PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LII. Warszawa, dnia 8 kwietnia 1914. **№ 15.**

TREŚĆ: *Nadolski O.* O odżelaźnianiu wód gruntowych i konstrukcyi zakładów odżelaźniania [c. d.]. — Przywóz z zagranicy do Państwa Rosyjskiego ważniejszych przedmiotów wytwórczości przemysłowej w r. 1913. — Sprzęg samoczynny do wagonów kolejowych. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Krytyka i bibliografia. — Kronika bieżąca.

Architektura. Estetyka żelaza i betonu [c. d.]. — Ruch budowlany i rozmaitości. — Konkursy.

Z 3-ma tablicami (tabl. V, VI i VII) i 12-ma rysunkami w tekście.

O odżelaźnianiu wód gruntowych i konstrukcyi zakładów odżelaźniania.

Napisał dr. inż. **Otto Nadolski.**

(Ciąg dalszy do str. 149 w № 12 r. b.)

Filtr. Do filtrowania wody przewietrzonej użył Oesten w pierwszych swych urządzeniach warstwy piasku 0,15 *m*, później 0,30 *m* grubości, z ziarn o średnicy 1,5 — 2,5 *mm*, ułożonej na odpowiednim ruszcie metalowym, przykrytym siatką miedzianą. Podkład żwirowy pod właściwą piaskową warstwą filtrującą, według typu dawniejszych filtrów wód rzecznych, uważa Oesten za utrudnienie w czyszczeniu. Mimo to jednak używają również i takich warstw filtracyjnych nawet i w nowszych odżelaźniaczach (Hamburg, 1905). Woda nad warstwą filtracyjną wznosi się u Oestena na 1,0 *m*, wysokość ciśnienia w filtrze (w stosunku do wody przefiltrowanej) dochodzi najwyżej do 0,40 *m*. Szybkość filtrowania wynosi 1000 *mm* na godzinę (1 m^3 wody na godzinę z 1 m^2 filtra), a więc jest 10 razy większa niż w filtrach piaskowych wód rzecznych. Tych zasad przestrzega Oesten do obecnej chwili. Thiem [1]) natomiast zastosował w odżelaźniaczach filtry z ziarn jeszcze grubszych, mianowicie o średnicy 4 — 10 *mm*, w warstwie 1,40 *m* wysokości, przyczem na 1 m^2 filtra, filtrował 1,5 — 4 m^3 wody na godzinę. Do zatrzymania osadów żelazistych służyła mu cienka warstwa piasku, z ziarn o grubości 3—4 *mm*, usypana na górze. Filtry tej konstrukcyi nie utrzymały się jednak.

W odżelaźniaczach typu Piłkego wysokość warstwy filtracyjnej, wykonanej z piasku grubego, podobnie jak w filtrach wód rzecznych, wynosiła pierwotnie 0,70 *m*, prędkość filtrowania od 0,5 — 1,5 m^3 wody na godzinę z 1 m^2 filtra.

Dziś według przeprowadzonych badań w zakładzie berlińskim, rozróżnić musimy, czy warstwa filtracyjna na całej swej wysokości ma filtrować wodę, czy też osad ma się tworzyć tylko na górnej jej powierzchni. Proces utleniania związków żelaza w przewietrzaczu przechodzi dwie fazy. W pierwszej związki żelaza przybierają postać zwaną koloidalną (zawiesinową), charakteryzującą się zmętnieniem wody. Pod dalszem działaniem tlenu związki te przechodzą w postać kłaczkowatą, t. zw. hydrożelową, odznaczającą się kłaczkowatymi osadami żelazistymi. Od tego, do jakiego stadyum przewietrzacz doprowadza utlenienie, zależy rodzaj warstwy filtru. Przy przewietrzaczach, wytwarzających tylko postać koloidalną, użyć należy warstwy filtrowej pracującej całą swą wysokością. W warstwie tej bowiem (jak u Oestena) ma się jeszcze dalej odbywać proces utleniania. Tu też grubość ziarn będzie znaczniejsza (około 2 *mm* średnicy) i w całej warstwie jednolita. Przy przewietrzaczu, dającym natomiast w wyniku swej pracy związki żelaza w postaci drugiej, kłaczkowatej, użyć należy filtrów, pracujących tylko górną powierzchnią swej warstwy filtracyjnej, która otrzyma ziarna drobniejsze, niż warstwa dolna. Bądź co bądź, najniższa warstwa masy filtracyjnej nie powinna być nigdy zanieczyszczona. Powyższe wyniki badań tłumaczą, dlaczego Oesten w odżelaźniaczach swojego systemu, którego przewietrzacz nadaje strąconym związkom żelaza przeważnie postać koloidalną, zaleca jednolitą grubość ziarn materyału warstwy filtracyjnej. Zarazem wykazały te badania, że odżelaźniacze z dokładniej utleniającymi przewietrzaczami, t. j. posiadającymi „Rieseler“ korzystnie używają filtrów o warstwie filtrowej zbliżonej do warstw filtrów wody rzecznej. Tylko prędkość filtrowania może być bez porównania większa, bo zamiast 2—4 m^3 wody z 1 m^2 filtra na dobę, filtry w odżelaźniaczach mogą dawać 1—2 m^3 na godzinę.

Z kwestyą budowy warstwy filtracyjnej łączy się sposób jej czyszczenia. Oesten w pierwszych swych odżelaźniaczach czyścił filtry, wprowadzając wodę od dołu pod warstwę filtracyjną (por. rys. 1). Woda przepływając pod małem ciśnieniem przez tę warstwę, wzruszaną na powierzchni rodzajem grabi na głębokość 6—8 *cm*, wypłukiwała osady żelaziste i usuwała je przez osobny (w tym czasie otwarty) przelew, którego krawędź leżała na wysokości górnej powierzchni warstwy filtracyjnej. Czyszczenie to, zależnie od zawartości związków żelaza w wodzie surowej, konieczne było mniej więcej co 4 tygodnie. W pewnym wypadku jednak, już w trzecim tygodniu była górna warstwa filtra tak zanieczyszczona, że musiano walcem z kolcami przejeżdżać po filtrze, aby przebić warstwę osadzonego szlamu i umożliwić dalszą pracę filtra.

Wspomniany filtr Thiema czyszczono, napełniając go wodą na 1,0 *m* ponad warstwą filtrową i otwierając nagle spust. Woda przeciskała wtedy szlam przez filtr na dno i do spustu. Ten sposób czyszczenia spotkał się jednak ze słusznym zarzutem, że wprowadza osad w dolną część filtra i zanieczyszcza ją. W odżelaźniaczu systemu Piefkego filtr czyszczono co 20—30 dni, zdejmując górną, zabitą szlamem warstwę filtracyjną na grubość 1—1$^1/_2$ *cm*. Po zebraniu w ten sposób warstwy filtracyjnej aż do grubości 0,35 *m*, uzupełniano ją świeżym materyałem na nowo do 0,7 *m*.

Dziś powszechnie, czyszczenie filtrów w odżelaźniaczach polega na przepłukaniu warstwy filtracyjnej odwrotnym prądem czystej (odżelaźnionej) wody, prądem t. j. skierowanym od dołu ku górze. Prąd taki wzrusza całą warstwę, a tarcie pojedyńczych ziarnek wywołuje odrywanie się osadu, który woda unosi przez przelewy na zewnątrz. Czyszczenie takie, zależnie od jakości wody, potrzebne jest co 8—30 dni.

W ostatnich latach zaczęto używać rozmaitych systemów filtrów pośpiesznych (por. rys. 4 i 6). W tych jednak filtrach wskutek gromadzenia się osadów wzrastają bardzo znacznie opory. Wspomniane badania berlińskie wykazały, że prędkość filtrowania w takich filtrach pośpiesznych nie powinna przekraczać 10 *m* na godzinę, t. j. 10 m^3 na 1 m^2 filtra w godzinie. Sposób czyszczenia tych filtrów jest rozmaity, zależnie od ich konstrukcyi, zasadniczo jednak polega na przepłukiwaniu odwrotnym prądem wody.

Zbiornik zapasowy. W odżelaźniaczach otwartych, umieszczonych przy ujęciu wody, musi być urządzony zbiornik zapasowy odpowiednich wymiarów, w którym gromadzi się woda przefiltrowana. Objętość tego zbiornika według ogólnych zasad powinna wystarczyć na jednogodzinny normalny ruch wodociągu. Pomiędzy zbiornikiem a filtrem musi być albo komora przejściowa, albo przyrząd mechaniczny, zapobiegający zbyt szybkiemu filtrowaniu w czasie, zanim zbiornik wypełni się wodą.

Powyższe uwagi wyczerpują ogólny zarys i zasady urządzenia odżelaźniaczy otwartych. Dodać tylko należy, że celem umożliwienia czyszczenia bez przerwy ruchu, odżelaźniacz posiada zwykle dwie lub więcej komór (przewietrzacza i filtra, a często i zbiornika zapasowego), z których część

[1]) Hygienische Rundschau 1894. № 22.

jest w ruchu, a część stanowi rezerwę. Przy mniejszych zakładach znajdujemy najczęściej dwa równe urządzenia, z których jedno jest w ruchu, drugie zaś w rezerwie.

Połączenie pojedyńczych części całego urządzenia uskutecznia się przy pomocy stosownych przelewów, ponadto wszystkie pojedyńcze komory osadnika, filtru i zbiornika, należy zaopatrzyć w przelewy, normujące dopuszczalną wysokość wzniesienia zwierciadła wody, spusty i zasuwy, zebrane w jednej wspólnej komorze zasuw.

Co do działania odżelaźniaczy, nadmienić należy, że, obok odżelaźniania, wywierają one również i poboczny, korzystny wpływ na oczyszczenie wody. W przewietrzaczu traci bowiem woda znaczną część siarkowodoru, częstego składnika wód żelazistych, często zmniejsza się ilość ciał organicznych (zdaje się wskutek utlenienia), wreszcie wskutek wydzielenia się CO_2, wiążącego węglany wapna i magnezu, obniża się nieco twardość wody. Obraz takiego ubocznego a korzystnego działania odżelaźniaczy daje poniższa tablica[1]), odnosząca się do wodociągu w Tarnowie.

Zawiera w jednym litrze	Woda ze studni zbiorczej № 1	Woda po odżelaźnieniu i po przefiltrowaniu	Uwaga
Chlorku sodu NaCl	0,029250 *g*	0,028957 *g*	
Węglanu magnezu CO_3Mg .	0,046530 „	0,046452 „	
„ wapnia CO_3Ca . .	0,246808 „	0,229673 „	−0,017135 *g*
„ żelazawego CO_3Fe	**0,001788** „	**0,000487** „	**−0,001301** „
„ manganawego CO_3Mn	0,000251 „	0,000231 „	−0,000020 „
Siarczanu wapnia SO_4Ca . .	0,049557 „	0,049356 „	
Azotanu potasu NO_3K . . .	0,003490 „	0,003140 „	
Bezwodnika krzemu SiO_2 .	0,010520 „	0,011541 „	
Tlenku glinu Al_2O_3	0,000801 „	0,000453 „	
Składników stałych, przez odparowanie i osuszenie przy temperaturze + 180° C. .	0,408500 „	0,380850 „	
Składników stałych przez zespolenie	0,387995 „	0,370290 „	
Nadmanganianu potasowego do utlenienia ciał organicznych	0,003855 „	0,003855 „	
Dwutlenku węgla CO_2 istotnie wolnego	0,028411 „	0,009897 „	−0,018514 *g*
Amoniaku, kwasu azotawego, siarkowodoru	nie wykryto najmniejszych śladów		
Ciepłota wody	+ 8,8° C.	+ 6,7° C.	
Twardość ogólna	35,3° franc.	33,4° franc.	−1,9° franc.
Twardość przejściowa . . .	29,3° „	28,8° „	−0,5° „
Twardość stała	6° „	4,6° „	−1,4° „

Skutek odżelaźniania: zmniejszenie z 1,788 *mg* $FeCO_3$ = **= 0,863** *mg* **Fe** na 0,487 *mg* $FeCO_3$ = **0,235** *mg* **Fe**, czyli o 72,8%.

Wyrażane natomiast często obawy, że wskutek przejścia przez odżelaźniacz podnosi się temperatura wody, lub że wzrasta w niej ilość bakteryi, najczęściej zupełnie nie są uzasadnione, jeżeli zaś gdziekolwiek zauważono podobne objawy, to zawsze przyczyna ich leżała w niewłaściwej obsłudze, względnie konstrukcyi odżelaźniacza.

Przedstawione na poprzednich rysunkach i tablicach V i VI przykłady wykonanych odżelaźniaczy otwartych, po powyższych uwagach są same przez się zrozumiałe. Do rysunków 11—15, przedstawiających odżelaźniacz w Guntersblum (w Hesyi)[2]) dodać tylko należy, że odżelaźniacz ten zbudowano dodatkowo przy wodociągu od 2 lat już będącego w ruchu. W pojedyńczych próbnych studniach tego ujęcia było wprawdzie 3,8 do 11,2 *mg* Fe, zaniechano jednak od razu budowy odżelaźniacza, gdyż w trzech sąsiednich ujęciach innych wodociągów, w czasie ich ruchu nawet jeszcze wyższa zawartość żelaza zmalała do takich granic, że wody odżelaźniać nie było potrzeba. W Guntersblum spadła wprawdzie zawartość żelaza, ale tylko do 1,8 *mg*, i woda wymagała odżelaźniania. Odżelaźniacz założono nad istniejącym już zbiornikiem głównym, w odległości 7 *km* od ujęcia. Skutek odżelaźniania daje następujące zestawienie:

Woda w głównej bani powietrznej pomp:	0,9 *mg* Fe w litrze
„ przed odżelaźniaczem	0,3 „ „ „
„ po odżelaźnieniu	0,1 „ „ „
Bakteryi przed odżelaźnianiem	42 w 1 cm^3 wody
„ po odżelaźnieniu	39 „ „ „

Do objaśnienia przedstawionego na tabl. V[2]) odżelaźniacza wodociągu w Tarnowie, dodać należy, że tak przewietrzacz jak i filtr jego podzielone są na trzy równe komory, z których dwie są w ruchu, trzecia w rezerwie. Urządzenie całe pracuje od r. 1911 zupełnie prawidłowo, choć dysze Körtinga, użyte do rozkraplania wody, zużywają zdaje się niestosunkowo znaczne ciśnienie, a nie rozdzielają tak równomiernie wody na całą powierzchnię przewietrzacza tak, jakby się tego spodziewać należało. Czyszczenie komór filtracyjnych uskutecznia się raz na miesiąc[3]), doprowadzając wodę odżelazioną do komór regulacyjnych, w których się ją dowolnie spiętrza i wprowadza od dołu do filtrów. W ciągu r. 1912 przewietrzacz czyszczono trzy razy.

Koszt budowy całego odżelaźniacza, obliczonego na 70 *l*/s. wody wynosił około 115 000 kor.

Podobny w ogólnem założeniu jest projekt odżelaźniacza dla Przemyśla, przedstawiony w tabl. VI, a przeznaczony do wykonania w najbliższej przyszłości. Zawartość Fe w pojedyńczych otworach próbnych (w miejscu przyszłych studzien) waha się pomiędzy 1 a 16 *mg* w litrze wody; średnio przyjęto 5—7 *mg*. Przewietrzacz składa się z trzech części po 25 m^2, czyli że przy 80, do 88 *l* odżelaźnianej na sekundę wody i przy użyciu równoczesnem dwóch części (trzecia w rezerwie), przypada 6 m^3 wody na godzinę na 1 m^2 przewietrzacza. Do rozkraplania wody przyjęto dysze Körtinga, do wypełniania przewietrzacza, klinkiery puste.

Do filtrowania przewietrzonej wody przyjęto cztery filtry pośpieszne systemu Reiserta, każdy o pojemności 20 m^2, składające się z warstwy 0,70 *m* grubości groszkowatego żwirku, ułożonego na podwójnych sitach, z dziurkowanej blachy miedzianej. Trzy filtry mają być w ruchu, czwarty w rezerwie, zatem na 1 m^2 filtra przypada 5,28 m^3 wody na godzinę. Czyszczenia filtrów przewiduje projekt codziennie (po 15 minut) przy pomocy sprężonego powietrza, które przetłaczać ma wodę od dołu, czyli w odwrotnym kierunku. Sprężonego powietrza dostarczy osobny kompresor.

Poza budynkiem odżelaźniacza zaprojektowano zbiornik zapasowy, o dwóch okrągłych komorach żelazno-betonowych, o łącznej pojemności 360 m^3, czyli o zapasie około jednogodzinnym.

Zasady, przedstawione w drugiej części tej rozprawy, zastosowałem przy opracowaniu projektu odżelaźniacza dla wodociągu miasta Wieliczki, wykonanego w r. 1908, a przedstawionego w zarysie na tabl. VII. Z analiz wody w studni próbnej (1,2 *mg* Fe w litrze) i innych otworów (0,25—3,1 *mg* Fe w litrze) spodziewać się należało, że woda z przyszłego ujęcia zawierać będzie znacznie więcej niż 0,3 *mg* Fe w litrze, że zatem wymagać będzie niezbędnie odżelaźniania. Jako założenie przyjęto, że 1 m^2 przewietrzacza ma dać 4 m^3, 1 m^2 filtru najwyżej 2 m^3 wody na godzinę. Ilość wody na sekundę do odżelaźniania wynosi 12 do 14 litrów. Ruch dzienny pomp przyjęto 12-godzinny z tem, że w przyszłości może być rozszerzony nawet do 24 godzin.

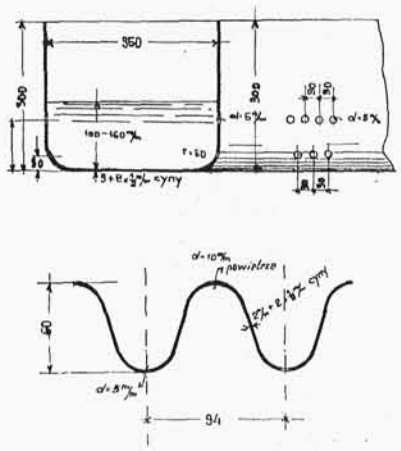
[1]) Wzięta z nader sumiennej i wyczerpującej pracy dyr. Karola Trochanowskiego „Sprawozdanie z prac chemicznych i bakteryologicznych, dokonanych w latach 1906—1911, celem zaopatrzenia miasta Tarnowa w wodę". Tarnów 1911. Tabl. V.

[2]) B. v. Bochnaer: Eine Enteisenungsanlage in einem Hochbehälter. Gesundh. Ing. 1911, str. 88 i nast.

[1]) Plany odżelaźniaczy, przedstawionych w tabl. V i VI otrzymałem od dyrektorów zakładów wodociągowych, t. j. od inż. Z. Ursiniego w Tarnowie, względnie d-ra inż. R. Rosłońskiego w Przemyślu, którym za tę uprzejmość składam podziękowanie.

[3]) Drugie sprawozdanie Zarządu wodociągowego za r. 1912. Tarnów 1913.

Jak widać z planu sytuacyjnego (tabl. VII), odżelaźniacz pomieszczono pomiędzy studnią zbiorczą a tłocznią. Trzy te objekty połączono kanałem betonowym o przekroju 1,80 × 1,20 *m*, w którym leżą rurociągi ssące i tłoczące. Wymiary poszczególnych części odżelaźniacza dostosowano do podanych wyżej założeń, przyczem w rzeczywistości przy normalnem pompowaniu, przewietrzacz mierzący w przekroju 2,10 × 4,80 *m*, odpowiada ściśle założeniu (t. j. 4 m^3 na 1 m^2 i godz.), przy maksymalnem zaś pompowaniu, wypada na 1 m^2 przewietrzacza 4,9 m^3 wody na godzinę. Filtr zaś, przy maksymalnem pompowaniu daje 2 m^3, przy normalnem 1,67 m^3 wody w godzinie, z 1 m^2 swej powierzchni.

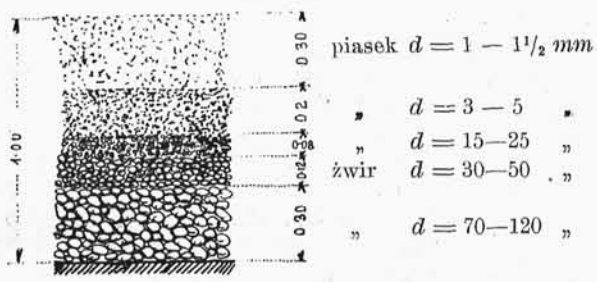


Rys. 16.

Wodę ze studni zbiorczej tłoczy pompa, umieszczona w suterenach tłoczni, rurą o średnicy 175 *mm*, na przewietrzacz, gdzie z rury tej (zamykanej zasuwą płaską) dostaje się woda przy pomocy rynny dziurkowanej, na poziomo ułożoną dziurkowaną blachę falistą.

Rys. 16 podaje przekrój i widok rynny (przebiegającej środkiem ponad cały przewietrzacz) i przekrój blachy falistej.

Przez dziurki w dole fali dostaje się woda w postaci kropel, przez warstwę powietrza 0,50 *m* grubości, na warstwę cegieł betonowych 1,80 *m* wysokości, ułożonych w siatkę. Po cegłach tych spływa woda bardzo delikatną warstewką przez dziurkowaną płytę betonową (dziurki 4—5 *cm* średnicy),



Rys. 17.

i warstwę 0,70 *m* powietrza, do osadnika 0,30 *m* głębokości. Dopływ powietrza od dołu, pomiędzy osadnikiem a przewietrzaczem, umożliwia sześć otworów (0,6 × 0,3 *m*) w ścianie wewnętrznej i dwa okna zewnętrzne. W osadniku zostawia woda znaczną ilość osadów żelazistych i przez przelew odpływa do filtra, z którego wypływa wzniesionymi do góry lejami, na wysokości 0,50 *m* ponad warstwą filtracyjną.

Ułożenie warstwy filtracyjnej przedstawia szkic (rys. 17). Przefiltrowana woda zbiera się w kanaliku z cegieł betonowych i otworem w ścianie (u dna) dostaje się do komórki wstępnej w zbiorniku, o wymiarach 2,0 × 2,20 *m*. Celem jej jest zapobieganie zbytniemu ciśnieniu w filtrze, przy pustym zbiorniku zapasowym. W ścianie tej komórki urządzono przelew, z ramą metalową o ostrej krawędzi, 0,20 *m* długości, który przy pomocy wodowskazu samokreślącego daje dokładny wykres ilości przefiltrowanej wody. Przez ten przelew woda dostaje się do zbiornika zapasowego o pojemności użytkowej 37,0 m^3 wody wystarczającej na 52 minuty ruchu pomp głównych. Ze zbiorniczka czerpią pompy główne wodę odżelaźnioną i tłoczą do miasta.

Odżelaźniacz składa się z dwóch opisanych powyżej, niezależnych od siebie i jednakowych urządzeń, z których jedno jest w ruchu, drugie w rezerwie. Wymiary urządzenia pozwalają na dwukrotne zwiększenie wydajności (do 1200 m^3 na dobę) bez żadnej rekonstrukcyi. Wszystkie części urządzenia są zaopatrzone w przelewy i spusty, których ujścia i zasuwy leżą w wspólnej, łatwo i wygodnie dostępnej komorze zasuw. Połączenie elektryczne daje w tłoczni maszyniście znak dzwonkiem w chwili, gdy zwierciadło wody w zbiorniczku zapasowym dochodzi do krawędzi przelewu, a to celem zwolnienia ruchu pomp tłoczących wodę na odżelaźniacz. Dostęp do wszystkich części jest bardzo wygodny, do przewietrzaczy z korytarza, do rynien wylewowych schodami i po stropie, do filtrów osobnem wejściem w poziomie terenu, do zbiorników szybami włazowymi, a nawet do komór wstępnych w filtrach, wejściem z korytarza przewietrzacza.

Czyszczenie filtru uskutecznia się wodą, którą osobnym rurociągiem wprowadza się do kanaliku ceglanego w filtrze. Woda wzburza górną warstwę piasku i unosi osady żelaziste przy pomocy rur przelewowych, uchodzących do głównej rury spustowej. Czyszczenie odbywa się co 4 tygodnie, a nawet i rzadziej.

Skuteczność działania całego urządzenia, które od r. 1910 jest w ruchu, ilustruje następujący wyciąg z analizy, przeprowadzonej przez prof. d-ra Bujwida (w c. k. powszech. Zakładzie badania środków spożywczych w Krakowie).

Badanie przeprowadzono:	23 marca 1911 r.				17 marca 1911 r.			
Wodę pobrano:	ze studni			Ze zbiornika w odżelaźniaczu	ze studni		z rynny w odżelaźniaczu	z kranu odżelaźnionej wody w tłoczni
	I	II	III[1])		IV	V		
	Milligramy w litrze							
Pozostałość po odparowaniu przy 120° C.	230,0	232,0	308,0	298,0	364,0	350,0	336,0	281,0
Utrata po wyprażeniu	20,0	32,0	40,0	30,8	27,0	34,0	30,0	22,0
Żelazo (jako Fe_2O_3) *mg* w *l*	0,7	0,7	**1,85**	**0,07**	3,4	1,4	**1,9**	**0,07**
Zużywa nadmanganianu potasowego do utlenienia ciał organicznych	2,6	2,6	8,9	3,2	6,8	5,0	5,2	3,8
Twardość z alkaliczności w stopniach niemieckich	11,2	12,9	14,8	14,7	18,7	17,11	16,2	14,8

Skutek odżelaźniania: zmniejszenie z 1,85 *mg* Fe_2O_3 = = **1,296 mg** Fe, do 0,07 *mg* Fe_2O_3 = **0,049** *mg* Fe, czyli o 97%.

Orzeczenie prof. d-ra Bujwida o działaniu odżelaźniacza wielickiego opiewa:

„Badanie bakteryologiczne wykazało: brak bakteryi kałowych. W wodzie rynny odżelaźniacza ilość bakteryi wynosi 36 w 1 cm^3, w tem 4 rozpuszczające żelatynę. W wodzie po przejściu przez filtry w 1 cm^3 — 50 bakteryi, w tem 2 rozpuszczające żelatynę. Działanie odżelaźniacza jest zupełnie dobre. Daje on wodę kryształową, przezroczystą, bezbarwną, właściwego smaku i nizkiej ciepłoty".

Koszt budowy kompletnego odżelaźniacza, wraz z armaturą wynosił około 36 000 koron.

(C. d. n.)

[1]) Studnia zbiorcza.

Przywóz z zagranicy do Państwa Rosyjskiego ważniejszych przedmiotów wytwórczości przemysłowej w r. 1913.

	Rok 1912	Rok 1913	
	Ilość tysięcy pudów		Wartość tys. rub.
Żuzle Thomasa mielone	11251	11276	3947
Superfosfaty	11491	12010	4804
Kość palona, popiół kostny i węgiel kostny	1,9	7,0	7
Wyroby szczecinowe w oprawie zwykłej z drzewa, pendzle szczecinowe i wszelkie malarskie	4,7	6,8	197
Skóry niewyprawione	2019	2837	17524
„ wyprawione	95	124	7918
Kufry, walizy, torby, przybory myśliwskie skórzane, wyroby parciane i inne	5,1	5,1	612
Pasy skórzane pędniowe	84	91,4	2743
Wyroby ciesielskie i bednarskie	538	547	762
Wyroby z drzewa korkowego	10	7,1	114
Wyroby stolarskie, tokarskie i rzeźbiarskie			8418
Cement portlandzki naturalny i sztuczny oraz rury cementowe	10869	11255	2557
Kamienie naturalne do ostrzenia	660	616	556
Azbest w proszku i włóknach	9,6	15	60
Azbest w arkuszach (tektura azbest.)	2,9	3,2	21
Wyroby z węgla dla elektrotechniki, świece, płytki, cylindry i t. p., wagi poniżej 10 funt.	14	16	298
Kołpaki gazożarowe gotowe (tysięcy sztuk)	1332	1222	185
Wapienno-piaskowe, cementowe, gipsowe i wszelkie sztuczne kamienie, cegły i płyty	60	115	18
Cegły ogniotrwałe i płyty wszelkich wymiarów i kształtów	7189	9187	1461
Retorty dla zakładów gazowych, tygle ogniotrwałe łącznie z grafitowymi	79	114	331
Płytki gliniane glazurowane licowe, gładkie i ozdobne	184	185	351
Dachówka niepolewana zwykła	1410	936	231
Naczynia i wyroby garncarskie ze zwykłej gliny, bez ozdób	167	179	291
Wyroby fajansowe białe i jednokolorowe zwykłe	53	58	420
Wyroby fajansowe malowane z pozłotą i ozdobami	15	13	259
Wyroby porcelanowe do ozdabiania pokoi, wazy i inne	2,8	3,2	340
Wyroby ze szkła wszelkiego rodzaju z szyjkami szlifowanemi	13	14	159
Klisze fotograficzne szklane	23	26	493
Węgiel kamienny	318635	468246	75314
Koks	46854	59390	11342
Kalafonia	1843	2203	4688
Guma w półwyrobach i wyrobach gotowych	37	47	2190
Saletra chilijska	3151	2647	4889
Piryt (żelazny)	8793	8950	1342
Surowce (wogóle)	6219	1912	3069
Żelazo płaskie i wszelkie handlowe	480	745	970
Blacha żelazna grubości powyżej $^1/_2$ *mm*	592	1023	1384
Blacha żelazna grubości poniżej $^1/_2$ *mm*	606	1000	1413
Stal płaska i wszelka handlowa	934	1613	1542
Miedź	428	374	4289
Glin	49	100	1299
Nikiel	96	177	5308
Blacha miedziana	9,4	15	198

	Rok 1912	Rok 1913	
	Ilość tysięcy pudów		Wartość tys. rub.
Cyna w blokach, prętach i złamkach	353	364	11947
Ołów w blokach i złamkach	2723	3530	11098
Cynk w blokach, blachach i prętach	1265	1719	6297
Platyna w paskach, drut platynowy i t. p. (funty)	457	419	470
Palniki do lamp ze zbiornikami i bez nich	16	7,5	192
Rury miedziane wagi powyżej 5 funtów w sztuce	1,5	2,6	53
Rury miedziane wagi 5 funtów i mniej w sztuce	0,7	2,2	27
Wyroby z żeliwa nieobrobione i rury żeliwne	215	236	876
Wyroby z żelaza, stali i surowca kute, prasowane, lane, bez obróbki i inne	177	205	1207
Łańcuchy kotwicowe i blokowe	8,8	5,0	21
Kotły parowe i t. p. przyrządy	320	507	3358
Inne wyroby kotlarskie żelazne i stalowe	227	274	1995
Rury wszelkie, łączniki i inne obrobione i nieobrobione	356	474	3518
Wyroby z żelaza i stali obrobione i obtoczone	433	553	6508
Kłódki i zamki	71	70	1146
Wyroby z blachy wszelkie, emaliowane i naczynia żelazne emaliowane	409	432	5285
Wyroby blaszane z pozłotą i naczynia	7,1	8,2	200
Drut stalowy i żelazny od $6^1/_4$ do 1 *mm* włącznie	227	242	1130
Drut miedziany lub ze stopów miedzi od 12,5 do 0,5 *mm* włącznie	17	18	310
Wyroby z drutu żelaznego, stalow. i łańcuchy blokowe druciane	83	97	1680
Gwoździe drutowe wszelkie, nity, zatyczki i t. p.	20	19	196
Liny i linki okrętowe druciane, żelazne i stalowe	19	17	216
Linki okrętowe druciane bez cła	0,1	0,4	3
Wyroby z drutu miedzianego	17,6	18,5	746
Drut pokryty materyałami włókienniczymi i jedwabiem do 0,2 *mm* grub. włącznie	5,8	8,0	365
Drut pokryty materyałami włókienniczymi i jedwabiem poniżej 0,2 *mm* grubości	1,6	2,4	136
Kable elektryczne wszelkie	9,5	8,0	155
Igły do szycia	1,1	1,0	122
Wyroby nożownicze	21	22	1221
Broń palna ręczna	12	12	1904
Kosy i sierpy	176,8	201,1	1436
Widły wszelkich rodzajów	80	82	447
Pilniki, raszple, pilniki bez nacięcia, wszelkie narzędzia ręczne	123	132	1441
Wyroby cynowe i cynkowe, niepolerowane zwykłe	30	26	158
Wyroby cynowe i cynkowe, pokryte stopami miedzi lub innymi metalami	3,2	3,0	50
Proszek do bronzowania z metalów małocennych	19	20	340

	Rok 1912	Rok 1913	
	Ilość tysięcy pudów		Wartość tys. rub.
Maszyny i przyrządy do obróbki materyałów włókienniczych	120	136	1361
Tartaki ramowe	32	21	158
Obrabiarki do drzewa	107	133	1531
Młoty parowe	3,9	4,2	40
Obrabiarki do metalów	716	1132	12714
Maszyny i przyrządy młynarskie	110	154	968
Maszyny i przyrządy do haftowania i wyszywania	4,8	10	175
Maszyny do szycia	382	695	9535
Silniki gazowe i naftowe	805	922	9414
Silniki parowe	325	370	3705
Lokomobile	150	104	885
Maszyny drukarskie i litograficzne	124	120	1219
Pompy i ręczne sikawki pożarowe	560	737	7459
Parowe silniki pożarowe	1,3	3,3	57
Maszyny do pisania	20	25	1715
Sprężarki (kompresory)	66	88	946
Wodomiary i gazomierze	15	17	219
Maszyny papiernicze	12	33	348
Maszyny do wyrobu lodu i chłodzenia	2,4	4,4	49
Wogóle maszyny i przyrządy z żeliwa, żelaza i stali	7415	9648	89734
Maszyny wszelkie z miedzi i jej stopów	21	38	874
Prądnice i wszelkie silniki elektryczne	251	383	9595
Przetwornice elektryczne	25	32	704
Pługi	853	1179	4363
Brony	366	168	935
Żniwiarki, kosiarki i wiązałki	633	527	4952
Młockarnie	213	330	2360
Wialnie wszelkiego rodzaju	127	117	885
Siewniki	562	494	3278
Sieczkarnie wszelkiego rodzaju	122	109	535
Przyrządy do robienia masła, separatory i t. p.	11	7,9	82
Wogóle maszyny rolnicze	4276	4262	23673
Lokomobile do młockarni złożonych i pługów parowych	854	1020	7225
Żniwiarki—wiązałki	2743	650	2081
Żniwiarki z przyrządem do samoczynnego zrzucania	997	416	3040
Przetrząsacze i grabie konne	412	297	2230
Maszyny do rozsiewania sproszkowanych nawozów sztucznych	31	30	131
Wirówki do śmietanki i ich części	62	87	1060
Wogóle maszyny rolnicze złożone	5080	2260	12984
Części maszyn i przyrządów z żeliwa, żelaza i stali	1159	1418	15482
Części prądnic i przetwornic — cewki	1,5	1,4	65
Części prądnic i przetwornic — tworniki i kolektory	5,6	5,6	168
Części zapasowe do maszyn i narzędzi rolniczych	33	39	313
Wagi (oprócz laboratoryjnych i aptecznych) z przyrządami	52	63	642
Instrumenty, przybory i narzędzia astronomiczne, optyczne, fizyczne, chemiczne, matematyczne i t. p., globusy geograficzne	133	125	5114
Instrumenty, przybory i narzędzia lekarskie	7,3	6.6	563
Kinematografy	4,4	4,1	1262
Aparaty fotograficzne	3,6	2,9	284
Przyrządy telegraficzne i telefoniczne	7,9	8,4	363
Akumulatory elektryczne	1,8	1,9	58
Elektryczne wyłączniki, przełączniki, oprawy do lamp żarowych, oporniki i wyłączniki, dzwonki elektryczne i części sygnalizacyi elektrycznej	140	230	6602
Amperomierze, watomierze, woltomierze i liczniki	27	33	1452
Elektrycz. lampy żarowe w oprawie i bez niej	20	3,6	386
Okulary, lornety, binokle w oprawach zwykłych, oraz oprawy bez szkieł	2,9	3,0	292
Mechanizmy do zegarów wiszących (tysiące sztuk)	1,9	2,3	26
Mechanizmy do zegarów, tak zwane amerykańskie (tysiące sztuk)	110	131	404
Zegarki kieszonkowe w oprawie złotej (tysiące sztuk)	17	14	433
Zegarki kieszonkowe w oprawie srebrnej i innej (tysiące sztuk)	24	24	195
Fortepiany, organy przenośne, pianina (sztuki)	5273	5595	2949
Gramofony i płyty gramofonowe	19,4	16,0	434
Instrumenty muzyczne i ich części	108	96	2711
Samojazdy, powozy, sanie i t. p. (sztuki)	2881	4422	15752
Samojazdy towarowe i ich podwozia (sztuki)	575	954	1393
Rowery dwukołowe (sztuki)	17377	19751	1850
Motocykle dwukołowe (sztuki)	1241	1765	544
Zwykłe wozy, sanie towarowe i bryczki (sztuki)	3818	4090	69
Oddzielne części powozowe, oprócz rowerowych (podwozia, koła, latarnie, oprócz resorów i osi)	35,2	47,2	2125
Części rowerowe wszelkie	6,8	8,5	648
Wagony dla tramwajów elektrycznych duże (sztuki)	184	106	440
Szmaty wełniane, obcinki i t. p.	521	700	1401
Masa papierowa, przygotowana mechanicznie, sucha, o zawartości poniżej 50% wody	1135	1129	1452
Masa papierowa, przygotowana chemicznie, sucha, o zawartości poniżej 50% wody	473	488	732
Karton drzewny	787	917	1875
Brystol w masie, brystol satynowany w rolkach i arkuszach	15	18	263
Papier pakowy	2159	2187	4714
Papier wszelki biały i kolorowy	4234	5386	18806
Kołnierzyki, mankiety i pudełka papierowe	34	40	459
Tapety papierowe i obicia	42	49	551
Kalka papierowa i płócienna	5,0	5,2	183
Bibułka do papierosów biała i kolorowa	35	39	522
Bibułka do kopiowania i opakowania	16	16	199
Papier światłoczuły	23	29	1198
Wyroby z papieru, kwiaty, zasłonki i t. p.	45	47	1686
Wogóle wyroby papiernicze	7580	8964	32580
Pocztówki ilustrowane	28	28	1099
Bawełna surowa	8989	9965	100098
Juta surowa i wyczeski jutowe	2948	2733	11080
Jedwab surowy	89	89	24081
Wełna myta i niemyta	2121	2414	53116
Przędza bawełniana wszelka	352	285	9751
Wełna czesana, przędza wełniana wszelka	405	481	18950
Tkaniny bawełniane wszelkie	135	143	13924
Płótno lniane	17	14	676
Pasy pędniowe płócienne i bawełniane	12	14	419

	Rok 1912	Rok 1913	
	Ilość tysięcy pudów		Wartość tys. rub.
Materye jedwabne i półjedwabne oraz wyroby	6,6	8,2	6914
Pasy pędniowe z szerści wielbłądz.	38	37	1316
Kapelusze wojłokowe, pilśniowe, pluszowe gotowe i niewykończone (tysiące sztuk). . . .	226	243	949
Kapelusze słomkowe i różne plecione	0,9	0,9	618
Parasolki i parasole (tysiące sztuk.)	10	10	53
Guziki wszelkie	24	27	2304
Wyroby galanteryjne miedziane, ze stopów miedzi, surowcowe i inne, bez przymieszki metalów szlachetnych	13	13	621
Przyrządy do pisania, rysowania, malowania, pióra, kałamarze i t. p..	24	21	1230

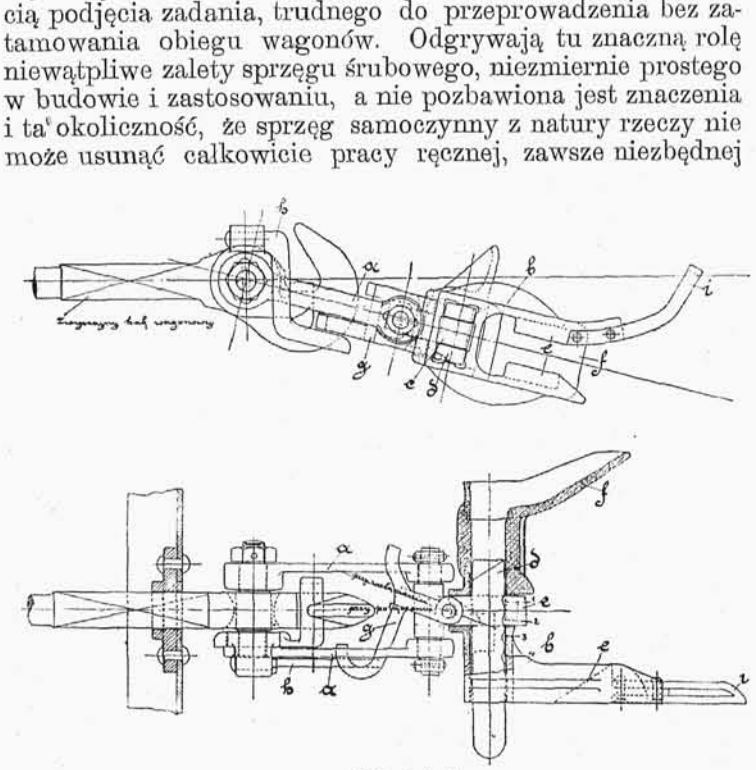
J. H.

Sprzęg samoczynny do wagonów kolejowych.

Patent inż. Witolda Sokołowskiego.

Sprzęganie samoczynne wagonów kolejowych, oddawna rozpowszechnione w Ameryce, dotąd nie znalazło zastosowania w Europie. Jest to tem osobliwsze, że właśnie w tej dziedzinie kolejnictwa wynalazki mnożą się jak grzyby po deszczu, a kilkanaście tysięcy patentów wydanych świadczy o ogromnym na ten cel nakładzie i może większem jeszcze marnotrawstwie pracy ducha ludzkiego.

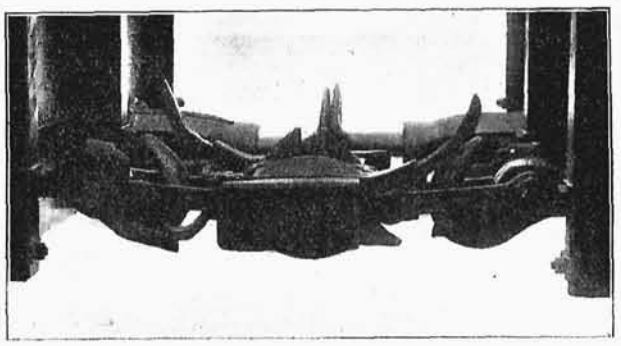
Uporczywe obstawanie przy sprzęgu ręcznym śrubowym, wprowadzonym jeszcze w r. 1840, gdy w innych działach kolejnictwa dokonano olbrzymich ulepszeń, tłomaczy się nie tylko zachowawczością zarządów kolejowych i niechęcią podjęcia zadania, trudnego do przeprowadzenia bez zatamowania obiegu wagonów. Odgrywają tu znaczną rolę niewątpliwe zalety sprzęgu śrubowego, niezmiernie prostego w budowie i zastosowaniu, a nie pozbawiona jest znaczenia i ta okoliczność, że sprzęg samoczynny z natury rzeczy nie może usunąć całkowicie pracy ręcznej, zawsze niezbędnej



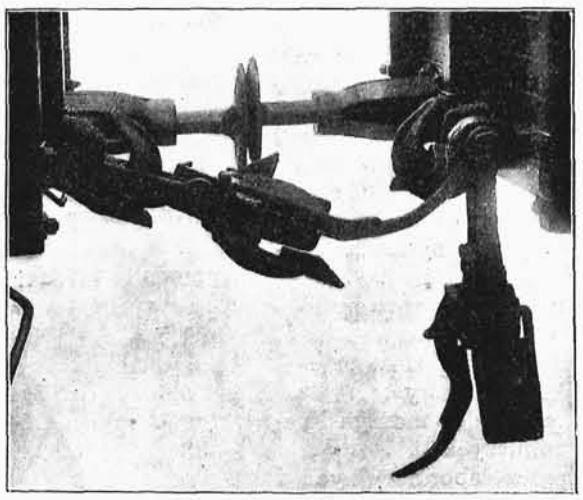
Rys. 1 i 2.

przy rozsprzęganiu, i, co za tem idzie, nie usuwa kosztów utrzymania sprzęgaczów. Te same względy sprawiają, że jakkolwiek sprzęg samoczynny znakomicie oszczędza życie ludzkie, jednakże nie wyłącza całkowicie wypadków z ludźmi, zwłaszcza, że wypadki zepsucia albo zacięcia się sprzęga, nieuniknione przy bardziej złożonej budowie tegoż, zmuszać będą sprzęgaczów do wchodzenia pomiędzy zderzaki. Zresztą wzgląd bezpieczeństwa, wysuwany jako rozstrzygający przez zwolenników sprzęgania samoczynnego, bynajmniej nie jest nim w praktyce. Właśnie w Ameryce, gdzie wagony od początku były jednozderzakowe, a zatem względnie bezpieczne dla sprzęgaczów, wprowadzono sprzęganie samoczynne. Natomiast w dwuzderzakowych wagonach europejskich, gdzie sprzęgacz za każdym razem musi dwukrotnie przechodzić pomiędzy zderzakami, na wprowadzenie sprzęgania samoczynnego dotąd się nie zanosi.

Zwrócić jednak należy uwagę na inny wzgląd, a mianowicie ten, że wciąż wzrastający ciężar pociągów i wagonów wymaga coraz mocniejszego sprzęga i musi nareszcie doprowadzić wagę tegoż do granic przekraczających siłę pojedynczego człowieka, a wówczas zastąpienie sprzęga ręcznego przez samoczynny stanie się koniecznością. Powodowane tym względem zarządy kolejowe zdradzają coraz więcej zainteresowania się sprzęganiem samoczynnem. Znajduje



Rys. 3. Sprzęg zamyka się przy nieco ściśniętych buforach i tworzy łańcuch 3-j przegubowy.

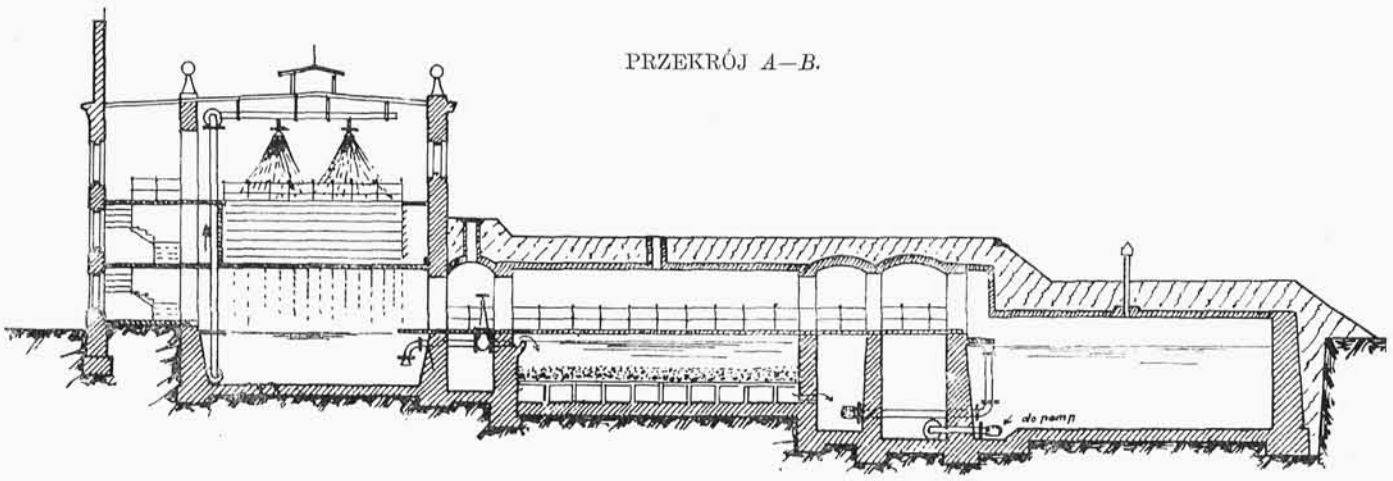


Rys. 4. Przy spotkaniu się czynnej połowy sprzęga z nieczynną, żadne uszkodzenie nastąpić nie może.

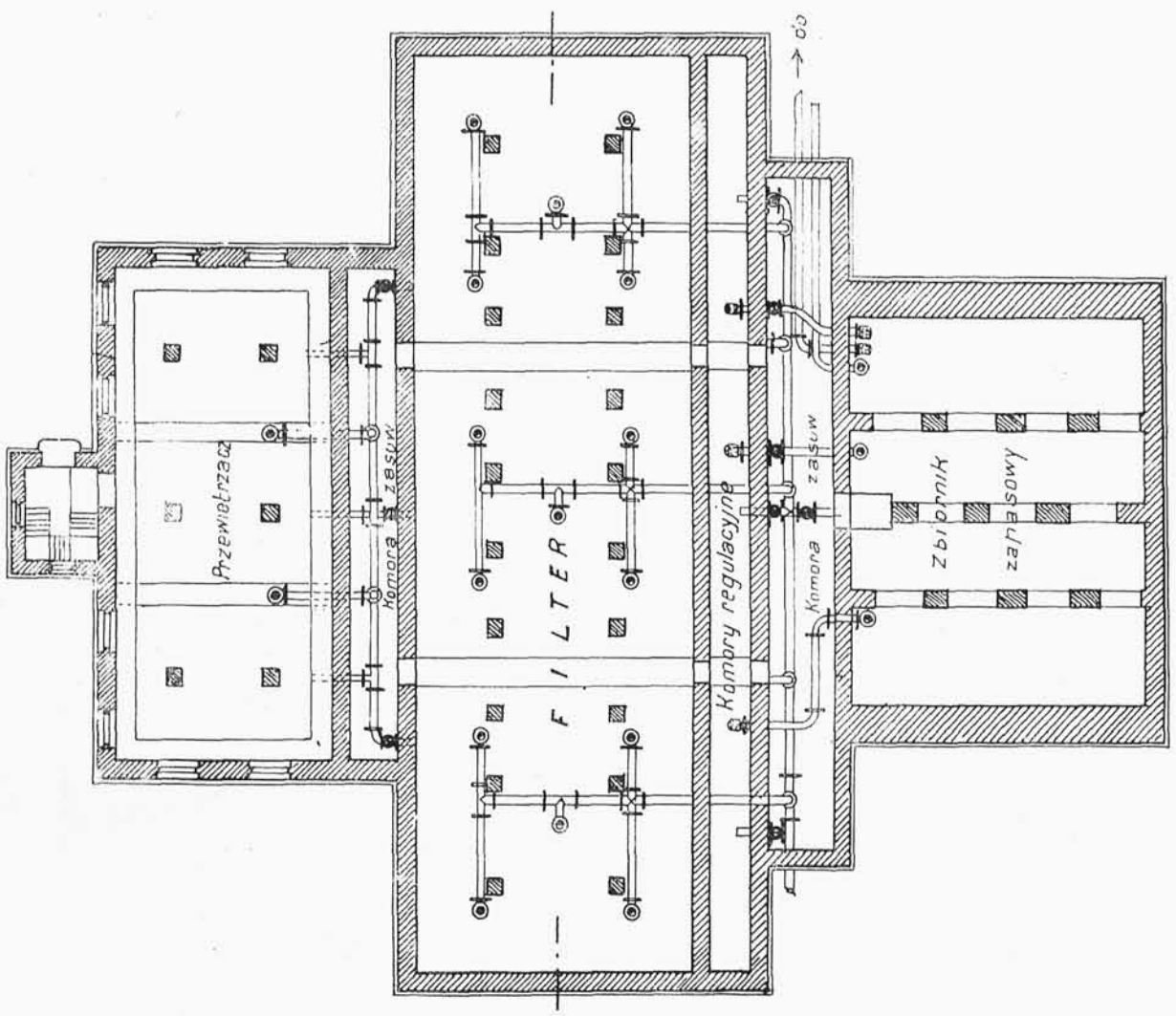
ono swój wyraz w wyznaczaniu konkursów i nagród, a z niemi wzrasta niepomiernie liczba wynalazków.

Nie brakuje między nimi oczywiście wynalazków polskich, a z pośród nich sprzęg samoczynny pomysłu inż. Witolda Sokołowskiego zdołał zdobyć uznanie o tyle, że komisya pod przewodnictwem wiceministra komunikacyi Szczukina na zasadzie prób dokonanych w czerwcu r. 1913 na kolei Carskosielskiej w Petersburgu orzekła, iż czyni zadość wymaganiom ruchu kolejowego. Skutkiem tego ministeryum zamówiło u firmy warszawskiej Lilpop, Rau i Loewenstein dwanaście sztuk takich sprzęgów, w zamiarze do-

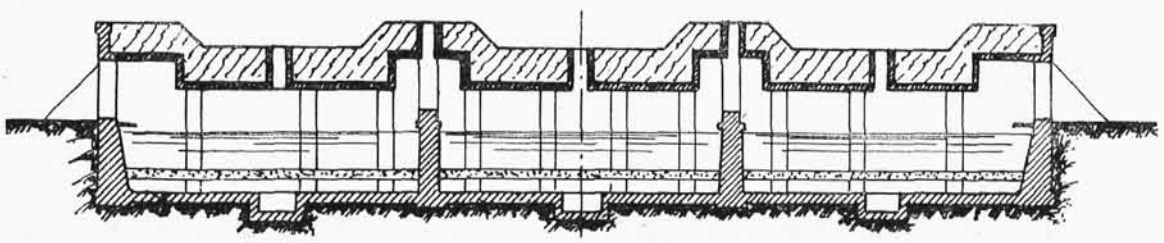
PRZEKRÓJ *A—B.*



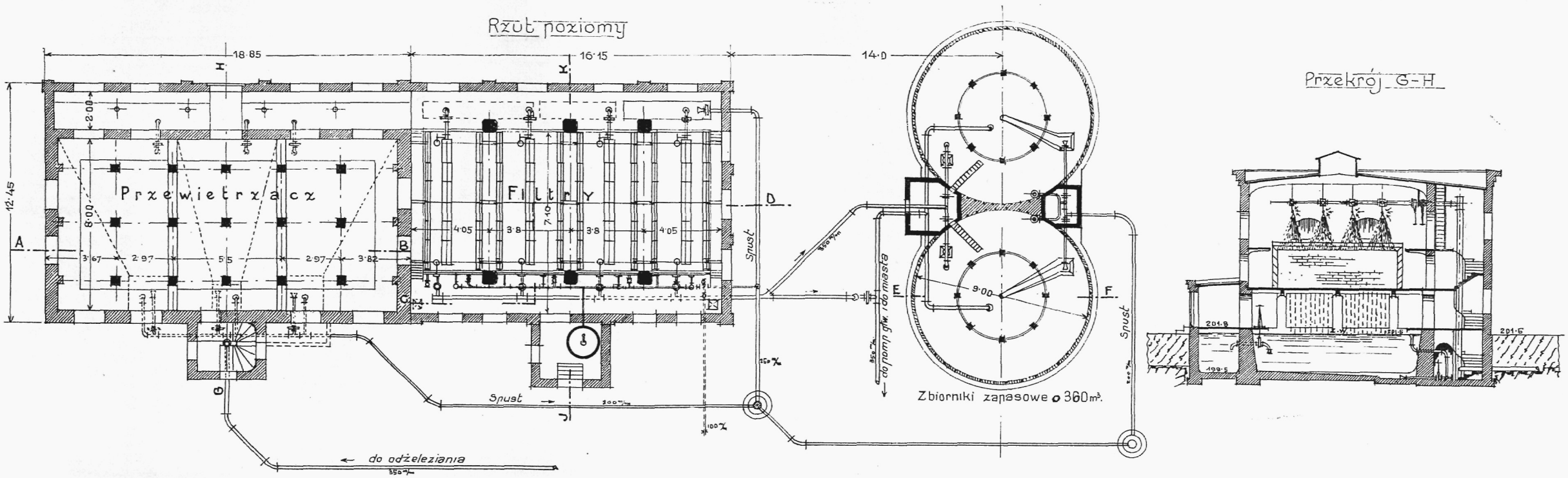
RZUT POZIOMY.



PRZEKRÓJ *C — D.*

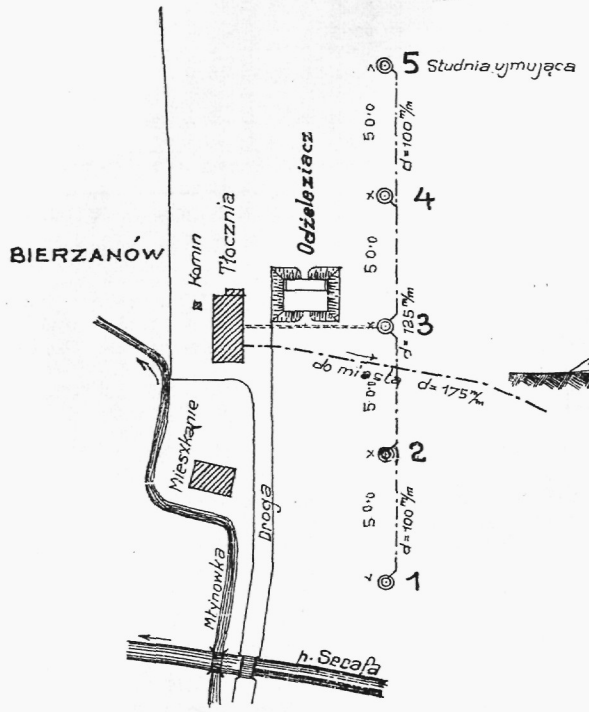


ODŻELAŹNIACZ WODOCIĄGU MIEJSKIEGO W TARNOWIE.

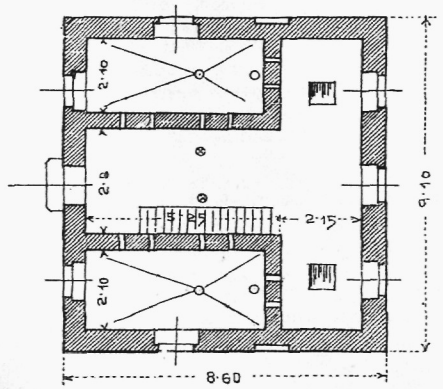


PROJEKT ODŻELAŹNIACZA W PRZEMYŚLU.

Sytuacya.

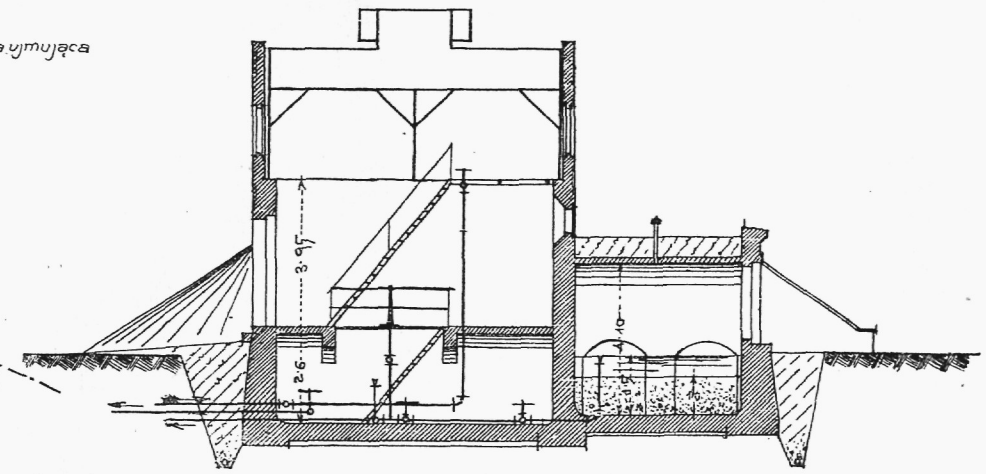


Rzut poziomy przewietrzacza

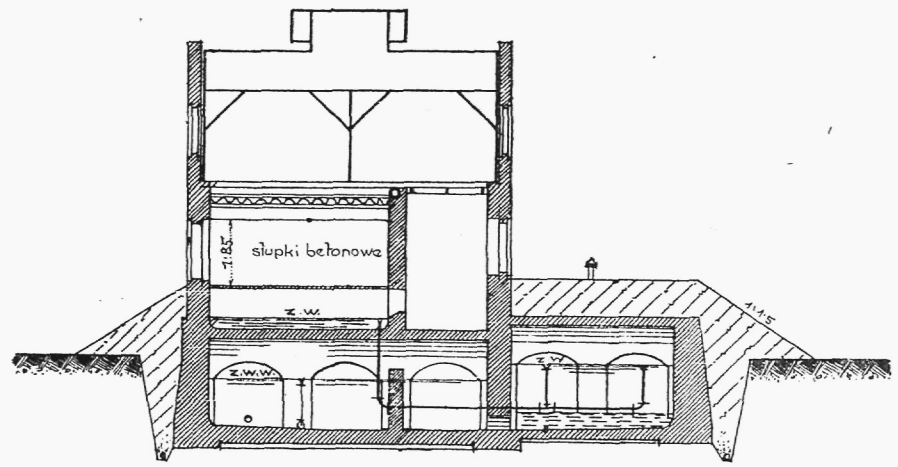


Podziałka 1:200

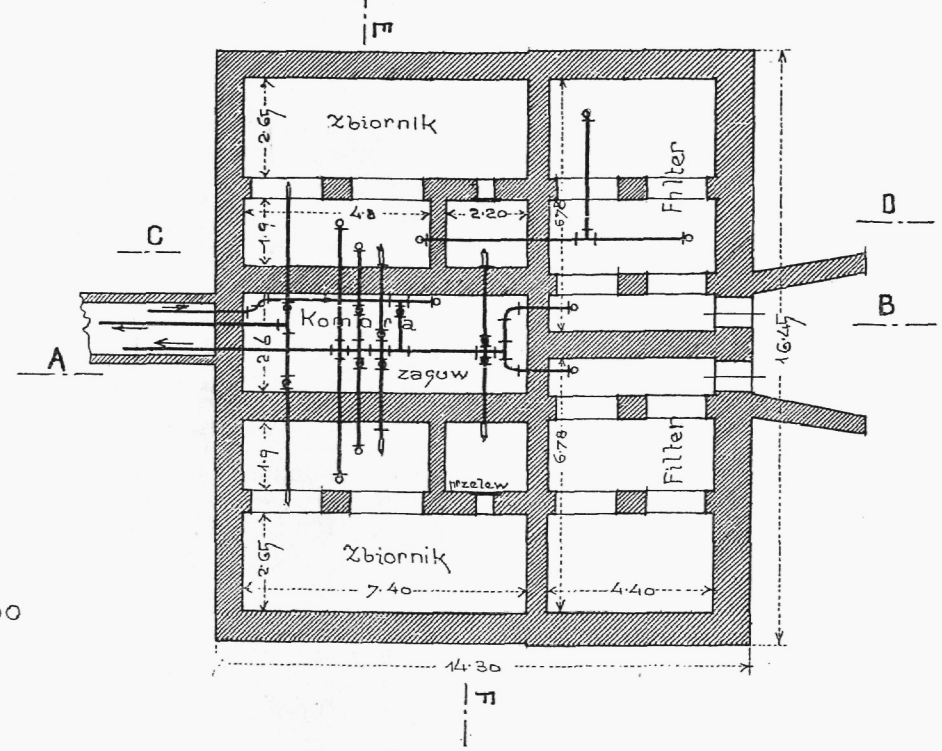
Przekrój A-B



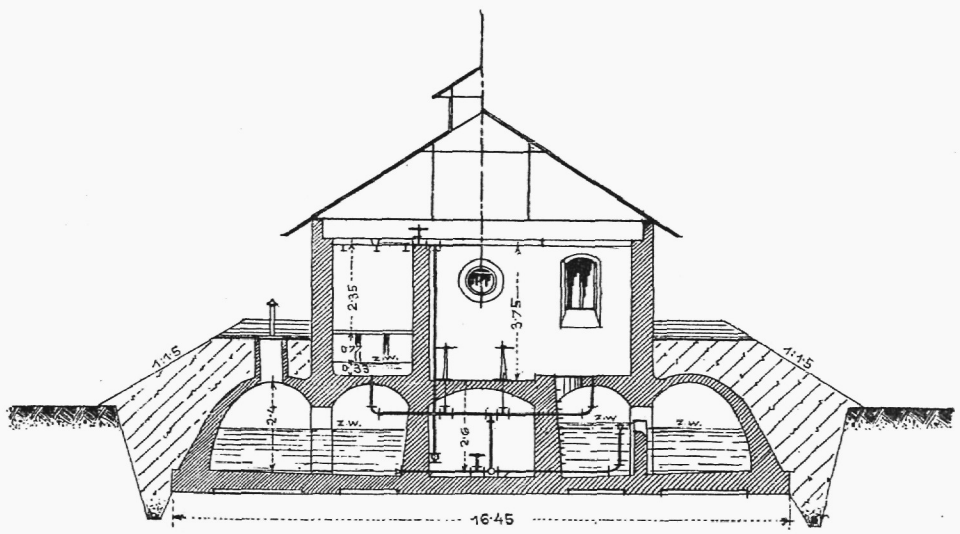
Przekrój C-D



Rzut poziomy



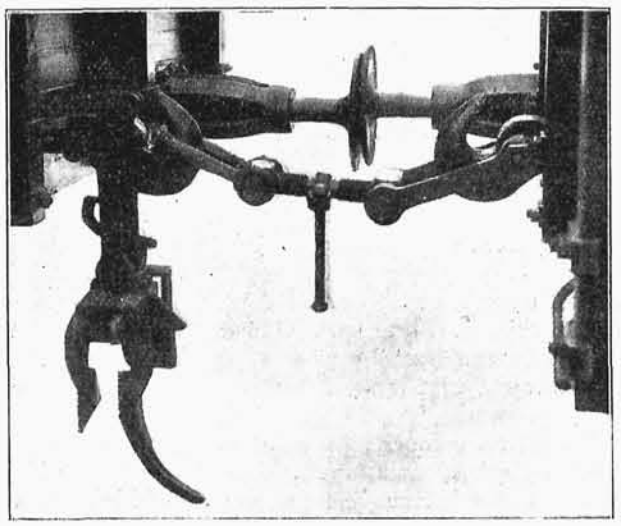
Przekrój E-F



ODŻELAŹNIACZ WODOCIĄGU SALINARNEGO W WIELICZCE.

konania z nimi prób dłuższych w warunkach zwykłego ruchu kolejowego.

Sprzęg inż. Sokołowskiego należy do działu sprzęgów samoczynnych, polegających na układzie haków, gniazd i klinów. Układ ten jest przegibny o dwóch przegubach środkowych, i obok sprzęgania ściślejszego wagonów dopuszcza sprzęganie rozluźnione o 0,5 *cm*, co nie jest pozbawione znaczenia dla ułatwienia ruchu pociągu na ostrych łukach. Sprzęg jest międzyzderzakowy. Może być zawieszony na zwykłym haku pociągowym obok sprzęga śrubowego i używany współrzędnie z nim.



Rys. 5. W czasie przejściowym wagony mogą być łączone sprzęgiem obecnie używanym.

Jakkolwiek ideałem sprzęga samoczynnego pozostanie zawsze sprzęg zderzakowy, stanowiący jedną całość ze zderzakiem osadzonym po środku wagonu, gdyż tylko w tym wypadku może być usunięte przechodzenie sprzęgacza pomiędzy zderzakami. Jednakże wprowadzenie takiego sprzęga, jakim jest np. sprzęg szponowy Janney'a, ułatwione w Ameryce, gdzie wagony od początku były jednozderzakowe, wymagałoby w Europie gruntownej przebudowy podstawy wagonów dwuzderzakowych i dlatego zważywszy na ogromną liczbę wagonów trudno przypuścić, ażeby taki sprzęg znalazł zastosowanie w Europie. To też możność bezpośredniego użycia sprzęga do wagonów w ich stanie obecnym, i do tego równorzędnie z istniejącym sprzęgiem ręcznym, należy uznać za niepoślednią zaletę praktyczną wynalazku inż. Sokołowskiego.

Uwidoczniony na rys. 1 i 2 sprzęg pomysłu inż. Sokołowskiego składa się z dwóch par ogniw *a*, takich samych, jak używane obecnie, zawieszonych na tych ogniwach dwóch kadłubów stalowych *b*, połączonych z nimi dodatkowo zapomocą kotwic *c*, które zaczepiają o suwaki klinowe *d*, umieszczone w kadłubach *b* i są zaopatrzone w cztery kanały (1, 2, 3, 4). Kadłuby *b* posiadają nadto gniazdo *e*, odpowiadające klinom suwaków *d*, oraz skrzydła *f* przeznaczone do wtłaczania suwaków w gniazda *e*, i wystające naprzód zakrzywione ku górze prowadniki *i*.

Przy oddalaniu się wagonów po rozemknięciu sprzęga, wahak *g*, uzależniony od ruchu suwaka *d*, obchwytuje ogniwa *a* i uniemożebnia ich kolankowanie. Równocześnie część zagięta wahaka *g* łącznie z połową sprzęga opada na podstawkę *h*, wspartą na paszczy haka pociągowego, przez co cała połowa sprzęga unieruchomia się w położeniu pochylonem ku przodowi.

Przy zbliżaniu się wagonów przed zamknięciem sprzęga, obiedwie połowy tegoż wchodzą w styczność, a następnie wyrównywają wysokość swego zawieszenia zapomocą jednego z prowadników *i*. Równocześnie skrzydła *f* wtłaczają suwak *d* w gniazda *e*; łby kotwic *c* wchodzą w kanały suwaków (*3*, *4*), suwaki zaś, posuwając się, strącają wahaki *g* z ogniw *a* i podstawek *h*, przez co sprzęg staje się przegibnym, tworząc łańcuch o trzech ogniwach.

Rozmykanie obydwu połów sprzęga dokonywa się bez trudu z boku wagonu przez rozsuwanie kadłubów *b* zapomocą klucza w postaci drąga żelaznego z zakończeniem trójkątnem. Przy częściowem rozsunięciu kadłubów i przesunięciu kotwic *c* z kanałów (*3*, *4*) do kanałów (*2*, *3*) następuje rozluźnienie sprzęga, o którym wspomniano wyżej, stanowiące również zaletę wynalazku inż. Sokołowskiego.

Po rozłączeniu wagonów obiedwie połowy sprzęga unieruchomiają się samoczynnie w położeniu pochylonem ku przodowi i tem samem są przygotowane do ponownego sprzężenia wagonów bez wszelkiego nastawiania dodatkowego. Wyłączanie sprzęga dokonywa się dla każdej połowy osobno przez proste pociągnięcie zapomocą tego samego klucza drągowego podstawki *h*, przez co odpowiednia połowa sprzęga zwisa pionowo na haku pocięglowym, umożliwiając przez to założenie sprzęga śrubowego.

Z opisu powyższego widać, że sprzęg samoczynny pomysłu inż. Sokołowskiego stanowi w porównaniu do zwyczajnego sprzęga ręcznego przyrząd dosyć złożony. Dlatego tylko próby dłuższe, wykonane w warunkach zwykłego obiegu wagonów, mogą wyjaśnić sprawę jego celowości. Na rys. 3 uwidoczniony jest sprzęg zamknięty, a na rys. 4 — sprzęg rozemknięty, przyczem lewa połowa sprzęga znajduje się w stanie czynnym, przygotowanym do złączenia, a prawa zwisa w stanie wyłączonym.

Wreszcie rys. 5 uwidocznia założenie sprzęga zwyczajnego obok wyłączonego sprzęga inż. Sokołowskiego. Zderzaki od strony widza zostały przed fotografowaniem zdjęte, w celu odsłonięcia sprzęgła. — *t* —

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Wszechświatowa wytwórczość nawozów sztucznych.

Wobec wyczerpania w znacznym stopniu naturalnej urodzajności ziemi i nader intensywnego gospodarowania w ostatnich czasach, sprawa nawozów sztucznych stała się sprawą pierwszorzędnego znaczenia dla rolnictwa. Międzynarodowy Instytut Rolnictwa w Rzymie stara się ująć w liczbach wytwórczość i spożycie nawozów sztucznych, oraz ich zapasy w postaci materyałów surowych na całej kuli ziemskiej. Wyniki tych badań podajemy tutaj w krótkości.

Trojakiego rodzaju substancye są używane na nawozy sztuczne: substancye zawierające kwas fosforowy, potas i azot.

Pokłady fosforytów znajdują się niemal we wsystkich krajach Europy. Fabryki europejskie przerabiają, prócz miejscowych, również fosforyty sprowadzane z Ameryki Północnej, Afryki Północnej (Algieru i Tunisu), z wysp oceanu Spokojnego i wysp Malajskich. Wszechświatowa produkcya fosforytów w r. 1912 przedstawiała się jak następuje:

	w tys. tonn metrycz.
Ameryka Północna	3100
Afryka Półn. (Algier i Tunis)	2030
Europa (Francya i Belgia)	420
Wyspy Gilbert i Christmos	450
Razem . .	6000

Liczby te są nieco niższe od rzeczywistych, gdyż nie jest niemi objęta produkcya tych krajów, które wydobywają (każdy oddzielnie) mniej niż 100 tys. tonn metr. rocznie, jak np. Rosya, Hiszpania, Japonia i in.

Zapasy minerałów fosforowych są obfite i zapewne starczy ich na długie wieki. Prócz znanych pokładów, niewątpliwie w różnych krajach będą odkryte jeszcze nowe, niemniej bogate.

Według danych statystycznych wytwórczość superfosfatów w r. 1910 wynosiła:

Kraje:	Tys. tonn metrycz.
Francya	1634
Niemcy	1354
Włochy	806
Anglia	757
Belgia	394
Holandya	385
Austro-Węgry	221
Hiszpania	209
Szwecya i Norwegia	144
Państwo Rosyjskie	88
Razem w Europie	5992
Ameryka	2858
Azya i Australia	639
Ogółem na kuli ziemskiej	9489

Z porównania powyższych dwóch tablic wynika, że wytwórczość superfosfatów w krajach poszczególnych nie odpowiada ilości wydobytych w tychże krajach fosforytów. Wyjaśnia się to tą okolicznością, że niektóre kraje, dzięki swemu geograficznemu położeniu i innym przyjaznym warunkom, sprowadzają materyał surowy z innych krajów i, przerobiwszy go u siebie, wywożą w postaci superfosfatów.

Drugiem źródłem kwasu fosforowego do potrzeb rolniczych jest żużel tomasowski, otrzymywany przy wytapianiu rud żelaznych, bogatych w fosfor. W niektórych krajach, jak np. w St. Zjedn. Ameryki Półn. żużel tomasowski nie znajduje zastosowania w rolnictwie. Natomiast w Niemczech i guberniach zachodnich Rosyi jest używany z dobrym skutkiem, jako nawóz, nizkoprocentowy żużel tomasowski z pieców martenowskich.

Tabliczka poniższa daje pojęcie o ilości żużla tomasowskiego używanego do użyźniania pól (dane za r. 1912):

Kraje:	Tys. tonn metrycz.
Niemcy	2160
Francya	600
Belgia	500
Anglia	200
Austro-Węgry	70
Państwo Rosyjskie	30
Razem	3560

Należy się spodziewać, że zastosowanie żużla tomasowskiego do celów rolnictwa będzie stopniowo wzrastało, w miarę jak wobec wyczerpywania się rud czystych, przetapianie rud, zawierających fosfor, coraz więcej będzie się rozpowszechniało.

Wreszcie do związków fosforowych, używanych jako nawóz, należy guano peruańskie, którego w r. 1911 wydobyto ok. 700 tonn metr. Podobno nawóz ten znajduje się również na wyspach oceanu Północnego, należących do Rosyi.

Co do soli potasowych, to źródłem, zasilającem rynek wszechświatowy, są kopalnie stasfurckie w Niemczech. Do tej pory nigdzie indziej nie odkryto tak bogatych pokładów. Według najnowszych danych, w r. 1912 wydobyto 1107 tys. tonn metr. różnych gatunków soli potasowych. Z tej liczby 90% użyto jako nawozu do celów rolniczych, a zaledwie 10% na potrzeby przemysłu chemicznego. Chęć wydobycia się z pod zależności wytwórczości niemieckiej, oraz podrożenie soli potasowych sprawiło, że w wielu krajach podjęto poszukiwania w celu wynalezienia innych źródeł nawozów potasowych. Szczególnie usilne poszukiwania pod tym względem czyniono w St. Zjedn. Ameryki Półn., które po Niemcach najwięcej zużywają soli potasowych. Wprawdzie nowych pokładów związków potasowych nie odkryto, wskazano jednak cały szereg innych źródeł, jak popiół z wodorostów morskich, różne minerały, z których możnaby otrzymać ok. 1000 tys. tonn metr. soli potasowych.

Wreszcie co do nawozów sztucznych, zawierających azot, najwięcej znana i rozpowszechniona jest saletra chilijska, której w r. 1912 wydobyto więcej niż 2500 tys. tonn metr.

Wobec intensywnej i nie całkiem racyonalnej eksploatacyi saletry chilijskiej poczęto wyrażać obawy, że te jedyne w swoim rodzaju zasoby będą wkrótce wyczerpane. Najnowsze jednak obliczenia, w których wzięto na uwagę odkrycie nowych pokładów w Chili, oraz udoskonalone metody wydobywania, przewidują, że saletry chilijskiej przy rocznej wytwórczości po 2500 tys. tonn metr. starczy na 100 do 150 lat.

Zamiast saletry, wchodzi w użycie, jako nawóz sztuczny, siarczan amonu, otrzymywany w gazowniach i przy koksowaniu węgla kamiennego w specyalnych zakładach. W r. 1912 wytwórczość siarczanu amonu wynosiła:

Kraje:	Tys. tonn metrycz.
Niemcy	465
Anglia	379
St. Zjedn. Amer. Półn.	165
Francya	69
Belgia	44
Inne państwa	173
Razem	1295

W czasach ostatnich do wytwarzania siarczanu amonu poczęto stosować amoniak, otrzymywany z bezpośredniego połączenia azotu z wodorem. Metoda ta wyszła już z okresu prób i rokuje duże nadzieje.

Trzeciem źródłem sztucznych nawozów azotowych jest synteza, przyczem azot jest czerpany bezpośrednio z powietrza. Do wywołania procesów chemicznych w tym sposobie potrzebna jest energia elektryczna. Tą drogą mogą zatem otrzymywać związki azotowe te kraje, które posiadają tanie źródła energii elektrycznej (zasoby wód o wysokich spadkach), jak Włochy, Szwajcarya, Francya, Norwegia i St. Zjedn. Ameryki Północnej.

W r. 1913 zapomocą tej metody otrzymano około 240 tys. tonn metr. związków azotowych. Jest to wprawdzie ilość niewielka w porównaniu z zużyciem saletry chilijskiej, lecz w przyszłości sposób ten odda zapewne ludzkości wielkie usługi.

Jak widać z powyższego przeglądu pobieżnego, żaden kraj nie posiada u siebie źródeł otrzymania wszystkich gatunków nawozów sztucznych, niezbędnych dziś dla rolnictwa. Potrzeby te mogą więc być zaspokojone jedynie drogą wymiany produktów pomiędzy różnymi krajami. Obniżenie zatem cen produktów, których brak w danym kraju, bądź przez zniesienie cła, bądź zniżenie stawek przewozowych ma dla rolnictwa tego kraju znaczenie pierwszorzędne.

Przechodząc do nieco szczegółowszego przeglądu sprawy nawozów sztucznych w Państwie Rosyjskiem, należy przedewszystkiem zaznaczyć, że na saletrę i sole potasowe cła już są zniesione. Pokłady fosforytów znajdują się w wielu miejscowościach Państwa. Najbogatsze i najczystsze leżą na kresach polskich, na Podolu i dają znakomite superfosfaty. Fabryki superfosfatów znajdują zbyt tylko w zachodnich prowincyach państwa, gdyż do wschodnich części nie przeniknęła jeszcze, lub bardzo mało, świadomość o wartości nawozów sztucznych dla rolnictwa. We wspomnianych fabrykach, prócz podolskich, są przerabiane fosforyty zagranicznego pochodzenia z Ameryki i Algieru. Wytapianie rud, zawierających w większych ilościach fosfor, odbywa się, wobec obfitości jeszcze w Rosyi rud czystych, tylko w dwóch hutach, które zarazem mielą u siebie żużel tomasowski na mączkę nawozową.

Sole potasowe są wszystkie sprowadzane do Państwa Rosyjskiego z Niemiec. Pokładów saletry na wzór chilijskich również w Państwie Rosyjskiem nie odkryto.

Wytwórczość siarczanu amonowego, otrzymywanego przy koksowaniu węgla w Zagłębiu Donieckiem, zaznaczyła się dość dużym rozwojem, osiągnąwszy w r. 1912—$^1/_2$ mil. pud. Lecz wytwór ten nie cieszy się uznaniem wśród rolników rosyjskich, i większa część produkcyi idzie zagranicę.

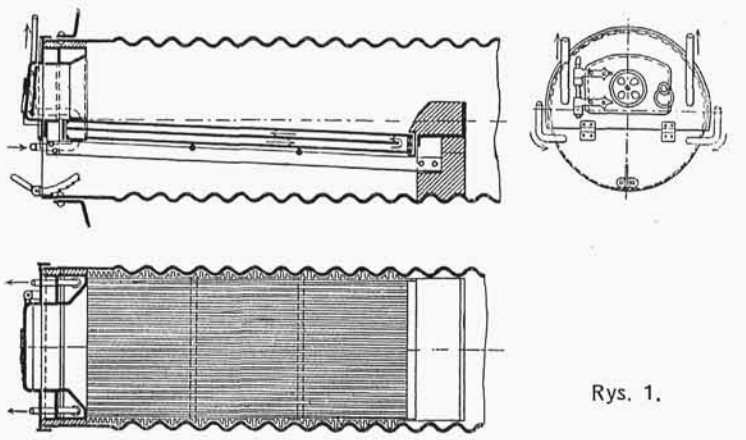
Wytwarzanie związków azotowych metodą syntetyczną do tej pory nie znalazło jeszcze urzeczywistnienia, pomimo że w niektórych częściach państwa są duże zapasy taniej energii wodnej, którąby można spożytkować do wytwarzania elektryczności. Na zawadzie stoi brak uregulowania sprawy wodnej w państwie.

Ruszty ochładzane wodą.

Wypuszczone świeżo na rynek ruszty stanowią nowość w dziale kotłowym. Rys. 1 przedstawia ogólne ich urządzenie w rurze płomiennej kotła parowego.

Ruszty powyższe, opatentowane przed wielu laty przez Mehrtensa, udoskonalone zostały obecnie przez R. Grabowskiego.

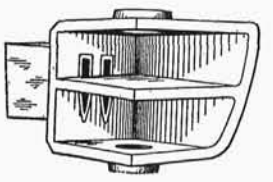
Rys. 2 przedstawia przekrój walcowanych ogniwek rusztowych, spojonych z poprzecznemi komorami wodnemi w sposób wskazany na rys. 3. Ruszty można oczyścić po odkręceniu pokryw komór wodnych lub przez otwory w dolnych końcach.



Rys. 1.

W tylnym końcu rury płomiennej ruszty leżą zupełnie luźno, mogą się przeto swobodnie wydłużać. Zaletę tych rusztów stanowić ma znacznie większa trwałość w porównaniu do rusztów zwykłych, przeciwdziałanie przypiekaniu się żużli, regularniejszy dopływ powietrza, stąd oszczędność na paliwie, dochodząca podobno do 5%. Ruszty te nadawałyby się do wszelkiego rodzaju paliwa, szczególnie zaś do koksu. Ciepło wody chłodzącej (na 1 m^2 pow. rusztów i godz. nagrzewa się 0,7—1 m^3 wody o 20—30° C. powyżej temperatury pierwotnej) wyzyskać można do podgrzewania wody zasilającej.

Rys. 2.



Rys. 3.

Przemysł węglowy w Królestwie Polskiem w r. 1913-ym.

I. Węgiel kamienny.

Wytwórczość:

Gatunki grube	31 597 822 q	= 46,24 %
„ średnie	14 894 792 „	= 21,80 „
„ drobne	20 956 175 „	= 30,66 „
Węgiel niesortowany . .	887 087 „	= 1,30 „
Ogółem w r. 1913 . .	68 335 876 q	= 100,00%
„ „ 1912 . .	63 154 303 q	

Zapasy:

31 grudnia r. 1913 . .	228 678 q
„ „ „ 1912 . .	296 345 „

Sprzedaż:

Na kopalni . . .	4 219 285 q	= 6,78%
Wysyłka kolejami .	57 988 883 „	= 93,14„
„ drogą wod.	50 860 „	= 0,08„
Ogółem w r. 1913—	62 259 028 q	= 91,02% rozchodu ogólnego
„ „ „ 1912—	57 507 339 „	= 90,73„ „ „

Rozchód węgla na potrzeby własne:

Gatunki grube . .	411 683 q	
„ średnie . .	1 061 926 „	
„ drobne . .	4 559 550 „	
Węgiel niesortowany	111 356 „	
Ogółem w r. 1913 .	6 144 515 q	= 8,98% rozchodu ogólnego
„ „ „ 1912 .	5 877 522 „	= 9,27„ „ „

Wysyłka węgla drogami żelaznemi:

W granicach Król. Pol.	51 056 221 q	= 88,00% wysyłki dr. żel.
Do Cesarstwa. . . .	6 351 730 „	= 10,20„ sprzedaży
Za granicę	608 384 „	= 0,98„ „
Ogółem w r. 1913	58 016 335 q	= 84,81% rozchodu ogóln.
„ „ „ 1912	53 565 480 „	= 84,51„ „ „

Wysyłka węgla drogą wodną:

W granicach Królestwa Pol. .	42 040 q	= 0,07% sprzedaży
Za granicą	8 820 „	= 0,01„ „
Ogółem w r. 1913 . .	50 860 q	= 0,08% sprzedaży
„ „ „ 1912 . .	71 670 „	= 0,13„ „

Dostawa dla dróg żelaznych:

Ogółem w r. 1913	12 410 038 q	= 19,93% sprzedaży
„ „ „ 1912	10 764 514 „	= 18,72„ „

II. Brykiety z węgla kamiennego.

Sprzedaż w r. 1913-ym wynosiła	106 842 q
Na potrzeby własne użyto w r. 1913-ym	2 558 „
Rozchód ogólny w r. 1913-ym . . .	109 400 q

III. Węgiel brunatny.

Wytwórczość w r. 1913-ym wynosiła	1 550 817 q
Sprzedano	1 457 685 „
Użyto na potrzeby własne	86 609 „
Ogółem spożyto w r. 1913-ym . . .	1 544 294 q

Zapasy w d. 31 grudnia r. 1913 wynosiły 19 770 q.

J. H.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Biblioteka Popularna Nauk Stosowanych. *Praca i Zarobki*, fakty i wnioski, zebrane i opracowane przez *Stanisława Piotrowskiego*. Warszawa 1914. Nakładem Spółki Wydawniczej Warszawskiej. 10 × 15 *cm*, 127 str.

Autor objaśnia na wstępie, że głównem źródłem jego pracy są dzieła: F. W. Taylora „Zasady Organizacyi Naukowej Zakładów Przemysłowych“ i W. D. Scotta „Increasing human efficiency in business“. Rozdziały III do VII są w części tłomaczeniem, w części skróceniem pracy Scotta.

Rozdział pierwszy traktuje o zarobkach i sposobie ich obliczania. Mowa tam: od czego zależy zysk przedsiębiorcy? Na czem zależy naprawdę fabrykantowi? Jaka płaca, taka praca; praca, robota i zarobek; dniówka i akord; jakimi powinny być zarobki; złe i dobre strony dniówki; złe i dobre strony akordu; obrywanie akordów; czy akord, płaca od sztuki, jest szkodliwa dla klasy robotniczej?.

W rozdziale drugim, o naukowym zarządzie fabryką, mówi autor: jak zapobiedz obrywaniu akordów, o powiększeniu wydajności pracy, o podniesieniu wydajności pracy i o zarobkach, o nauce, o pracy ludzkiej i o przyczynie małej wydajności pracy.

Rozdziały III—VII obejmują: wpływ naśladownictwa i współzawodnictwa na wydajność pracy, patryotyzm zakładu, stosunki osobiste pracodawcy do robotników, skupienie uwagi, pobudki pracy, zmęczenie, odpoczynek i rozrywki, wzrost sprawności, znaczenie przyzwyczajeń.

W zakończeniu swych wniosków mówi autor: „Podniesienie wydajności pracy w polskim przemyśle jest koniecznością; naukowy zarząd fabryką zwolna musi się u nas rozszerzać. Będzie to nie rewolucya—ale reforma, której rozwój wymaga szeregu długich lat badań, wyliczeń i doświadczeń. Byłoby więc rzeczą w najwyższym stopniu pożądaną, aby do tych badań i doświadczeń sfery robotnicze przyłożyły swej ręki, za pośrednictwem związków, na których czele staliby ludzie rozumni, pojmujący konieczność zmiany przyzwyczajeń robotniczych i przekonani, że w interesie robotników, fabrykantów i całego społeczeństwa leży, aby obok wymagania: *Jaka płaca, taka praca*, klasa robotnicza i jej związki miały na pamięci zasadę: *Jaka praca, taka płaca*“.

Z przeczytania tej książeczki, bogatej treścią, dobrze napisanej, tak robotnicy jak i przemysłowcy, a zwłaszcza też technicy, na których tak często spada obowiązek pośredniczenia

między pracownikiem a pracodawcą, znaczną wyciągnąć mogą korzyść. *F. K.*

Budowa mostów M. Strukla, II część. *Mosty ruchome i kamienne.* 237 str. z 330 rys. (26 × 19 *cm*). Lipsk, Twietmeyer 1913. (Der Brückenbau von M. Strukel, II Th. Bewegliche und steinerne Brücken).

Do tego dzieła profesora Szkoły politechnicznej w Helsingforsie wyszedł atlas jeszcze w r. 1906. Część druga kończy już dzieło autora o mostach. Chociaż rozmiar dzieła nie dozwala na całkowite gruntowne wyczerpanie przedmiotu, jednak w danym zakresie przedmiot przedstawiono bardzo dobrze, a wielka liczba rysunków ułatwia zrozumienie tekstu.

Dr. M. Thullie.

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

St. Piotrowski. Praca i Zarobki. Warszawa. 1914. Cena 30 kop.

Katalog fabryki pędni, maszyn i odlewni żelaza, p. f. Krawczyk i S-ka w Zawierciu.

St. Kruszewski. Badania porównawcze węgli kamiennych z zagłębi Dąbrowskiego, Donieckiego i Angielskich, jako paliwa pod kotłem parowozowym. (Odbitka z Przegl. Górnicz.-Hutn.) 1914.

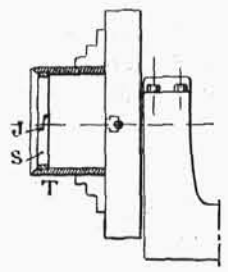
Katalog dzieł technicznych wydany staraniem księgarni E. Wende i S-ka. 1913.

Z. Ursini i *M. Leuchter.* Projekt kanalizacyi miasta Tarnowa. Tarnów. 1914.

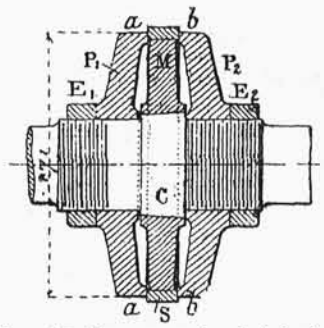
Wład. Bułakowski, inż. Księga jubileuszowa Tow. przemysłowego Leśmierz. 1914.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Nowy sposób wyrobu uszczelniających pierścieni cylindrowych. *W Bulletin technologique des Arts et Métiers* jest opisany następujący sposób przygotowania pierścieni uszczelniających. Po wycięciu z cylindra żeliwnego, pierścień umieszcza się w odpowiednim kawałku rury *T*, umocowanej w tarczy tokarki (rys. 1). Średnica wewnętrzna tej rury jest nieco większa od średnicy cylindra, do którego przeznaczony jest pierścień, a to w celu otrzymania pewnej gry pomiędzy stykami rozciętego pierścienia. Następnie pierścień wytacza się zewnątrz do należytego wymiaru.



Rys. 1. Przyrząd do wewnętrznego wytaczania uszczelniających pierścieni cylindrycznych.



Rys. 2. Umocowanie pierścienia uszczelniającego do ostatecznego wykończenia zewnętrznego.

Wytoczony wewnątrz pierścień, w celu należytego wykończenia jego zewnętrznej powierzchni, umieszcza się na krążku *M* i zaciska mocno zapomocą nakrętek E_1 i E_2 pomiędzy dwiema tarczami żelaznemi P_1 i P_2, naśrubowanemi na wałek. Wałek z umocowanym na nim pierścieniem, zakłada się pomiędzy kły tokarki i obtacza zewnętrznie do średnicy właściwej.

Nowy drapacz chmur. W Nowym Jorku zostanie wzniesiony nowy drapacz chmur, którego wysokość ma wynosić 270 *m*. Będzie to budynek wystawiony dla wszystkich stanów i republik całej Ameryki. Pierwsze piętro przedstawiać będzie olbrzymią salę o powierzchni 60 m^2 i wysokości 9 *m*, przeznaczoną na pawilon maszynowy. Drugie piętro będzie zarezerwowane na wystawy tygodniowe dla przemysłowców nowoyorskich, gdy dla różnych gałęzi przemysłu pozostałych stanów i krajów oddane będą do dyspozycyi piętra dalsze. Cztery następne piętra przeznaczone są dla republik południowo-amerykańskich, z których największym oddane będą całe piętra, mniejsze zaś będą się łączyły po dwie lub po trzy na jednem piętrze. Pomieszczenia, leżące ponad 7 piętrem, zostaną odnajęte biurom handlowym, utrzymującym stosunki ze stanami środkowymi i południowymi Ameryki. Następnie przewidziano bibliotekę, biuro statystyczne dla handlu amerykańskiego, jadalnie, salę posiedzeń oraz czytelnię.

Zastosowanie skroplonego powietrza W odczycie, wygłoszonym niedawno w Stowarzyszeniu Inżynierów Francyi, Jerzy Claude omówił obecny stan techniki skraplania powietrza. Największe postępy osiągnięte zostały w dziedzinie otrzymywania płynnego tlenu z powietrza. Polegają one na tem, że zimno, powstające przy parowaniu tlenu, jest doskonale wyzyskane w kierunku skraplania nowych ilości powietrza, tak, że cały proces jest najzupełniej ekonomiczny. Dzięki tym postępom technicznym, rozwinął się przemysł skroplonego powietrza. Z zastosowań powietrza i tlenu skroplonego należy wymienić przytem: spawanie, przecinanie metali, wytwarzanie sztucznych kamieni drogocennych, naczyń i lamp kwarcowych i t. p.

Płynny tlen, pomimo niezwykle nizkiej temperatury, posiada bardzo silne powinowactwo chemiczne z węglem, bawełną i tym podobnemi ciałami. Pałeczka węglowa zanurzona w płynny tlen rozżarza się do czerwoności, a proszek węgla, lub bawełna przesycona nim, nabiera własności wybuchowych. Jako materyał wybuchowy, mieszanina bawełny i tlenu płynnego posiada pierwszorzędne zalety: zapalona zwykłym sposobem płonie powoli, a pozostawiona bez dozoru traci własności wybuchowe po upływie kilkunastu minut wraz z wyparowaniem tlenu. Nowy ten materyał, o połowę tańszy od dynamitu, był już wypróbowany przy przebijaniu tunelu transpirenejskiego, okazując się nader praktycznym.

W dziedzinie metalurgii poważne zainteresowanie obudziło zaopatrzenie wielkiego pieca w hucie belgijskiej w Ougrée- Marihaie w urządzenie do zwiększenia zawartości tlenu w powietrzu, wdmuchiwanem do pieca. Zwiększenie zawartości tlenu z 21 do 23% zmieniło bieg pieca i dało 50 do 60 *kg* oszczędności węgla na tonnę żeliwa wytworzonego, oraz 10 do 15% przyśpieszenia produkcyi. Prócz tego bieg pieca był daleko bardziej jednostajny, a żeliwo było w doskonałym gatunku, bogate w krzem.

Ze składników powietrza, odkrytych dzięki postępom na polu skraplania, bardzo ciekawe własności posiada neon. Rurki napełnione tym gazem dają przy przepuszczaniu przez nie prądu elektrycznego niezwykle silne światło czerwone, pierwszorzędne pod względem dekoracyjnym. Kombinacya dwóch oświetleń neonowego i rtęciowego daje ekonomiczne światło barwy naturalnej.

Najnowsze zastosowania chemiczne i biologiczne promieni ultrafioletowych. W odczycie wygłoszonym w listopadzie r. z., D. Berthelot streścił wyniki badań swych nad promieniami ultrafioletowymi, które dały kilka bardzo ciekawych zastosowań przemysłowych i obiecują stworzenie nowej gałęzi techniki.

Promienie ultrafioletowe, niewidzialne dla oka, które nie spostrzega tak prędkich drgań eteru, są wysyłane w wielkich ilościach przez słońce, nie dochodzą jednak do ziemi, pochłaniane przez atmosferę. Jedynie na wysokich górach można odczuć ich działanie, wyrażające się pomiędzy innemi udarami słonecznymi, znanymi powszechnie przez turystów. Sztucznie można je otrzymać najlepiej zapomocą łuku rtęciowego. Postępy na polu wykonywania kloszów do tych lamp z kwarcu, przezroczystego dla promieni ultrafioletowych, ułatwiło ich stosowanie praktyczne, czego dowodem jest powstanie przemysłu wytwarzania lamp kwarcowych na szerszą skalę.

Jednem z zastosowań lamp rtęciowych jest zadziwiająca ich własność wyprostowywania prądu zmiennego. Na tej zasadzie działają znane prostownice elektryczne Cooper-Hewitta (*Przegl. Techn.* r. 1913, str. 229). Do oświetlenia ulic lampy rtęciowe nie nadają się, pomimo niezwykle małego zużycia prądu, wynoszącego zaledwie $^1/_3$ wata na świecę, gdyż dają nieprzyjemne, szkodliwe dla oczu światło. Można je jedynie używać do oświetlania placów fabrycznych, dworców kolejowych i t. p.

Zato promienie ultrafioletowe posiadają cenną własność zabijania natychmiastowego wszelkich mikrobów. Własność powyższą zawdzięczają swej niezwykłej energii promieniowania: działanie lampy rtęciowej, umieszczonej w odległości kilku decymetrów od skóry ludzkiej, wywołuje po upływie minuty silne oparzenia. W wodzie czystej, pozbawionej zanieczyszczeń mechanicznych, będącej doskonałym przewodnikiem dla tych promieni, zabijają one mikroby wszelkiego rodzaju, jak to wykazały szczegółowe doświadczenia.

Obecnie Berthelotowi udało się wynaleźć nowe własności promieni ultrafioletowych, które dadzą prawdopodobnie możność szerokiego stosowania optyki do celów innych, niż oświetlenie. Okazało się mianowicie, że promienie powyższe działając na mieszaninę kwasu węglowego i pary wodnej, wywoływały tworzenie się związków o złożonej budowie chemicznej w podobny sposób, jak to czyni słońce w roślinach. Udało się nawet dokonać syntezy bezpośredniej czterech pierwiastków, a mianowicie: węgla, tlenu, wodoru i azotu. Tak np. pod działaniem promieni ultrafioletowych pary amoniaku i kwasu węglowego tworzą kwas mrówczany, będący punktem wyjścia wielu pokarmów. Można przewidywać, że w przyszłości powstanie na tej drodze chemia przemysłowego wytwarzania pokarmów.

Nie mniej obiecującą dziedzinę zastosowań stanowi zastąpienie pewnych procesów fermentacyjnych przez działanie promieni ultrafioletowych. Procesy fermentacyjne tak znane w życiu praktycznem, stanowią odrębną grupę zjawisk fizyczno-chemicznych, podlegającą specyalnym prawom, różniącym się znacznie od praw chemii zwykłej. Niewielkie ilości fermentów roślinnych wywołują nieraz procesy chemiczne bardzo energiczne, jakich niepodobna osiągnąć zapomocą pospolitych odczynników chemicznych. Berthelotowi udało się zastąpić działanie fermentów przez promienie ultrafioletowe w kilku bardzo charakterystycznych wypadkach. Okazało się nawet, że promienie powyższe zastępują fermenty pepsynowe, znajdujące się w soku żołądkowym, zapomocą których następuje rozkład substancyi cukrowych, tłuszczowych i albuminowych.

Doświadczenia Berthelota nie wyszły dotychczas w większości wypadków poza laboratoryum chemiczne. Przynoszą one jednak tyle rzeczy nowych w zakresie tworzenia się substancyi pokarmowych, że zastosowania ich przemysłowe nie dadzą długo na siebie czekać.

ARCHITEKTURA.

ESTETYKA ŻELAZA I BETONU.

(Ciąg dalszy do str. 189 w № 14 r. b.)

Nie posiada żelazo własnego stylu architektonicznego, ale ma *własną mowę artystycznych form*. Ich istotą jest *funkcyonalność wyrazu* i odsuwanie się od wszelkich form, nęcących oko samą swoją stroną zjawiskową, zdobniczą. Wogóle zalety zdobnicze żelaza są minimalne, i tutaj prawdopodobnie należy szukać źródła złego działania żelaza, jawnie występującego w postaci lizen lub płaskosłupów w budowlach kamiennych (np. Maison de peuple" w Brukseli bud. Victor Horta i dworzec wiedeński Ottona Wagnera). Niedługo trwały zachwyty z powodu zwycięztwa budowli z „czystego żelaza". „Cristalpalast" (1851) w Londynie i „Palais de l'industrie" na powszechnej wystawie w Paryżu (r. 1859), chwilowo uśpiły żywe poczucie prawdziwej architektury. Ale już po kilku latach opamiętano się i do „wielkiej formy" poczęto wracać,—nasamprzód na półdrodze: łącząc kamień ciosowy z żelazem. Związek ten jednak okazał się artystycznie zupełnie zawodnym. Nietylko dzięki estetycznie bardzo ograniczonym środkom zdobniczym żelaza, lecz przedewszystkiem wskutek *różnorodzajowości* żelaza i kamienia, nie dających się nigdy powiązać w jednolitą organiczną całość architektoniczną. W kamieniu, tym produkcie wielkich rewolucyi ziemi, zdają się drzemać wszystkie jej jeszcze *żywe* siły i możliwości twórcze, gdy żelazo, potężnem szmelcowaniem ujęte w formę sztab lub szyn, jawi nam się produktem wiedzy tylko i techniki ludzkiej, produktem, wyzbytym wszelkiej tajemniczości a twórczo martwem. Heterogeniczność obu tych tworzyw nie da się zaprzeczyć. Tymczasem żelazo w formach konstrukcyjnych znosi się bardzo dobrze z cegłą jako kamieniem sztucznym i formowanym (np. nowa hala montażowa A. E. G. w Berlinie). Prócz więc przymiotów żelaza technicznej natury: względnie mała jego odporność ogniowa, tworzenie się rdzy—były jeszcze i wskazane względy estetyczne, które nakazały żelazo coraz głębiej ukrywać w murze, lub przyoblekać materyałem, maskującym jego istność (betonem).

Do form jednak charakterystycznych, narzuconych przez strukturę żelaza a podyktowanych przez warunki artystycznego jego działania, doszliśmy w ciągu ostatniego półwiecza poprzez szereg faz rozwojowych. Pierwsze stadya form zapożyczone zostały od form *kamiennych*. W Niemczech formami żelaznemi do celów zdobniczych i tektonicznych pierwszy posługuje się w architekturze *Schinkel* w swej „Starej Akademii Budowlanej" („Alte Bauakademie") — a próby jego kontynuuje *Stüler* w „Neues Museum" (1841—1845). Ten wprowadza tutaj kolumny z lanego żelaza, na których wspiera talerzowo-płaskie kopuły żelazne, dążąc wszędzie do wywołania wrażenia kamienia. Atoli świetność nie może jednak okupić braku szczerości technicznej. Uczeń Stülera, Hitzig, budowniczy warszawskiego pałacu Kronenberga, salę główną Giełdy Berlińskiej traktuje również jako antyczną, dając płaskie sklepienie kasetonowane, oparte na żelaznych kolumnach korynckich; rusztowanie i tutaj pokryte jest ornamentem przezroczystym żelaznym, w swych formach naśladującym motywy kamienne. W żelazie wykonane są również słupy podwórzowe Starej Giełdy Antwerpskiej, które wskazują wyraźnie, na jak fałszywe drogi prowadzi przenoszenie form stylowych historycznych na żelazo. Rozmiary tych kolumn, ich szerokość i wysokość, ani chwili nie pozostawiają widza w wątpliwości, że mogą to być jedynie kolumny żelazne, tymczasem formy ich pojedyńcze przypominają raz kamień, to znów drzewo, słowem materyały, które w poczuciu naszem nie dadzą się pogodzić z przypadającym w ich udziale opanowaniem ogromnego rozpięcia sklepiennego. Tradycya antyczna Schinkla przez długie dziesiątki lat wstrzymywała w Niemczech wszelki pohop do powstania pojedyńczych form żelaznych, opartych na racyonalnej strukturze żelaza. Paryż w tym względzie znajdował się w warunkach szczęśliwszych i tutaj też pierwsze zrobiono kroki naprzód: w Bibliothèque St. Genevière (1843—50 budował H. Labrouste) i Bibl. Nationale, ukończoną w dziesięć lat po Cristallpałaście londyńskim (1861). Zwłaszcza w budownictwie sakralnem częściom żelaznym przez długi jeszcze czas narzucano formy kamienne, np. w kościele paryskim St. Augustin (bud. Victor Baltard) mamy całe wiązki filarów z żelaznych rur a związania ich z murem dokonane są zapomocą pasów żelaznych.

Słusznie nazwano pierwsze te kolumny z żelaza lanego słupami wahadłowymi. Ich forma wysmukła, o trzonie rowkowym, głowicy akantowej w zupełności przypominała dawne wahadła zegarowe. Nie tylko to było ich grzechem, że naśladowały formy kamienne, lecz głównie to, że kolumna taka, przygotowana zwykle do dźwigania sklepienia, tutaj dla wielu punktów ważnych, dla ruchomych członów, zazębień i walców—nie dawała rozwiązania artystycznie zadowalającego. W konstrukcyi żelaznej uległy gruntownej modyfikacyi punkty starcia się dźwigu z ciężarem i dotknięcia dźwigu z ziemią. Ta zupełnie inna podstawa teoretyczna narzucała i w słupach żelaznych swój nowy symbolizujący wyraz. W przeciwieństwie do kolumn kamiennych, ustawionych na bazie, a zwężających się ku głowicy, słup żelazny, teoretycznie dotykający ziemi w *jednym* tylko punkcie, narzuca naturalne zwężanie się jego *ku dołowi*. Te podstawy teoretyczne słupy żelazne starsze usiłowały *zamaskować*. Taka np. kolumna w „Olympia Hale" w Londynie składa się z *jądra* w postaci cygara, którego oba punkty końcowe wtapiają się: jeden w wyżłobienie bazy, a drugi—ciężaru. Ale to jądro niby w łupinę przyobleczone zostaje w renesansowe formy, dla oka zadające kłam istotnej grze sił. Od tych słupów dzieli jeszcze kilka faz do formy słupa żelaznego, przypominającego olbrzymią soplę lodową, zwężającą się ku dołowi w kształcie „buforu", wspartego na płycie kamiennej. Linijne a energiczne okroje sztabowe żelaza wskazują kierunek sił, a nitowania, akcentując materyał, tworzą zarazem charakterystyczny moment ornamentacyjny. (Słupy Untergrundbahn'u w Berlinie na stacyi Bühlow-Platz, filary dworca głównego w Antwerpii od strony głównego wejścia). Jakaż przestrzeń dzieli słupy te od kolumn z żelaza *lanego*, dziś już prawie zupełnie usuniętych z budownictwa! Konflikt między dźwigiem a ciężarem, tak jaskrawy w kamieniu, w konstrukcyi żelaznej rozwiązany zostaje w duchu *zlania* się obu tych sprzecznych z sobą sił w jedno. Uskutecznione to zostaje zapomocą filaru nitowanego, łączącego się z łukami podpornymi z blachy żelaznej, których odporność wzmocniona znów zostaje zapomocą szyn, blach węzłowych i t. p. Chodzi o to, że wszystkie te formy, choć w zeskładzie nie są zdolne stworzyć całości budowlanej iście architektonicznej, w swych członach pojedyńczych posiadają mowę artystyczną, obrazującą funkcyę wewnętrzną i materyał w sposób przekonywujący i koniecznościowy.

* * *

W ogólności jednak, zarówno w traktowaniu formalnem poszczególnych członów architekotnicznych, wykonywanych w żelazie, jak i w całym stosunku dzisiejszej sztuki budowlanej do żelaza, ujawnia się niezaprzeczony pesymizm, będący wynikiem dojrzałego przeświadczenia o małych wartościach żelaza formalno-estetycznych, — pozakonstrukcyjnych. Dla względów więc estetycznych, ogniotrwałości i powietrznych żelazo zostaje przyobleczone w szatę *betonową*. Beton dopiero, wsparty na szkielecie żelaznym, *żelazobeton*, tworzy *masę* pełnościenną tam, gdzie panowało linij-

ne rusztowanie sztabowe. Ideał inżyniera: „konstrukcya racyonalna“, ukryta tutaj wewnątrz murów, z konieczności narzuca i architektowi racyonalne i powściągliwe kształtowanie formy architektonicznej betonowej. Z całą słusznością podniesiono, że nie żelazo, lecz beton (żelazobeton) jest materyałem budowlanym nowoczesności i niewątpliwie przyszłości. Jego styl architektoniczny uwarunkowany zostaje przez swój kościoskład żelazny i przez szranki, nakładane kształtowi w procesie „sztampowania“, wyciskania formy.

(D. n.) *Włodz. Piński.*

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Koło Architektów. *Sprawozdanie z posiedzenia, odbytego d. 27 marca r. b.*

Po odczytaniu protokółu, otwarte zostały koperty prac, zakupionych przez Radę Opiekuńczą Szkoły Staszica, przyczem okazało się, że autorami pracy № 19 byli pp.: Maryan Kontkiewicz i Stanisław Zaleski, № 11 p. Stanisław Weiss, zaś № 2 p. Henryk Gay.

Po przedyskutowaniu sposobu ogłoszenia konkursu na szkoły ludowe, zaproponowanego przez Komisyę, Koło uchwaliło trwać i w tym wypadku według systemu dawnego, anonimowego oznaczenia prac, nie zaś imiennego. Skład sądu stanowić będzie z ramienia Koła obecna komisya, która z pośród siebie obierze 3-ch członków i 2-ch zastępców. Prace wyróżnione będą reprodukowane a nazwiska autorów ujawnione. Delegatem do posiedzeń technicznych obrany został p. Wł. Wróbel.

Odczytano zaproszenie od Tow. Artystycznego na odczyt p. W. Trojanowskiego: „Sztuka rzeźbiarska w zastosowaniu do zdobnictwa“.

Także podano do wiadomości skład imienny obecnego prezydyum Koła Architektów we Lwowie, a nadesłany do wiadomości naszej ze Lwowa.

Sprawa obrania prawnika Koła na razie została odłożona.

Na porządek dzienny przyszłego posiedzenia podano zapytanie ze Stow. Przemysłowców Budowlanych w kwestyi wystawy.

Na zakończenie p. Tomaszewski przedstawił uwagi swoje, tyczące się braków w wykształceniu w szkole mularskiej.

W. J.

Sprawozdanie z posiedzeń Wydziału Konserwatorskiego Tow. Op. n. Zab. Przeszł.

LXIV posiedzenie z d. 17 marca r. b. (obecnych osób 25).

1) *Obrazy z kościoła Sakramentek w Warszawie.* Na skutek otrzymanych wiadomości, iż dwa obrazy, portrety Sobieskiego i Marysieńki, fundatorów klasztoru, zostały sprzedane antykwaryuszowi Sapiesze, uznano, iż sprawa ta leży w zakresie bezpośrednich zadań T-wa, wobec czego zakomunikowano o fakcie obecnemu na posiedzeniu ks. kan. Skimborowiczowi, który przyrzekł zająć się wyświetleniem sprawy, oraz postanowiono wszcząć energiczną akcyę celem rewindykacyi tych obrazów i przywrócenia ich na miejsce przeznaczenia.

2) *Pałac pod Blachą w Warszawie.* Wobec pogłosek o zamierzonej restauracyi tego pałacu, uproszono p. Szyllera o zasięgnięcie bliższych informacyi, w razie zaś prawdziwości pogłosek postanowiono zwrócić się do Komisyi Archeologicznej w Petersburgu z prośbą o powierzenie T-wu pieczy nad restauracyą.

3) *Kościół w Pułtusku.* P. Lisiecki zdał sprawę z delegacyi, odbytej na skutek wzmianek w pismach o odnalezieniu sklepionych podziemi na cmentarzu kościelnym. Na miejscu okazało się, że nic podobnego nie miało miejsca, a powodem pogłosek było prawdopodobnie obsunięcie się nasypu przy dawnym pałacu biskupim, obecnie szpitalu wojskowym, stojącym na wyspie Narwi. Przy sposobności miejscowy proboszcz zasięgnął u delegata wskazówek w sprawie pięknej bramki przed kościołem, która znajduje się w stanie opłakanym i grożącym zawaleniem się, tak że proboszcz zamierzał ją rozebrać i pobudować nową tego samego kształtu. Delegat doradził proboszczowi nie burzyć bramki, lecz starannie ją odrestaurować według udzielonych na miejscu szczegółowych wskazówek i obiecał przysłać wykwalifikowanego majstra.

4) *Baszta w Rawie.* Odczytano list p. Matuszewskiego w odpowiedzi na odezwę T-wa, z wiadomością, iż przyrzeczone swego czasu plany doręczył przed kilku miesiącami jednemu z członków Wydziału. Poruszoną w liście p. Matuszewskiego myśl założenia parku naokół baszty uznano za bardzo pożądaną i postanowiono zwrócić się do magistratu m. Rawy z taką propozycyą.

5) *Katedra w Sandomierzu.* Odczytano list konsystorza sandomierskiego z zaproszeniem przyjęcia udziału w delegacyi, celem obejrzenia odrestaurowanych fresków w katedrze łącznie z przedstawicielami towarzystw pokrewnych z Krakowa i Lwowa. Wobec blizkości oznaczonego terminu, niedogodnego dla delegacyi, postanowiono prosić o odłożenie delegacyi na koniec kwietnia.

LXV posiedzenie z d. 24 marca r. b. (obecnych osób 18).

1) *Projekt inwentaryzacyi zabytków sztuki.* Przy udziale zaproszonych przedstawicieli T-wa Krajoznawczego, rozpatrywano w szczegółowej dyskusyi poruszoną przez T-wo Krajoznawcze sprawę inwentaryzacyi zabytków, zwracając uwagę zarówno na konieczność, jak i na zasadnicze trudności w przeprowadzeniu tak doniosłej pracy, wobec czego uznano jednomyślnie, że systematycznej, naukowej inwentaryzacyi w braku sił i funduszów przedsiębrać nie można, należy jednak popierać usiłowania pojedyńczych wykwalifikowanych jednostek, poświęcających się dorywczo tej pracy. *J. K.*

KONKURSY.

XV konkurs Koła Architektów Polskich we Lwowie na szkice gmachu „Pol. Tow. gimn. Sokół IV we Lwowie“, mającego stanąć u zbiegu ulic: Łyczakowskiej i Paulinów, rozpisany został z terminem d. 15 czerwca r. b. Nagrody wyznaczono dwie: 600 i 400 kor. Sąd konkursowy stanowią: z Pol. Tow. gimn. Sokół IV, pp.: Józef Neuman, prezydent miasta, prezes Sokoła; Jan Wolski i Wojciech Smolicki, członkowie Wydziału; z Koła Arch. Pol. pp.: Adolf Szyszko-Bohusz, Ignacy Kędzierski, Maryan Osiński i Władysław Sadłowski; z Koła Architektów w Krakowie: p. Kazimierz Wyczyński; jako zastępcy pp.: Franciszek Heksel z Sokoła i Alfred Zachariewicz z Koła Arch. Polskich.

Warunki i program konkursu wraz z planem sytuacyjnym parceli otrzymać można w lokalu Koła Architektów Polskich we Lwowie (Zimorowicza 9), względnie Koła Architektów w Krakowie (Straszewskiego 28), lub Stowarzyszenia Techników w Warszawie (Włodzimierska 3, 5) i Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu (Św Marcina 38).

Wydawca **Feliks Kucharzewski** Redaktor odp. **Stanisław Manduk.**
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).