1 180 902	1 302 672	49
Anglia z Irlandyą . . . . .	701 082	732 045	62
Luksemburg . . . . .	3 575	3 910	67
Islandya . . . . .	896	1 027	78
Niderlandy . . . . .	65 314	71 706	85
Francja . . . . .	260 998	285 095	139
Belgia . . . . .	42 101	46 645	161
Austria . . . . .	127 213	145 179	197
Węgry . . . . .	56 183	63 432	329
Rumunia . . . . .	19 438	20 500	351
Włochy . . . . .	80 000	90 000	373
Rosya . . . . .	186 024	269 900	450
Finlandya . . . . .	36 000	40 000	
Hiszpania . . . . .	26 747	29 660	606
Serbia . . . . .	—	3 606	809
Portugalia . . . . .	—	6 864	876
Grecya . . . . .	1 760	1 967	1 384
Bułgaria . . . . .	2 301	3 015	1 700
Bośnia i Hercegowina . . . . .	802	1 012	2 077

było w roku 1912 — 40 598 aparatów, a w roku 1913 — 41 451 aparatów, na jeden aparat przypadało 26 mieszkańców.

W tablicy II podajemy zestawienie liczby aparatów telefonicznych w różnych częściach świata na 1 stycznia r. 1913.

Tabl. II.

Nazwa części świata:	Liczba aparatów
Europa . . . . .	3 623 000
Azja . . . . .	277 000
Afryka . . . . .	50 000
Ameryka Północna . . . . .	9 184 000
" Południowa . . . . .	135 000
Australia . . . . .	158 000
Razem . . . . .	13 428 000

Statystyka telefonów w miastach wykazuje, że w roku 1914 były na kuli ziemskiej 122 miasta, w których liczba telefonów przewyższała 10 000. Z tej liczby 72 miasta znajdują się w Ameryce, 45 w Europie, 3 w Azji i 2 w Australii.

Z większych miast zasługują na uwagę miasta z liczbą mieszkańców powyżej miliona.

W tablicy III podane są liczby aparatów na 1 stycznia r. 1913.

Nazwa miasta	Liczba aparatów	Liczba mieszkańców na jeden aparat
Chicago . . . . .	330 000	7
Boston . . . . .	155 000	9
Filadelfia . . . . .	155 000	10,5
Nowy-Jork . . . . .	481 000	11
Berlin . . . . .	144 543	16
Hamburg-Altona . . . . .	71 222	17
Londyn . . . . .	200 260	22
Paryż . . . . .	100 095	28
Buenos-Aires . . . . .	44 339	33
Moskwa . . . . .	43 348	34
Wiedeń . . . . .	54 888	36
Piotrogród . . . . .	46 842	40
Tokio . . . . .	42 637	51
Osaka . . . . .	20 622	59
Rio-de-Janeiro . . . . .	10 553	108
Kalkuta . . . . .	4 300	—
Kanton . . . . .	1 500	—
Pekin około . . . . .	3 000	—

W Konstantynopolu w r. 1913 dopiero urządzono stację telefoniczną.

Warszawa na 1 stycznia r. 1913 miała 28 935 aparatów, co odpowiada około 27 mieszkańcom na aparat.

:: ROSYJSKIE TOWARZYSTWO ::

# POWSZECHNE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

Kapitał Zakładowy 12,000,000 rubli.

Jeneralna reprezentacja firmy:

„General Electric Company” w Schenectady (Amer. Półn.).

ZARZĄD: ~~~~~  
w Piotrogradzie, Mojka Nr. 38.



FABRYKI: ~~~~~  
w Rydze, Piotrogradzka Szosa Nr. 19.

ODDZIAŁY w MIASTACH: □ □ □

**Warszawie, Krak. Przedm. № 16/18;**

SOSNOWCU, ul. Warszawska Nr. 6;  
ŁODZI, ul. Piotrkowska Nr. 165; Piotro-  
gradzie, Moskwie, Jekaterynburgu, Samarze,  
Taszkencie, Władywostoku, Irkucku, Om-  
sku, Charkowie, Jekaterynosławiu, Rosto-  
wie n/D., Odesie, Kijowie, Rydze, Baku,  
Juzówce, Ługańsku.

Adres telegraf. dla wszystkich oddziałów:  
„WEKAEL”.

**Wydział odsprzedaży:** ~~~~~  
w Rydze, Piotrogradzka Szosa Nr. 19.

**Specyalne wydziały:** ~~~~~  
kolei elektrycznych, urządzeń stacyi miej-  
skich, urządzeń elektrycznych na okrętach,  
urządzeń sygnalizacyi na kolejach, hamulców  
powietrznych na drogach żel. i tramwajach.

Wydziały dla odsprzedaży pracują wyłącznie z odsprzedawcami, t. j. biurami technicznemi i instalacyjnemi, składami hurtowymi i t. p.

Wszystkie wydziały zaopatrzone są bogato w materiały instalacyjne dla urządzeń światła i siły elektrycznej. Oprawy do lampek żarowych zwykłe i wykwiłtne.

Towarz  ystwo

# Fabryki Machin i Odlewów

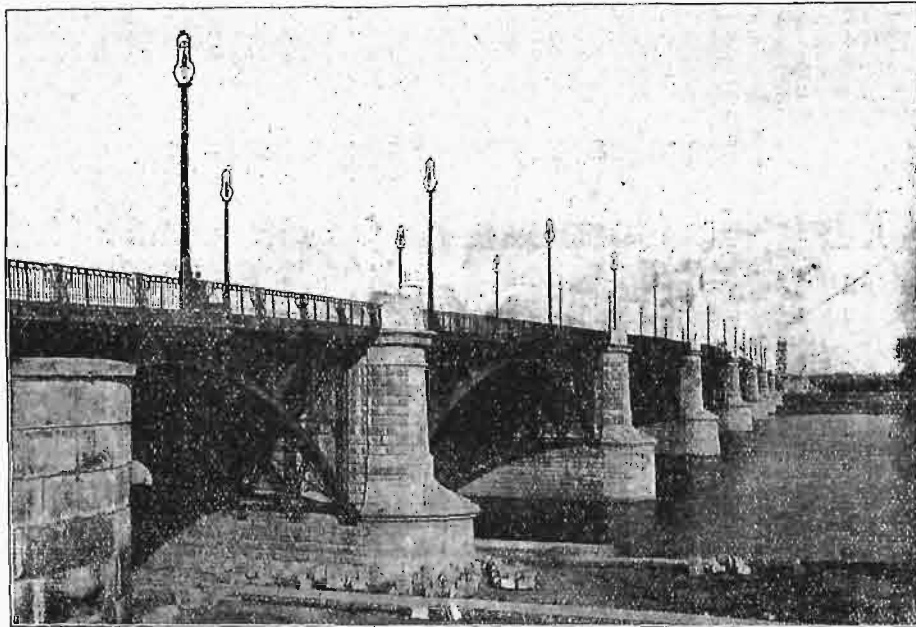
# K. Rudzki i S<sup>-ka</sup>

ZARZĄD w Warszawie, ul. Fabryczna Nr. 3.

FABRYKI: w Warszawie i Mińsku Mazow., st. kol. Nadwiśl. Nowo-Mińsk.

PRZEDSTAWICIELE: w Piotrogradzie, w Moskwie i w Łodzi.

AGENTURY: we wszystkich większych miastach Królestwa i Cesarstwa.



## Fabryki wykonywują:

- 1) **W odlewni żelaza:** rury wodociągowe i zlewowe wszelkich średnic, kształtów, rury kołnierzone. **Wszelkie odlewy** z modeli własnych lub nadsyłanych.
- 2) **W odlewni stali:** Odlewy stalowe wszelkiego rodzaju, części maszyn, drągi korbowe, korby, hamulce, przewodniki, koła stalowe i złożenia osiowe do wagonów podjazdowych, maźnice do wagonów, zderzaki, kotły do wyżarzania, koła zębate, cylindry do pras, krzyżownice i t. p.
- 3) **W warsztatach konstrukcyjnych:** Mosty, kesony, wiązania dachowe, zórawie, szopy do balonów sterowych.
- 4) **W warsztatach mechanicznych:** Pompy parowe, zbiorniki, kurki, zasuwy, zawory, krany pożarne i t. p. Całkowite wodociągi dla dróg żelaznych, miast i domów. Mechanizmy do przenoszenia ciężarów, podnośniki różnych systemów i t. p. Materyały dla dróg żelaznych normalnych i wąskotorowych: semafony, zwrotnice, krzyżownice, wózki, wagoniki, drezyny, obrotnice, przesuwnice i t. p. **Turbiny wodne systemu Francissa i innych.**
- 5) **Urządzenia przeciwpożarowe z zastosowaniem samoczynnych tryskaczy Linsera,** zapewniające 45% i więcej ustępstwa od składki ubezpieczeniowej.
- 6) Wszelkie instalacje i roboty budowlane, w zakres wycisku siły wodnej wchodzące.
- 7) Roboty kesonowe i całkowita budowa mostów, nie wyłączając robót kamieniarskich, murarskich i żelbetowych.