

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXX.

Lwów, dnia 15 sierpnia 1912.

Nr. 22.

TREŚĆ: J. H. Makarewicz: Kilka słów o telefonach automatycznych. — Prof. Edwin Hauswald: Kształcenie techników za granicą (ciąg dalszy). — Zdzisław Szpor: Galwaniczne ogniwo ekonomiczne (dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Rozmaitości. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystw. — Polskie piśmiennictwo techniczne.

Kilka słów o telefonach automatycznych.

Podał Inż. J. H. Makarewicz.

Znane niedogodności związane z ręcznym systemem łączenia w centralnych stacjach telefonicznych, skierowały uwagę fachowców na myśl zastąpienia i w tym dziale pracy rąk ludzkich stosownie skonstruowanymi przyrządami, któreby pobudzone przez stację abonenta wołającego mogły jej umożliwić rozmowę telefoniczną z dowolną inną stacją, względnie uwiadomić abonenta, że rozmowy chwilowo przeprowadzić nie może, gdyż stacja której woła już jest połączona z innym abonentem.

Jakkolwiek pierwsze próby w tym kierunku jeszcze około roku 1880 zostały uwieńczone względnie pomyślnym wynikiem, dopiero w 15 lat potem zaczęto budować próbne centrale automatyczne w Ameryce a pierwsza centrala automatyczna w Europie oddana została do użytku w roku 1908 w Hildenheim.

Dzięki usilnym staraniom szefa technicznego oddziału w ministerstwie handlu radcy dworu Bartha v. Wehrenalp, który od pierwszej chwili zrozumiał doniosłość tego systemu, urządzono i w Austrii 2 centrale automatyczne (w Gracu i Krakowie) a doświadczenia dotychczasowe pozwalają cieszyć się nadzieją, że z czasem automaty wyrugują dotychczasowe przestarzałe systemy, choć przeciwnicy automatów nie wierzą aby maszyna zastąpić zdołała pracę „inteligentnej i myślącej istoty“.

Chcąc poznać zasady łączenia automatycznego musimy obznajomić się przede wszystkim z charakterystycznymi dla tego systemu urządzeniami w stacji abonenta i centrali.

Aparaty u abonentów posiadają oprócz urządzeń wspólnych wszystkim innym aparatom telefonicznym jak słuchawka, mikrofon, dzwonek automat itp., specjalne przyrządy które umożliwiają abonentowi wołającemu wprowadzenie w ruch urządzenia centralnej.

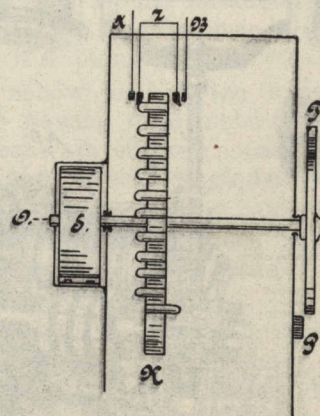
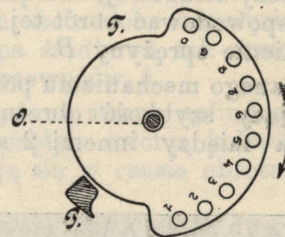
Zadanie to spełniają tak zwane ustawiacze (Nummerschalter).

Do najczęściej obecnie używanych należy ustawiacz „Automatic Electric Co. udoskonalony przez firmę Siemens & Halske.

Przyrząd ten (rys. 1) składa się z ruchomej tarczy liczbowej *T* osadzonej na osi *O*.

W tarczy tej widzimy 10 otworów owalnych oznaczonych cyframi od 1 do 0.

Aby uzyskać połączenie z abonentem którego stacja oznaczona jest Nr. 8, wkładamy palec do otworu oznaczonego tą cyfrą i obracamy tarczę tak długo w kierunku strzałki, dokąd palec nie oprze się na płytce *P* umieszczonej pod tarczą. — Z pozycji tej wraca tarcza po wyjęciu palca do położenia pierwotnego pod działaniem sprężyny *S* którą napięliśmy obracając tarczę.



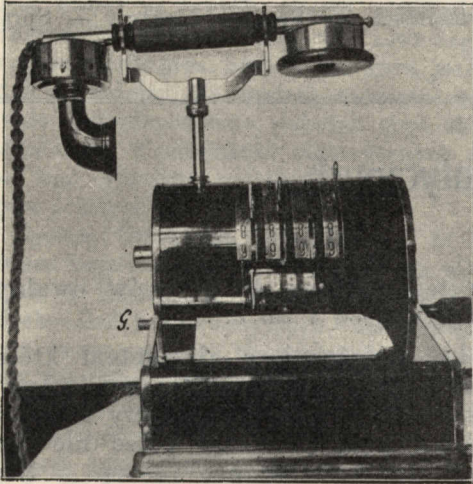
Ryc. 1.

Na osi *O* widzimy jeszcze koło (*K*) z zębami wygiętymi na boki, które w czasie obrotu tarczy kolejno zbliżają sprężyny *Z* do sprężyn *A* i *B*. Sprężyny *A* i *B* złączone są bezpośrednio z przewodami *a* i *b* prowadzącymi do centrali, sprężyny zaś literą *Z* oznaczone ze ziemią, wobec czego każde zetknię-

cie sprężyny *A* względnie *B* ze sprężyną *Z* jest uziemieniem danego przewodu. — Oznaczeń: *a*, *b* i *z* używamy w tem samym znaczeniu w dalszym ciągu niniejszej pracy.

Ponieważ końce przewodów złączone są w centrali z biegunami uziemionych baterii, powstaje zamknięcie koła prądu skoro sprężyna *A* lub *B* zostanie do sprężyny *Z* przyciśnięta.

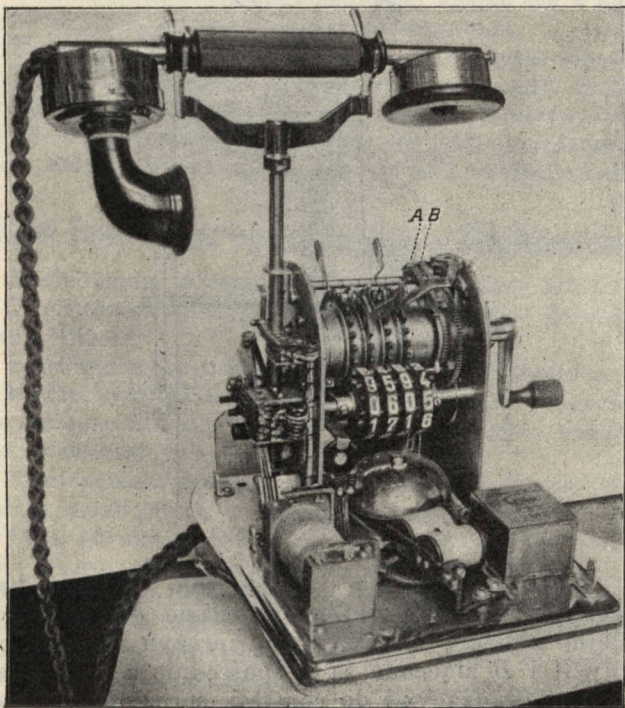
Zęby na kole *K* są w ten sposób rozmieszczone, że najpierw powstaje szereg uziemień sprężyny *A* odpowiadający co do ilości cyfrze umieszczonej przy



Ryc. 2.

tym otworze tarczy liczbowej, do którego włożyliśmy palec aby spowodować obrót tej tarczy, po nich zaś jedno uziemienie sprężyny *B*.

Oprócz opisanego mechanizmu posiada ustawiacz hamulec regulujący szybkość obrotu osi. Automat aparatu posiada między innymi 2 sprężyny, które



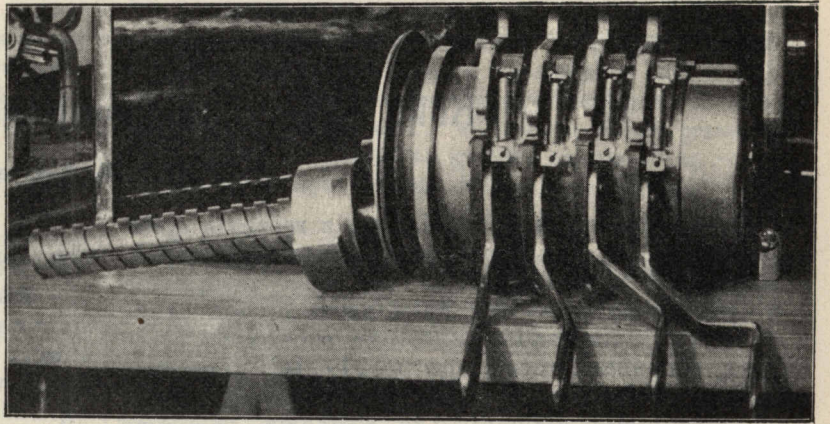
Ryc. 3.

stykając się podczas obniżania się dźwigni automatu (pod ciężarem słuchawki zawieszanej po skończonej rozmowie) umożliwia powstanie prądu, który powoduje rozłączenie i ustawia normalnie urządzenia w centrali.

Zarząd austr. telefonów używa aparatów automatycznych pomysłu starszego radcy bud. Dietla.

Rys. 2 przedstawia nam aparat stołowy tego systemu, rys. 3 jego mechanizm po odjęciu pokrywy, rys. 4 bęben z tarczą kontaktową.

Chcąc mówić postępujemy w następujący sposób: Cztery dźwignie umieszczone w górnej części aparatu ustawiamy na cyfry odpowiadające nume-



Ryc. 4.

rowi stacyi abonenta wołanego (liczba okazująca się w okienku umieszczonym pod dźwigniami umożliwia nam kontrolę, czy dźwignie są należycie ustawione).

Przez kręcenie korbą napinamy sprężynę umieszczoną wewnątrz aparatu, która służy do obracania tarczy kontaktowej. — Oś połączona jest z korbą sprzęgłem zatraskowym, które uwalnia korbę gdy sprężyna jest napięta. Uziemianie przewodów potrzebne do wywołania prądów poruszających mechanizmy łączników w centrali odbywa się w tym aparacie podobnie jak w poprzednio opisanym.

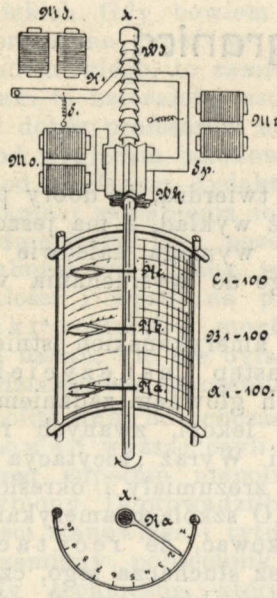
Ruchome dźwignie ustawiacza zmontowane na wałku wydrążonym względnie bębnie, zakończone są kolcami kontaktowymi sięgającymi do wnętrza wałka.

Podczas rozkręcania się sprężyny obraca się wewnątrz bębna tarcza kontaktowa, opatrzona wypukłością, która ślizga się po kolcach kontaktowych. Koło zębate obracające się z tą samą chyżością co tarcza, ścisła sprężyny kontaktowe *A* i *Z* (rys. 1) względnie *B* i *Z*. Sprężyny *A*, *B*, *Z*, kontakty kolców dźwigni i tarcza kontaktowa włączone są za sobą w to samo koło prądu, a wypukłość tarczy kontaktowej zajmuje tyle z jej obwodu, że w czasie kiedy jest w zetknięciu z kontaktem dźwigni ustawionej na cyfrę 9, koło zębate 10 razy spiąć może sprężyny *A* i *Z*, gdy dźwignię ustawimy na cyfrę 8—9 razy, na 7—8 razy itd.

Po każdym całym obrocie koła zębatego, względnie po przesunięciu się tarczy kontaktowej od jednej dźwigni do sąsiedniej, następuje jednorazowe zetknięcie sprężyn *R* i *Z* podobnie jak w aparacie Siemens'a a i rozłączenie po ukończonej rozmowie odbywa się w sposób analogiczny.

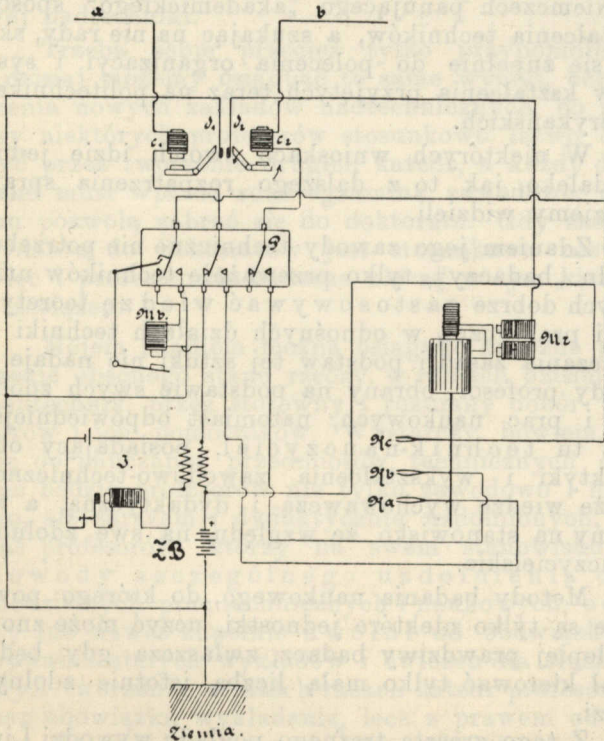
Aparaty systemu Dietla posiadają oprócz ustawacza automatycznego, osobne urządzenie, zapomocą którego naciskając guzik *G* wezwać możemy do interwencji personal centrali w razie gdy mechanizm automatu odmówi posłuszeństwa.

Aparatów automatycznych mamy kilkanaście typów różniących się znacznie pod względem mechanicznym, że jednak zasada kolejnego uziemiania przewodów dla wywołania prądów z baterii w centrali umieszczonych, we wszystkich jest zastosowana, pominiemy inne systemy a przejdziemy do urządzeń w centrali telefonicznej.



Ryc. 5.

Zacznijmy od małej centrali wystarczającej dla stu abonentów.



Ryc. 6.

Przewody od wszystkich stacji telefonicznych wprowadzamy do centrali, gdzie dla każdej pary przewodów tj. dla każdego z abonentów przewidziany jest osobny łącznik automatyczny.

Aby abonent mógł się z każdym innym abonentem tej sieci połączyć, musimy w łączniku takim:

1. mieć kontakty odpowiadające każdej ze stu stacji,
2. musimy mieć ruchome kontakty jako zakończenie przewodów stacji wołającej i
3. przyrządy, którymi te ruchome kontakty dowolnie ustawiać można, a oprócz tego
4. urządzenia uniemożliwiające równoczesne załączenie tego samego abonenta z kilku innymi.

Kontakty *Ra* i *Rb* (rys. 5 i 6) do których doprowadzone są oba przewody abonenta wołającego, umocowane są na osi ruchomej *X*, wraz z którą wykonywać mogą ruch obrotowy jak i ruch w kierunku pionowym.

Na tej samej osi widzimy jeszcze trzecią sprężynę kontaktową, *Rc* która jest częścią urządzeń uniemożliwiających połączenie ze stacją już przez innego abonenta zajętą.

Oś tworzy środek przyrządu mającego kształt połowy wydrążonego walca, który powstał z 300 sprężyn kontaktowych, zestawionych w trzech grupach po 10 warstw a oddzielnych od siebie warstwami izolującymi.

Sprężyny te opatrzone są po stronie zewnętrznej uszkami, do których łączymy druty odgałęzione od przewodów poszczególnych stacji a to w ten sposób, że grupa najniższa zawiera w porządku arytmetycznym zestawione odgałęzienia od 100 przewodów *a*, grupa środkowa tak samo uporządkowane odgałęzienia przewodów *b*.

Na wewnętrzną stronę cylindra wystające końce tych 300 sprężyn tworzą kolce kontaktowe, po których ślizgają się w czasie obrotu osi *X* kontakty *Ra*, *Rb* i *Rc*.

Do poruszania osi *X* służą dwa elektromagnesy: dźwigający *Md* i obracający *Mo*.

Na górną część tej osi nasadzone są dwa walce *WK* i *WD* z których każdy posiada po 10 korbów (*WD* poziome, *WK* pionowe).

Odległość zębów jest w ten sposób obliczona, że gdy oś *X* o pewną ilość zębów się obróci lub podniesie, przesuwają się równocześnie kontakty *R* o tyleż kontaktów w bok, względnie w górę.

Jak już z opisu aparatu dowiedzieliśmy się, wysła stacja wołająca pewną ilość prądów do centrali (względnie umożliwia powstanie prądów przez uziemianie przewodów).

Z chwilą kiedy prąd taki zaczyna płynąć przez cewki elektromagnesu (przypuśćmy dźwigającego), zaczyna tenże przyciągać kotwicę, która wchodzi w pierwszy ząb osi i dźwiga oś wraz z kontaktami *R*.

Kiedy prąd przestanie krążyć opada kotwica pod działaniem sprężyny *S* do pierwotnego położenia, aby zaś i oś równocześnie pod działaniem ciężaru własnego nie mogła się obniżyć, umieszczamy stosowną zapadkę, która ją po opadnięciu kotwicy *K1* podtrzymuje. — Przy ponownym zamknięciu koła prądu wykonuje kotwica *K1* tę samą pracę jak pierwszym razem, lecz chwytą obecnie już drugi

*

zab osi, później trzeci itd. aż do dziesiątego, stosownie do ilości uziemień przewodu w aparacie abonentu.

Elektromagnes obracający funkcjonuje identycznie tj. obraca kotwicą swą oś X o tyle zębów, ile razy prąd zwoje jego obiegnie.

Oprócz obu wymienionych widzimy jeszcze trzeci elektromagnes rozłączający Mr który pod działaniem prądu przyciąga swą kotwicę Sp pełniącą funkcję zapadki, poczem oś X wraca do początkowego

położenia, a to pod działaniem własnego ciężaru i siły sprężyny skręconej w czasie obracania osi przez elektromagnes Mo .

Do przełączania przewodu α z elektromagnesu dźwigającego na obracający służy stosowny przełącznik pozostający w zależności od czwartego elektromagnesu przełączającego. Elektromagnes ten otrzymuje prąd przez przewód β , a jak wiemy przewód ten zostaje uziemiony po każdej seryi uziemień przewodu α .

Kształcenie techników za granicą.

Podał Prof. Edwin Hauswald.

(Ciąg dalszy).

III. Uwagi o szkołach technicznych w Niemczech.

Lindt, Misstände im Unterricht usw. (wydanie Heydenreicha, Charlottenburg, 1911). Streszczenie w Z. ö. Ing. 1911, 744).

Prof. Bach: Bemerkungen zur wissenschaftlichen Ausbildung der Ingenieure usw.; Z. d. V. d. Ing. 1912, 299).

Lindt zajmował się po ukończeniu politechniki przez kilka lat nauczaniem prywatnym różnych przedmiotów w celu przygotowywania kandydatów do egzaminów, był więc sam korepetytorem i miał jako taki sposobność do zapoznania się ze średnim materiałem ludzkim na politechnice i z jego potrzebami.

Zdaniem jego powinno się podzielić pracę na politechnikach na dwa działy:

1. dział dydaktyczny, zajmujący się wprowadzeniem studentów w przedmioty i uczeniem zasad potrzebnych w praktyce zawodu,

2. dział „badania“, którym mają się zajmować obok profesorów tylko ukończeni i odpowiednio uzdolnieni technicy.

Lindt podnosi, że tradycyjny sposób uczenia za pomocą wykładów jest dla wielu przedmiotów nieodpowiedni, szczególnie w działach polegających głównie na rozumowaniu, jak np. w matematyce, przy której uczeń może łatwo utknąć w zrozumieniu pewnej części wyvodu, podczas gdy profesor o tem nic nie wie i dalej wyklada, nie przypuszczając nawet, że wielu studentów nie pojęło go i dlatego za wywodami jego zdażyć nie mogło. W takich razach daleko lepszym środkiem nauczania jest metoda indywidualna, polegająca na powtarzaniu wywodów, zadawaniu pytań, dawaniu żądanych wyjaśnień, względnie przerabianiu przykładów, a do takiej roboty nadaje się lepiej zdolny i wyćwiczony pedagog, niż równie zdolny „badacz“, nie mający potrzebnego przygotowania dydaktycznego. Wykłady możnaby tedy zastąpić podręcznikami, z których uczeń musiałby się samodzielnie przygotowywać do lekcji, prowadzonej sposobem wypytywania i wyjaśniania.

Uwagi Lindta opierają się przeważnie na poglądach profesorów politechnik amerykańskich, o czem pisałem w mej pracy „O kształceniu techników“ z r. 1910 w Czas. Techn.

Amerykanie twierdzą, że dobry podręcznik więcej jest wart, niż wykład, a ma jeszcze i te zalety, że czytanie jego wymaga zaledwie trzeciej części czasu potrzebnego do wysłuchania wykładu o tym samym zakresie.

W szkołach amerykańskich istnieje obok profesorów liczny zastęp „nauczycieli pomocniczych“, których głównym zadaniem jest odbywanie z uczniami lekcji, zwanych recytacyami i repetycyami. Wyraz „recytacya“ nie jest dla nas dostatecznie zrozumiały i określony. Z dziełka prof. Müllera „O szkołach amerykańskich“ można jednak wywnioskować, że recytacya polega na zdawaniu przez słuchacza tego, czego się poprzednio sam z podręczników nauczył, odpowiadaniu na pytania nauczyciela, przerabianiu przykładów, przy czem nauczyciel udziela potrzebnych wyjaśnień.

Ogółem rzecz można, że Lindt odczuł jako korepetytor i asystent politechniki żywo wady obecnie w Niemczech panującego „akademickiego“ sposobu kształcenia techników, a szukając na nie rady, skłonił się zupełnie do polecenia organizacji i systemów kształcenia przyjętych teraz na politechnikach amerykańskich.

W niektórych wnioskach swoich idzie jednak za daleko, jak to z dalszego rozpatrzenia sprawy będziemy widzieli.

Zdaniem jego zawody techniczne nie potrzebują wielu „badaczy“, tylko przeważnie techników umiejących dobrze zastosowywać wiedzę teoretyczną i praktyczną w odnośnych działach techniki. Do nauczania zasad i podstaw tej sztuki nie nadaje się każdy profesor, obrany na podstawie swych zdolności i prac naukowych, natomiast odpowiedniejszy jest tu technik-nauczyciel, posiadający obok praktyki i wykształcenia zawodowo-technicznego także wiedzę wychowawczą i dydaktyczną, a wybrany na stanowisko ze względu na swe zdolności nauczycielskie.

Metody badania naukowego, do którego powołane są tylko niektóre jednostki, uczyć może znowu najlepiej prawdziwy badacz, zwłaszcza gdy będzie miał kierować tylko małą liczbą istotnie zdolnych ludzi.

Z tego zresztą trafnego poglądu wywodzi Lindt wniosek dziwny i niepraktyczny, żeby zamiast dotychczasowych politechnik utworzyć dwa odręb-

ne typy szkół akademickich, a to typ politechniki zawodowej do jak najlepszego kształcenia ludzi na inżynierów dyplomowych i typ „właściwej szkoły wyższej“, któraby rozwijała ukończonych już inżynierów dyplomowych dalej w kierunku badań i prac samodzielnych na ...doktorów nauk technicznych, jak się wyraża ów autor.

Pomysł ten, będący znowu kopią urzędnika znajdującego się w niektórych kolegiach amerykańskich, ale dla innych warunków szkolnych stworzonego, uważać trzeba za ciekawy objaw jednostronności niemieckich poglądów na sprawę studiów akademickich. Gdy bowiem Lindt spostrzegł pewne niezaprzeczone braki w obecnym systemie nauczania akademickiego, to zamiast powiedzieć o otwarciu, że braki te należałoby usunąć np. przez odpowiedniejszy dobór profesorów nowych, uwolnienie profesorów pod względem naukowym znakomitych, ale słabych pod względem dydaktycznym, od obowiązku nauczania i zastąpienia ich w tym dziele siłami odpowiedniejszymi itp., pozostawiając jednak tamtym ich laboratoria i płace, przelał się ogromnie swej śmiałości i wpadł na projekt utworzenia „nadtechniki“, któraby mogła być zakładem doświadczeń i badań, ale nie byłaby chyba już politechniką w dzisiejszym znaczeniu tego słowa.

Podział politechnik dotychczasowych na niższe, czyli zawodowe i wyższe, czyli „naukowe“, jest zdaniem moim zupełnie niepotrzebny i z wielu względów chybiony. Doprowadziłby najpierw do obniżenia wartości stanowiska i tytułu inżynierskiego, a potem do zamiany politechnik zawodowych na średnie szkoły techniczne, które już posiadamy. Spółzawodnictwo i przepisy o dopuszczaniu kandydatów do wyższej służby technicznej zmuszałyby wtedy ludzi do starania się o tytuł doktorski, zamiast inżynierskiego, ze względów czysto zarobkowych, a toby znowu wywołało przepelnienie tej nowej nadtechniki.

Trzeba sobie przecież tylko przypomnieć, że i dzisiaj możemy osiągnąć te same wyniki, bez tworzenia nowych zakładów nadtechnicznych, bo możemy niektórych profesorów stosunkowo łatwo odciążyć przez tworzenie drugich katedr, a każdy doktorand musi wprzód zdać egzamina zawodowe, zanim mu pozwolą zabrać się do doktoratu. Gdy zaś kandydatów do doktoratów jest stosunkowo niewielu, więc i profesorowie badacze nie są w tym kierunku przeciążeni.

Mojem zdaniem można osiągnąć znaczne polepszenie obecnego stanu rzeczy, w ramach dzisiejszych politechnik, przez stosowny i rozumny dobór profesorów i ich pomocników. Wystarczy bowiem, gdy się do nauczania przedmiotów technicznych dobierać będzie profesorów nie tylko zawodowo i naukowo, ale zarazem i dydaktycznie uzdolnionych, tych zaś profesorów, którzy na swym stanowisku dali dowody szczególniego uzdolnienia do samodzielnych prac technicznych i naukowych, odciąży lub nawet zupełnie uwolni od obowiązku odbywania stałych wykładów i ćwiczeń dla słuchaczy. Myśl tworzenia w takich razach katedr profesorskich bez obowiązku wykładania, lecz z prawem oddawania się wyłącznie pracy twórczej lub badawczej, podniosłem już w roku 1906 na politechnice i nie

wątpię, że moglibyśmy ją w razie istotnej potrzeby przy życzliwości Ministerstwa w krótkim czasie do skutku doprowadzić. To rozwiązanie zdaje mi się daleko prostszem, mniej kosztownem, a co ważniejsza dla techniki i nauki o wiele korzystniejszym, niż rozwiązanie Lindta i innych, polegające na tworzeniu nowych, jeszcze niejako wyższych zakładów szkolnych. Główna korzyść leży tu w tem, że cała szkoła zużytkowuje bezpośrednio wyniki prac samodzielnych, praca zaś naukowa i twórcza ożywia się pod wpływem prądu życia i energii, płynącego przez właściwy zakład szkolny.

Z wniosków Lindta przytoczyć pragnę tylko najważniejsze:

1. Profesorowie nie powinni się ograniczać do zwykłych wykładów, ale używać do nauczania wszystkich sposobów dydaktycznych w miarę potrzeby np. wypytywania na podstawie poprzedniego przeobrażenia materiału z podręczników, krytykowania, dyskusowania i przerabiania wspólnych ćwiczeń.

2. Do prowadzenia nauki, powtórzeń i ćwiczeń należy używać osobnych nauczycieli, którzy powinni mieć egzamin dyplomowy, kilkuletnią praktykę w danym zawodzie i przygotowanie wychowawcze. Liczyć przytem można jednego nauczyciela na 25 uczniów.

3. Celem uzupełniania wiedzy tych nauczycieli trzeba urządzać w stosownych odstępach czasu specjalne kursy uzupełniające.

Państwo powinno też urządzać kursy naukowe dla inżynierów z praktyki.

(Kursy inżynierskie na politechnice lwowskiej odbywały się w r. 1912).

5. Stopień inżyniera dyplomowego uzyskać można albo na podstawie regularnie odbytych studiów na politechnice (bez zdawania egzaminów głównych), albo też po zdaniu matury bez uczęszczania na politechnikę, na podstawie egzaminów teoretycznych i praktycznych, składanych przed osobnymi komisjami, powoływanymi do poszczególnych przedmiotów głównych, niezależnie od szkoły.

6. Pracę doktorską wykonać można albo pod kierunkiem profesora w szkole wyższej bez egzaminu, albo też niezależnie od szkoły pod dotychczasowymi warunkami.

Uwagi sprawozdawcy: Na wniosek I. można się bez zastrzeżeń zgodzić, bo profesorowie techniki, jako przedstawiciele najbardziej postępowych działów kultury ludzkiej powinni pierwsi zastosowywać w swym nauczaniu także najbardziej wydoskonaloną technikę dydaktyczną — o czem się np. na politechnice lwowskiej już myśli, wprowadzając obok możliwie skracanych wykładów, także studium z podręczników i czasopism, ćwiczenia wszelkiego rodzaju, laboratoria itd.

Co do wniosku 2 zrobićby należało to tylko zastrzeżenie, że zupełne odsunięcie profesorów od pracy nauczycielskiej nie byłoby pożądane w zwykłych warunkach, natomiast wydatniejsze niż dotąd używanie dobrze przygotowanych i wynagradzanych sił pomocniczych w tej pracy będzie niezawodnie bardzo korzystne. W naszej szkole widzimy i tu zdrowy postęp, bo liczba asystentów jest już znaczna, a nadto posiadamy pewną liczbę lepiej sytuowanych i praktycznie wykształconych kon-

struktorów i adjunktów, którzy wielkie usługi na tem polu oddają.

Wniosek 4 zawiera bardzo zdrową, choć trudną do przeprowadzenia myśl, aby tak jak w Anglii i Ameryce północnej można było po przygotowaniu w praktyce, przy pomocy samouctwa lub studyów zagranicznych uzyskać stopień inżyniera dyplomowego, bez przymusu zapisywania się do szkoły, tylko na podstawie własnej wiedzy, dowiedzionej przy egzaminach z poszczególnych przedmiotów, albo powiedzmy raczej grup przedmiotów. Zarządzenie takie byłoby dowodem głęboko pojętej sprawiedliwości społecznej, środkiem wyrównującym dopływ sił do danego zawodu w razach nagłego zapotrzebowania, a przytem wcale nie ryzykownem, bo niezawodnie tylko nieliczne wyjątki mogłyby się tą krótką, ale zarazem i najtrudniejszą drogą dostać do upragnionego celu.

Do zrozumienia wniosków Lindta, dotyczących osobnej Szkoły wyższej do kształcenia doktorów, potrzebne jest przypomnienie urządzeń, jakie od wielu lat posiadają szkoły techniczne w Stanach Zjednoczonych północnej Ameryki, gdzie widzimy podział szkoły na „College“ z 3 letnim kursem i na „Graduate School“ z 1- lub 2-letnim kursem dodatkowym, przy którego ukończeniu przedkłada się pracę zwaną „thesis“, podobną do naszej pracy doktorskiej.

Prawdopodobnie stosunki amerykańskie wpłynęły na taki podział kursów naukowych w Szkołach technicznych, może dlatego, że praktyka zadawała się zwykle wykształceniem technika w College i nie pozwalała mu na zbyt długie studyowanie teorii w Szkole, tak że tylko niewielu odpowiednio uzdolnionych i zamożnych studentów uczy się dalej w Szkole, pragnąc się potem poświęcić działom teoretycznym i zawodowi nauczycielskiemu. Nadto trzeba i to uwzględnić, że przygotowanie uczniów w szkole średniej jest tam krótsze i mniej jednolite, niż u nas, skutkiem czego Szkoły techniczne muszą dosyć czasu poświęcać na uzupełnienie wiadomości ogólnych.

Urządzenie owych wyższych studyów specjalnych nie ma zdaje się wielkiego znaczenia nawet w Ameryce, a w naszych warunkach nie przyniosłoby żadnej korzyści, do tego bowiem, by ktoś odbywał w jakiegokolwiek Szkole technicznej dalsze studia specjalne, czy to bezinteresownie, z samego tylko zamiłowania do przedmiotu, czy też w celu uzyskania dalszego tytułu np. doktora, nie potrzeba przeprowadzać żadnych zmian w obecnym ustroju Szkół wyższych.

Prof. Bach, Bemerkungen zur wissenschaftlichen Ausbildung der Ingenieure itd. Z. d. V. d. Ing. 1912, 299.

Oznaką wielkiego zainteresowania się inżynierów niemieckich sprawą kształcenia techników jest to, że prof. Bach, jeden z reformatorów w dziedzinie konstrukcyi maszyn, ponownie w tych kwestyach głos zabrał. — W artykule swoim daje krótki zarys historii rozwoju politechniki w Stuttgardzie, która podobnie jak wiele innych powstała z założonej w r. 1829 szkoły przemysłowej, odpowiadającej typowi średniej szkoły technicznej, a w roku 1876 została politechniką o stopniu akademickim. Bach podnosi z pewnem zadowoleniem, że dziś politechniki nie-

mieckie stoją na równi z uniwersytetami pod każdym względem. Następnie wspomina o wydoskonaleniu średnich szkół technicznych w ostatnich czasach do tego stopnia, że ich absolwenci wypierać zaczynają na wielu stanowiskach wychowanków politechnik. Licząc się z tym objawem sądzi Bach, że politechniki powinny postawić sobie obecnie nowe, wyższe cele wychowawcze, wychodzące poza zakres czysto fachowego kształcenia, które dziś stoi na wysokości czasu. Mając przytem na myśli przede wszystkim zagadnienie najtrudniejsze, wykształcenia sił technicznych potrzebnych na naczelne stanowiska w przemyśle, określa zadanie edukacyjne politechnik tak, że mają one kształcić naukowo osobistości, które pracować będą w życiu zawodowym badawczo, twórczo i kierująco.

Przygotowanie szkolne powinno dać nie tylko wiedzę potrzebną młodemu technikowi przy wstępie do praktyki, ale także podstawę do jego działalności w całym okresie późniejszej pracy zawodowej.

Rozpatrując tedy główne czynności i zadania kierującego inżyniera w fabryce maszyn przychodzi do przekonania, że człowiekowi takiemu potrzeba prócz wiedzy fachowej, także pewnych zalet moralnych, jak charakteru, siły woli, zdrowia i wytrzymałości, dalej znajomości praktycznej stosunków prawnych, odnoszących się do prowadzenia interesów w kraju i za granicą, zdrowego poglądu na stosunki życiowe wogóle, a ekonomiczne w szczególności, zdolności do szybkiej pracy i decyzji itd.

Ważne są nadto i konieczne: znajomość ludzi i sztuka obchodzenia się z nimi, tem bardziej, że inżynier jest właściwym przewodnikiem robotników w życiu wytwórczem, więc psychologię ich i dążenia doskonale odczuwać powinien.

Opierając się na takim poglądzie na realne zadania inżyniera w praktyce, uważa prof. Bach za pożądane, aby politechniki dawały sposobność do potrzebnego w tych kierunkach wykształcenia ogólnego, o ile wykształcenie czysto techniczne już jest do możliwych granic doskonałości doprowadzone. W szczególności podnosi potrzebę wprowadzenia wykładów historii techniki, aby przedstawić rozwój techniki, pogłębienie nauki prawa i administracyi w tym kierunku, jakiego kierownicy przemysłu potrzebują, dodania wykładów o zadaniach obywateli w państwie, rozszerzenia nauk ekonomicznych również w sposób odpowiadający potrzebom kierowników pracy gospodarczej, przy użyciu metody ćwiczeń samodzielnych (seminaryów) i powoływaniu tylko najwybitniejszych ekonomistów na katedry ze względu na to, że przecież politechniki są w wyższym jeszcze stopniu szkołami życia ekonomicznego, niż uniwersytety.

Przy wykonaniu tego programu należy dążyć do osiągnięcia celu przy jak najmniejszym zużyciu czasu, odpowiednio do zasad ogólnie w technice przyjętych.

Wreszcie powtarza zasadę uchwaloną przez „Towarzystwo inżynierów“ w r. 1895, w myśl której politechniki mają też dawać sposobność do pogłębienia wiedzy poza granice przeciętnie potrzebne dla dobrego inżyniera.

Ze względu na możność pomieszczenia tego ma-

teryau w zwykłym okresie czteroletnim studyów wskazuje Bach na prawo wolnego dobierania wykładów w danym kierunku specjalnym, więc np. w dziedzinie maszynowości w kierunkach: konstrukcji, prowadzenia ruchu, laboratoryjnym albo administracyjnym. Bach jest przytem stanowczym przeciwnikiem przedłużania okresu studyów akademickich, aby inżynier nie wchodził w okres twórczej praktyki zbyt późno, i nie spędzał za wiele czasu swego w szkole.

Zdaniem Bacha jest długie przebywanie na ławach szkolnych szkodliwe i niebezpieczne, bo zmniejsza odporność i zdrowie organizmu, przytłumia nieoceniony w życiu zdrowy rozum, zdolność realnego pojmowania rzeczywistości, przedsiębiorczość i zdolność do czynu. Przestrzega więc przed tem, aby dążeniem do nauczania studentów jak największej ilości faktów i teorii nie wyrządzano młodzieży szkody niepowetowanej, przez osłabienie jej dzielności roboczej w późniejszym życiu, wskazując na to, że ludzie którzy stworzyli wspaniały przemysł dzisiejszy, nie chodzili tak długo do szkoły, jak tego wymaga obecny system kształcenia.

Słusznie żąda Bach trzymania się zasad oszczędnej gospodarki także pod względem zużycia czasu i życia na kształcenie się w Szkołach; politechnika powinna żądać od szkoły średniej pewnych określonych wyników i zaczynać swą pracę bez przerwy i powtarzania tam, gdzie się wykształcenie średnie kończyć powinno.

Wbrew mniemaniu u nas panującemu nie uważa Bach roku służby wojskowy za stracony, bo jak powiada „technik potrzebe w życiu tych samych właściwości, które stanowią istotę dobrego żołnierza“.

Gdybyśmy się teraz zastanowili na tem, co nam nowego wnioski Bacha przyniosły, to zdania byłyby podzielone, zależnie od tego, czy czytelnik poglądy podobne już znał, czy też nie. Mojem zdaniem wnioski te nie podają nowych rozwiązań, ani też nie prowadzą do owego upragnionego przez inżynierów niemieckich wyraźnego rozgraniczenia politechnik od średnich szkół technicznych; nie widzę bowiem żadnego powodu, dlaczegoby szkoły średnie nie miały także wprowadzić u siebie owych nauk ekonomicznych, administracyjnych, historycznych i obywatelskich, pragnąc swych wychowanków wyposażyć we wiadomości potrzebne na stanowiskach naczelnych? Czy nie wskazuje to na pewną trudność, a może nawet niemożliwość rozdzielenia techników zajętych w życiu zawodowym na podstawie szkół, do jakich w młodości swej uczęszczali?

Końcowe uwagi Bacha o trwaniu studyów, szkodliwym działaniu szkoły na dzielność organizmu i potrzebie oszczędzania energii życiowej młodzieży zasługują natomiast na zupełne uznanie i uwzględnienie także w naszych warunkach.

Prof. Kammerer (Technik und Wirtschaft, 1912, 81) pisze pod tytułem „reforma politechnik“, że w tej dziedzinie nie widać jeszcze zastoju, tylko nieustanny postęp rozwojowy, wykazuje dalej, że ograniczenie się tych szkół na kształcenie tylko inżynierów w kierujących pracą techniczną i przemysłem zwiększyłoby znacznie przeciętny wydatek państwa na każdego ukończonego słuchacza przypadający, a utrudniłoby przemysłowi wybór najodpowiedniejszych sił. Zwraca słusznie uwagę na to, że w praktyce nie można się od razu dostać na stanowiska naczelne, tylko trzeba zwykle zaczynać od dołu: szkoła musi się z tem liczyć i dawać swym wychowankom nietylko wiedzę głębszą, potrzebną na stanowiskach naczelnych, ale też i podstawową, z której korzystać może każdy młody technik wstępujący dopiero w życie zawodowe; ubolewa nad trudnościami, jakie się napotyka przy odbywaniu praktyki warsztatowej i skłania się do zmiany przepisu dotyczącego jednorocznej praktyki fabrycznej przed zgłoszeniem się do egzaminu dyplomowego, uważając za najlepszy sposób podzielenie tej praktyki na dwa okresy 6-miesięczne, jeden odbyty przed studyami, drugi zaś po ich ukończeniu.

Co do prowadzenia ćwiczeń w szkole, oświadcza się K. za sumiennem kontrolowaniem prac odnośnych w czasie roboty i ocenianiem każdej z nich zaraz po oddaniu. Stanowi to wprawdzie naruszenie „wolności“ studenta, ale ostatecznie jest każdy egzamin naruszeniem wolności „nieuczenia się“. Natomiast podnosi autor wyraźnie, że powinno się słuchaczom umożliwiać i ułatwiać w wybieraniu przedmiotów nauki, stosownie do skłonności i uzdolnienia. Plany nauk należy tak układać, aby nie narzucały słuchaczom całego zakresu wiedzy danego zawodu, tylko to, co jest częścią najistotniejszą, pozostawiając resztę czasu na studyowanie działów wybieranych i wykształcenie ogólne, bo tylko z ludzi stojących na wysokości cywilizacji społecznej, można wyrabiać dobrych techników.

Kammerer staje w obronie wykładów, żąda jednak, aby one były zajmującymi demonstracjami, opartymi na modelach, doświadczeniach, wykresach, rysunkach i fotografiach, przyczem wyciągi z nich można oglądać drukiem, a odbitki obrazów pokazywanych na wykładach powinno się również słuchaczom stosownie uprzystępnić. (D. c. n.).

Galwaniczne „ogniwo ekonomiczne“.

Podał Zdzisław Szpor.

(Dokończenie).

Zalety ogniwa ekonomicznego są następujące:
Od pierwszej chwili napełnienia jest elektrolit otaczający anodę zupełnie wolny od siarczanu miedzi, ponieważ ciecz wlewana do komory wewnętrznej

dopiero wtedy może rozpuścić w sobie siarczan miedzi, gdy się dostanie szparą komunikacyjną do komory zewnętrznej. Tam dopiero tworzy się nasycony roztwór siarczanu miedzi, którego górna gra-

nica w komorze wewnętrznej ustala się w poziomie dolnej krawędzi wkładki. Stąd ku górze może siarczan miedzi przechodzić tylko drogą dyfuzji, a przy odpowiednich wymiarach wkładki nie osiąga nigdy anody.

Ciecz ułożona warstwowo w komorze wewnętrznej nie cierpi z powodu zmian temperatury, bo wszelkie krążenia niemi spowodowane odbywają się w cieczy zawartej w komorze zewnętrznej, co chroni komorę wewnętrzną przed różnicami temperatury w kierunku poziomym, a tem samem cynk przed zetknięciem się z rozwlóczonym siarczanem miedzi.

Opór elektrolitu jest tylko tak wielki, jak wielki być musi ze względu na konieczny opór dla dyfuzji, bo elektrody leżą, zresztą niczem nie zasłonięte, prawie na granicach tego słupka cieczy, przez który odbywa się nieunikniona dyfuzja siarczanu miedzi. Przytem siarczan cynku, początkowo 15%, a stopniowo zagęszczający się na 27% stanowi elektrolit o przeciętnie największem przewodnictwie elektrycznem. Ponieważ oprócz tego roztwór siarczanu cynku przyjmuje do nasycenia tem mniej siarczanu miedzi im więcej zawiera już siarczanu cynku, więc wskutek użycia wieloprocentowego roztworu siarczanu cynku osiąga się także mniejszy spadek koncentracji dla siarczanu miedzi od nasycenia aż do zera, a przytem im gęstszy jest roztwór siarczanu cynku, tem większy gatunkowy opór stawia dyfuzji siarczanu miedzi, co na ogół biorąc, znacznie zmniejsza szybkość dyfuzji, a zatem umożliwia bez szkody dla ogniwa zastosowanie odpowiednio szerszych wkładek. Wszystko razem przyczynia się nadzwyczajnie do zmniejszenia wewnętrznego oporu ogniwa.

Przez nadanie elektrodom kształtów rozwiniętych w poziomie, a przytem możliwie płaskich, zmniejsza się opór przejściowy między elektrodami a elektrolitem i zapobiega się występowaniu wydawniejszych różnic koncentracji elektrolitu przy różnych punktach tej samej elektrody, co, jak już powiedziano, powoduje istnienie zwartych w sobie ogniw koncentracyjnych na powierzchni tej samej elektrody, pociągające za sobą jej częściowe utlenienie i polaryzację, przyczem elektroda zaangażowana już elektromotorycznie sama w sobie traci na napięciu wobec elektrody drugiej. Zastosowaniem elektrod o możliwie małych wymiarach wysokościowych zapobiega się zatem zarówno zużyciu elektrod i zwiększeniu oporu przejściowego, jak i obniżeniu elektromotorycznej siły ogniwa.

Odpowiednie ukształtowanie i umieszczenie elektrody miedzianej chroni ją przed zanieczyszczeniem mułem cynkowym, przez co osiąga się nader wartościowy produkt w postaci galwanicznej miedzi, który pokrywa znaczną część kosztów napełniania.

Wielkość elektrody cynkowej jest tak dobrana, że z uwzględnieniem koniecznej reszty wystarcza ta elektroda na jedno napełnienie, przez co odpada przy napełnianiu baterji skrobanie cynków.

Kształt pokrywki umożliwia napełnianie i dopełnianie ogniwa bez mieszania elektrolitu, przyczem każde dopełnienie powoduje częściowe wyparcie siarczanu miedzi z komory wewnętrznej do zewnętrznej, a zatem zwiększenie jego oddalenia od anody.

Pomimo, że siarczan miedzi w kryształach znajduje się w komorze zewnętrznej, więc zasłania wnętrze ogniwa, nie utrudnia to dozorowania ogniwa,

ponieważ ściana naczynia zbliża się tak do wkładki na miejscu zakarbowania poziomego, że można przez to miejsce wglądać pod elektrodę cynkową i w razie dostrzeżenia pokrywania się elektrody cynkowej miedzią, spowodowanego jakąś niewłaściwością w obęściu się z ogniwem i w celu naprawy złego na czas wkroczyć.

Małe wymiary ogniwa ekonomicznego ułatwiają jego pomieszczenie.

Raz napełnione ogniwo ekonomiczne pracuje długo, zatem nie potrzebuje częstego napełniania.

Aby mózdz ocenić, czy ogniwo ekonomiczne zbliża się do teoretycznie uzasadnionego ideału, trzeba na podstawie molekularnego ciepła reakcji i znanych praw elektrofizycznych obliczyć elektromotoryczną siłę i przemiany materyałów w idealnem ogniwie.

Prąd elektryczny płynący przez dowolny roztwór powoduje jego rozkład chemiczny, t. zw. elektrolizę, przyczem ilość wydzielonych równoważników chemicznych w danym czasie jest, jak to Faraday udowodnił, niezależnie od tego, jaki związek elektrolizie podlega, zawsze proporcjonalna tylko do natężenia prądu i wynosi dla prądu 1 amp.

$$0.000010411,$$

jeżeli za podstawę ciężarów gram-atomowych przyjmie się ciężar atomowy wodoru równy 1. Ponieważ w ogniwie galwanicznem właściwie podlega rozkładowi roztwórnik (zwyczajnie woda), a dopiero jego produkty rozkładowe (zwyczajnie tlen i wodór) powodują utlenienie wartościowo odpowiedniej ilości metalu anody (zwyczajnie cynku), względnie wydzielenie wartościowo odpowiedniej ilości metalu na katodzie (np. miedzi), przy zużyciu wartościowo odpowiedniej ilości depolaryzatora (np. siarczanu miedzi), zatem wynosić będzie ciężar zużytego materyału anody, względnie wydzielonego metalu na katodzie prądem 1 amp. w ciągu 1"

$0.000010411 \times$ równoważnik chemiczny *gr* zaś odpowiedni ciężar zużytego depolaryzatora

$$0.000010411 \times \frac{\text{ciężar. molek. depolaryz. gr}}{\text{wartościowość kwasu}}$$

Zużyciu jednego gram atomu anody i odpowiedniej ilości depolaryzatora odpowiada według molekularnego ciepła reakcji pewna ilość uwolnionej energii, a energia, którą uwalnia proces elektrolityczny spowodowany prądem 1 amp. w 1" będzie wynosiła

$$\begin{aligned} & \frac{\text{molekularne ciepło reakcji w gr kal.}}{\text{wartościowość anody}} \times \\ & \times 0.000010411 \cdot 0.427 \cdot 9.81 = 0.043612 = \\ & = \frac{\text{molekularne ciepło reakcji w gr kal.}}{\text{wartościowość anody}} \text{ Joule,} \end{aligned}$$

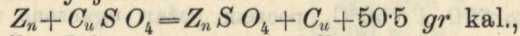
która wobec pośredniości procesu chemicznego powinna się zamienić w całości na prąd elektryczny. Gdy zaś praca, jaką prąd 1 amp. w 1" wykonuje, zależy od jego elektromotorycznej siły i wynosi

$\epsilon \cdot 1 = \epsilon$,
zatem da się z tego obliczyć elektromotoryczna siła ogniwa o dowolnej kombinacji chemicznej, jeżeli tylko znany jest wypadkowy proces chemiczny i odnośne molekularne ciepło reakcji, i wynosi

$$\epsilon = 0.043612 \frac{\text{molekularne ciepło reakcji w gr kal.}}{\text{wartościowość anody}} \text{ Volt.}$$

Na tej podstawie będzie dla idealnego ogniwa

o omawianej kombinacji chemicznej, którego proces wypadkowy jest



wynosiła elektromotoryczna siła

$$\epsilon = \frac{0.043612.50.5}{2} = 1.1 \text{ Volt},$$

ilość spotrzebowanego cynku prądem 1 amp. w 1"

$$32.55 \times 0.000010411 = 0.0003389 \text{ gr},$$

zaś prądem 1 milliamp. w 1 roku

$$0.0000003389.3600.24.365 = 10.69 \text{ gr},$$

ilość spotrzebowanego siarczanu miedzi prądem 1 amp. w 1"

$$\frac{248.8.0.000010411}{2} = 0.0012951 \text{ gr};$$

zaś prądem 1 milliamp. w 1 roku

$$0.000012951.3600.24.365 = 40.842 \text{ gr},$$

wreszcie galwanicznie wydzielonej miedzi prądem 1 amp. w 1"

$$31.59 \times 0.000010411 = 0.0003289 \text{ gr},$$

zaś prądem 1 milliamp. w 1 roku

$$0.000003289.3600.24.365 = 10.371 \text{ gr}.$$

Doświadczalnie stwierdzona elektromotoryczna siła ogniwa ekonomicznego wynosi około 1.05 Volt i nie opada wcale, zaś rzeczywiste zużycie materiału czynnego jest około 5 do 10% większe, aniżeli obliczalne, przyczem wydziela się zgodna z teoretycznym obliczeniem ilość galwanicznej miedzi.

Jeżeli się zważy, że cynk używany na elektrody zawiera znaczny procent przymieszek, które w procesie udziału nie biorą, zaś siarczan miedzi zanieczyszczony jest siarczanami żelaza, a powstała w ten sposób podwójna sól zawiera nieco więcej wody krystalicznej, aniżeli czysty siarczan miedzi, więc pod każdym względem jest materiałem energetycznie mniej wartościowym, trzeba uznać wyniki osiągnięte za praktycznie osiągalne „maximum“, a tem samem ogniwo ekonomiczne za ogniwo idealne.

Praktyczne zalety ogniwa ekonomicznego, n. p. w stosunku do ogniwa Callanda są następujące:

Elektromotoryczna siła ogniwa ekonomicznego wynosi około 1.05 V. i pozostaje niezmienną aż do zupełnego wyczerpania ogniwa, podczas gdy napię-

cie ogniwa Callanda napełnionego świeżo, nie osiąga nigdy 1 V, a opada w ciągu użycia stopniowo do 0.6, a nawet 0.5 V.

Opór ogniwa ekonomicznego waha się, zależnie od wymiaru wkładek, dla prądów o przeciętnej sile ponad 4 milliamp. między 10 a 7 Ω , zaś dla prądów o przeciętnej sile ponad 8 milliamp. między 6 a 4 Ω , podczas gdy opór świeżo napełnionego ogniwa Callanda przekracza nieraz 30 Ω , a opada nieraz w miarę zużycia do 7 Ω .

Elektrody cynkowe ogniwa ekonomicznego wystarczają tylko na jedno napełnienie, zatem do każdego napełnienia używa się nowych elektrod, podczas gdy elektrody w ogniwach Callanda są ze względu na taniść tak wielkie, że przetrzymują 2½ do 3 napełnień po 1 kg siarczanu miedzi, wskutek czego trzeba je, pomijając potrzebę częstszego oczyszczania z narastającej miedzi, na 3 napełniania co najmniej 2 razy skrobać, co stanowi najnieprzyjemniejszą i najuciążliwszą manipulację przy napełnianiu ogniw.

Przeciętny prąd 3 milliamp. kosztuje rocznie w ogniwie ekonomicznym około 19 h., zaś w ogniwie Callanda około 1 K. 20 h., który to stosunek poprawia się na korzyść ogniwa Callanda ze zwiększeniem zapotrzebowania prądu, co czyni ogniwa Callanda w telegrafii przeciętnie 3 razy droższymi od ogniw ekonomicznych.

Reasumując korzyści ogniwa ekonomicznego w stosunku do ogniwa Callanda, a wobec tego, że ogniwa i innych typów, biorąc na ogół, nie są lepsze — i do wszelkich innych ogniw z siarczanem miedzi jako depolarizatorem, wynika, że w przeciwieństwie do małej i zmiennej elektromotorycznej siły, przeciętnie wielkiego i bardzo zmiennego oporu, stosunkowo wielkich kosztów utrzymania i znacznego wydatku pracy dla jakiegoś takiego utrzymania wszelkich innych ogniw, ogniwo ekonomiczne pracuje elektromotoryczną siłą większą i stałą, a przy oporze przeciętnie mniejszym, którego zmienność jest tak mała, że praktycznie dla telegrafii nie ma znaczenia — i wielokrotnie taniej, pomimo pielęgnacji wymagającej niewielkiego zachodu.

Wiadomości z literatury technicznej.

— Sprawą wyboru rodzaju podsypki stropowej zajęło się Tow. austr. inżynierów i architektów we Wiedniu. Wyniki badań ogłoszone w *Bericht des Beschüttungsausschusses* 1912 nie przynoszą niczego nowego. Odnośna Komisja wysnuwa wniosek, że wymogi zdrowotności i kosztów dadzą się najlepiej pogodzić w sposób jednoznaczny zalety piasku i żużli i radzi używać na podsypkę mieszaniny z ¾ piasku i ¼ żużli. Ciężar m^3 tej mieszaniny wynosi ok. 1500 kg, więc tego rozwiązania nie można nazwać pomysłem ze względu na koszt.

— Zjawiska podczas tężenia zaprawy wapiennej badane na dwu blokach murowanych z cegły i piaskowca wap. w doświadczalni w Gross-Lichterfelde — omawia Burchartz. (*Tonindustrie Ztg.* 1912, str. 541). Wyniki badań są zestawione w tabelach 1 i 2 i na rys. 1.

W tabeli 1 uderzający jest znaczny ciężar muru ceglanego prawie $1.9 t/m^3$ i jednakowa gęstość obydwu materiałów.

W tabeli 2 wilgotność cegły jest mniejsza od wil-

gotności piaskowca, a że ten materiał przyjmuje wogóle mniej wody od cegły, a przytem materiały są jednakowo gęste, można przypuszczać, że w suszarni kamień, oprócz wilgoci związanej mechanicznie wydzielił także wilgoć związaną chemicznie (pod wpływem zwiększonej ciepłoty ponad 100°C).

Tabela 1.

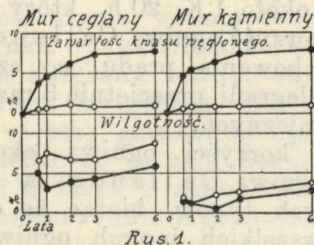
Własności cegły i piaskowca wapiennego.

Materiał	Własności przelomu			Waga	Ciężar gat.	Gęstość	Próżnia
	Przelom	Szew	Barwa				
Cegła	jednolity drobnodziarnisty	nierównomierny ostrobrzeżny	czarna	1.868	2.620	0.713	0.287
Piaskowiec wapienny	jednolity drobnodziarnisty	nierównomierny	szara	1.862	2.597	0.717	0.283

Tabela 2.
Wilgotność cegły i piaskowca wapieniowego.

Materiał	Wiek muru	Średni ciężar w kg		Zawartość wody w %
		w dniu badania	po wysuszeniu	
Cegła	4 mies.	3-074	3-847	5-6
	8 „	3-963	3-848	3-0
	1 rok	3-939	3-736	5-4
	2 lata	3-989	3-738	4-3
	3 „	3-984	3-802	4-8
	6 lat	4-041	3-831	5-2
Piaskowiec wapieniowy	4 mies.	3-674	3-433	6-6
	8 „	3-633	3-441	5-6
	1 rok	3-681	3-437	7-1
	2 lata	3-609	3-339	6-5
	3 „	3-638	3-414	6-6
	6 lat	3-688	3-423	5-9

Z rys. 1 widać, że nasycenie zaprawy wapiennej kwasem węglowym występuje w obydwu murach po 3 latach, że zatem rodzaj muru nie wpływa na czas tężenia zaprawy.



Rys. 1.

Wybitnie zaś występuje różnica wilgotności w obydwu rodzajach muru.

Okazało się przytem, że zaprawa w szwach muru ceglanych była nietrwała, krucha i źle z cegłą związana na głębokości do 3-5 cm. W murze kamiennym zaś wypełniała szwy szczelnie i związanie było zadowalające. Wewnątrz muru ceglanych zauważono brak dobrego związania się cegły z zaprawą a gdzieniedzie nawet zaprawa tworzyła wybitnie oddzieloną warstwę.

— **Badania ogniotrwałości żelbetu**, przeprowadzono na dwu modelach domków żelbetowych w Berlinie w r. 1910. (Gary. *Deutscher Ausschuss für Eisenb.* zeszyt 11 i Saliger *Tonindustriezeitung* 1912 zeszyt 6). Wymiary domków w świetle były 6×4×4 m, ściany i stropy 8 cm grube, uzbrojenia z sieci prętów ϕ 8 co 10 cm, stropy oparte na słupach 20×20 cm i 4 ϕ 13 za pośrednictwem dwu podciągów żelbetowych. Do betonu jednej połowy domku użyto żwiru kwarcowego, do drugiej szutru wapiennego, część budynku była wyprawiona zaprawą wapienną. Domki różniły się tem, że w jednym wynosiła osłona żelaza 2, w drugim 0-5 cm, stropy były obciążone. Do mierzenia przebiegu ciepłoty umieszczono wewnątrz w 15 miejscach stopy metalowe i termoelementy, przepuszczalność ciepła przez ściany mierzono termometrami zabetonowanymi w ścianach w głębokości 1-3 i 5 cm od wnętrza a prócz tego utwierdzono z zewnątrz drewniane skrzyneczki, wypełnione wełną drzewną. Wnętrze wypełniono drewnianym materiałem opałowym, między którym umieszczono 10 kostek betonowych 20×20 i 30×30, we wnętrzu kostek stopy metalowe o różnej topliwości. Doświadczenie wykonano zaledwie po tygodniu od chwili

ukończenia betonowania. Pożar trwał 240 minut, najwyższa ciepłota po 115 minutach 1040 i 1110°C, później opadła do 770 i 750°C, poczem pożar ugaszono wodą. Już po 4 minutach odpadała zaprawa wewnątrz budynków, później potworzyły się liczne drobne rysy w ścianach i stropach, zaś w narożach budynku rysy silniejsze do 5 cm. Gdzieniedzie beton silnie odpryskiwał, odsłaniając wkładki, ściany wybrzuszyły się do środka od 6—11 cm a stropy ugięły się o 1-8—2-6 cm. Po ugaszeniu pożaru ugięcie stropów wzrosło po 24 godzinach od 2-9—7-2 cm, drobne rysy na ścianach i stropach zamknęły się z wyjątkiem silnych rysów w narożach. Najsilniej uszkodzone były słupy i podciąg, w których uszkodzenie sięgało nawet popod wkładki, przyczem grubość osłony zachowała się w obydwu modelach jednakowo. Kostki betonowe 30 cm wykazały wewnątrz ciepłotę < 93°, 20 cm < 111°C. Ciepłomierze umieszczone w ścianach wykazały w głębokości 1 cm 400°C dla żwiru, 340° dla szutru w 5 minut po pożarze, zaś w głębokości 5 cm, 215 i 190° w 25 minut po ugaszeniu. Wełna drzewna nie zapaliła się i jej wygląd się nie zmienił.

Wytrzymałość kostek po pożarze wynosiła 35 do 49%. Okazało się, że szuter zachował się lepiej, że na osłonę zaprawą nie można rachować i że ściany żelbetowe są absolutnie ogniochronne, gdyż najwyższa ciepłota użyła wartość spostrzeganą przy pożarach. Po odciążeniu stropu dostrzeżono nieznaczne podniesienie się, widocznie więc granica płynności została znacznie obniżona (strata wytrzymałości wynosi ok. 15%), jednak nawet cienka powłoka doskonale chroni żelazo przed gorącem. W budynku o znacznie większych wymiarach poszczególnych zeskładow byłyby wpływ gorąca niewątpliwie mniejszy. Ostatecznie można z tych ciekawych wyników wysnuć wniosek, że budowle wykonane wedle nowych przepisów są wystarczająco ogniochronne. W. Łasiński.

ROZMAITOŚCI.

— **Statystyka dróg żelaznych Austrii** w stosunku do poszczególnych krajów, wchodzących w skład monarchii, przedstawia się jak następuje.

W zestawieniu jest mowa o kolejach głównych, drugorzędnych i lokalnych, z wykluczeniem kolejek (p. tabela poniższa str. 291).

Do długości sieci kolei wliczonych jest 99-4 km kolei obcych państw, położonych na terytorium austriackim; 9 km kolei arulańskiej, znajdującej się w Księstwie Lichtenstein, a nieobjętych 1-6 km kolei austriackich na terytorium węgierskim i 20-5 km na terytorium innych państw. Kr.

— **Hakatyzm fabryczny**. Wycieczka tegoroczna słuchaczy budowy maszyn lwowskiej Politechniki skierowana była na Śląsk pruski i do Saksonii. Wszystkie fabryki, do których się odniesiono o zezwolenie zwiedzenia, przyzwoliły na to bez trudności, i bardzo chętnie i obszernie pokazywały swe urządzenia, niektóre nawet (na Śląsku pruskim) podejmowały gościnnie uczestników. Jedną tylko fabrykę maszyn (lokomotywy, maszyn parowych, maszyn narzędziowych i tekstylnych) „Rich. Hartmann A. G.” w Chemnitz odpisała, że zezwala na zwiedzanie swych zakładów wyłącznie tylko studentom „niemieckiej narodowości”, a kiedy jej wyjaśniono, że we Lwowie niema Niemców, ale polacy, odmówiła, oświadczając, że obcych poddanych nie wpuszcza. Naszym fabrykom maszyn, które sprowadzają maszyny narzędziowe i fabrykom tekstylnym, któreby chciały maszyny prze-

Kraj	Długość sieci z końcem roku 1910 w km	Powierzchnia kraju w km ²	Ludność ^{31/12} 1910	1 km kolei przypada na km ² kraju	Na 1 km ² przypada m. kolei	1 km przypada na mieszkańców	na 100000 mieszkańców przypada km kolei	% długości sieci całej Austrii
Austria poniżej Anizy . . .	2456.7	19823	3,530.698	8.07	124	1437	69.6	10.85
" powyżej "	1028.3	11985	852.667	11.66	86	829	120.6	4.54
Solnogród	417.9	7152	214.997	17.11	58	514	194.4	1.85
Styrya	1453.8	22428	1,441.604	15.43	65	992	100.8	6.42
Karyntya	627.3	10323	394.735	16.46	61	629	158.9	2.77
Kraina	507.8	9956	525.083	19.61	51	834	96.7	2.24
Pobrzeże (Austr. Ilirya) . .	586.0	7966	894.457	13.59	74	1526	95.5	2.59
Tyrol, Przedarulania (łącznie z Księstwem Lichtenstein)	1148.6	29288	1,092.292	25.50	39	951	105.2	5.07
Czechy	6746.3	51948	6,774.809	7.70	130	1004	99.6	29.8
Morawy	2102.2	22222	2,620.914	10.57	95	1247	80.2	9.29
Śląsk	629.6	5147	756.590	8.18	122	1202	83.2	2.78
Galicja z Wielk. Ks. Krakowskim	4116.7	78497	8,022.126	19.07	52	1949	51.3	18.13
Bukowina	586.9	10452	801.346	17.81	56	1365	73.2	2.59
Dalmacja	233.7	12833	646.062	54.91	18	2765	36.2	1.03
Razem	22641.8	300024	28,567.898	13.25	75	1262	79.3	100.00

dzalniane i tkackie od Hartmanna kupować, podajemy do wiadomości to postąpienie fabryki.

— **Kobieta-architekt.** Na politechnice berlińskiej złożyła p. Knobelsdorf dyplomowy egzamin na wydziale architektury. Jest to więc pierwsza kobieta, która po dopuszczeniu do studów technicznych, prawidłowo je odbyła. Jak wiadomo, w Austrii kobiety nie są dopuszczone na politechniki.

SPRAWY BIEŻĄCE.

— **VI. Zjazd Techników polskich w Krakowie.** Przypominamy zbliżający się termin Zjazdu: 12 do 16

września b. r. Żadnego inżyniera — bez ważnych powodów, nie powinno na nim zabraknąć.

— **Komitet kursów inżynierskich** zwraca uwagę interesowanych kół technicznych na kurs dla inżynierów budowy maszyn, mający się odbyć w czasie od 7 do 15 października b. r.

Kurs obejmuje część wykładową (od 7 do 12 października) i ćwiczeniową (14 i 15 października).

Termin ostateczny zgłoszeń i opłaty wpisowego jest 20 września, opłaty czesnego i taksy za ćwiczenia 2 października.

Program szczegółowy wraz z kartą zgłoszeń wysyła na żądanie „Sekretaryat Kursów inżynierskich“ we Lwowie, Politechnika“.

SPRAWY TOWARZYSTW.

Kronika Tow. Politechnicznego

Nowi członkowie.

2234. Sygall Jakób, c. k. inż. Namiestnictwa, Lwów, Gliniańska 10 A.
2235. Kania Józef, c. k. inż. Namiestnictwa, Lwów, ul. św. Wojciecha 6 B.
2236. Łukacz Włodzimierz, c. k. geometra ewidencyjny, Nowy Sącz, ul. Grodzka 18.
2237. Cyło Walenty, inż. miejski, Nowy Sącz, Magistrat.
2238. Szulc de Szulcer Antoni, inż. c. k. kolei państw., Nowy Sącz, warsztaty.
2239. Dr. Chrzanowski Wiesław, profesor Politechniki, Lwów, Politechnika.
2240. Dr. Molenda Władysław, dyrektor browaru w Ostrawie, ad Przemysł.
2241. Günther Wacław, asystent Politechniki, Lwów, Politechnika.
2242. Urban Maryan, inż. c. k. Dyrekcji kolei, Oddz. III, Lwów.
2243. Dr. Ichnatowicz Kazimierz, inżynier chemik, Lwów, Sykstuska 25.
2244. Bisanz Ernest, inż. Wydziału krajowego, biuro drogowe, Lwów.

2245. Osiński M. Kazimierz, asystent Szkoły przemysłowej, Lwów (czł. nadzw.).
2246. Kozak Władysław, c. k. adjunkt budownictwa, Stanisławów, ul. Romanowskiego 9.
2247. Pawłowski Jakób, inż. budowy wodociągu, Nowy Sącz, Magistrat.
2248. Śniadowski Władysław, dyrektor Spółki maszynowej i kredytowej, Lwów, Bonifratrów 2.

Zebranie członków dnia 8 maja 1912 r.

Na porządku dziennym odczyt kol. inż. J. Hoszeka p. t. „Samoczynne centrale telefoniczne“.

Kreśląc na wstępie historię samoczynnych centrali telefonicznych podniósł kol. Hoszek, iż są one pochodzenia amerykańskiego, a pierwszy pomysł braci Daniela i Tomasza Connolly powstał w r. 1879 t. j. w trzy lata po wynalezieniu telefonu przez Grahama Bella. Przy pomocy obrazów świetlnych demonstrował prelegent zasadę tego pomysłu.

Z kolei omówił pokrótce dalsze pomysły na tem polu, jak np. J. G. Smith'a i przeszedł do opisu pierwotnego pomysłu Almona i Waltera Strowgera z r. 1889, który dał podstawę nowoczesnym centralom telefonicznym. Objasniając obrazami zasady tego systemu, podniósł kol. Hoszek

jego zalety i pierwotne wady, poczem skreślił obraz doskonalenia się pomysłu Strowgera i przedstawił rezultat usiłowań inżynierów firmy Strowger Automatic Telephone Exchange w Chicago. Inżynierowie ci, jak Lundquist, Jan i Karol Erickson, Keit i inni, doprowadzili pomysł Strowgera do bardzo wysokiej doskonałości technicznej i przewyciężając wszelkie trudności zdołali skonstruować centrale, spełniające nawet nader wygórowane żądania fachowców i abonentów telefonicznych. Pierwsza centrala według tego systemu została wykonana w r. 1892 w La Porte w Stanie Indiana; obecnie znajduje się w Ameryce takich central z górą sto.

Krótką wzmiankę poświęcił prelegent systemowi Lorimera, który na innych oparty zasadach rozwinął się i udoskonalił również w Ameryce równolegle i niezależnie od systemu Strowgera. System Lorimera, jakkolwiek pracuje bardzo dokładnie, nie znalazł na razie większego zastosowania, prawdopodobnie wskutek zbyt skomplikowanych mechanizmów i schematów elektrycznych połączeń. Centrale tego systemu znajdują się w Europie w Lionie, Paryżu i Rzymie.

System Strowgera, przeniesiony do Europy, gdzie pierwsza tego rodzaju centrala powstała w r. 1908 w Hildesheim w Niemczech, doznał pewnych zmian, przeróbek i udoskonalień konstrukcyjnych. Za wspomnianą centralą poszły dalsze, prawie równocześnie zbudowane w Monachium, Altenburgu i Antwerpii. W r. 1911 oddano do publicznego użytku centrale samoczynne w Krakowie i Gracu.

Konstrukcja tych central na podstawie systemu Strowgera została wykonana przez austriackie ministerstwo handlu, a w szczególności przez inż. Dietla.

Mechanizmy i aparaty umieszczone w centrali krakowskiej, jakoteż telefony, używane obecnie w Krakowie opisał kol. Hoszek szczegółowo, objaśniając opis obrazami i pokazami. Następnie przedstawił działanie powyższych aparatów i zasadę samoczynnego połączenia dwu abonentów telefonicznych.

Wspomniawszy o półautomatycznych centralach telefonicznych systemu A. E. Clement'a i firmy Siemens i Halske, wyliczył prelegent zalety samoczynnych central telefonicznych i dał wyraz zapatrywaniu, że wobec tych zalet i znacznej doskonałości technicznej znajdują one w najbliższej przyszłości coraz szersze zastosowanie.

Na stawiane w czasie dyskusji po odczycie zapytania odpowiadał prelegent szczegółowo, zaznaczając, że dla krótkości czasu przeznaczanego na odczyt, zmuszony był pominąć wiele szczegółów, starając się tylko przedstawić zasady konstrukcji samoczynnych centrali telefonicznych.

Oddział Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie.

Posiedzenie Wydziału z dnia 12 czerwca 1912.

Przewodniczy kol. Krüger, obecni kol.: Lorfing, Lyssy i Zipser.

Przewodniczący podaje na wstępie do wiadomości, że kol. skarbnik wyjechał na urlop, a ponieważ wyznaczonego zastępcy nie mógł zastać w domu, przeto przewodniczący odebrał kasę.

Po odczycie i przyjęciu protokołów nastąpiły sprawozdania z urządzonych wycieczek naukowych.

Dnia 15 maja odbyła się wycieczka w celu zwiedzenia kompleksu domów czynszowych p. Chowańca w Stanisławowie przy ulicy Sapieżyńskiej. Oglądano motor Diesla, dynamomaszynę, elektrycznie poruszaną pompę studzienną, tłoczącą wodę do hydro-

forów, centralne ogrzewanie, wreszcie poszczególne ubikacje jak cukiernie, kawiarnie, hotel, sklepy itd.

Dnia 9 marca odbyła się wycieczka do Jaremca, gdzie zwiedzono ulubione letnisko i miejsce wycieczek Stanisławowian, oglądano wielkie mosty sklepione linii kolejowej Stanisławów-Woronianka i urządzenia maszynowe p. Weisberga do tłuczenia kamienia na żwir.

W sprawie wyborów do rady miejskiej poruczono prezydium, by czyniło zabiegi, żeby jak największa ilość techników weszła do rady, a w tej sprawie ma się działać z innymi miejscowymi towarzystwami, którym interes miasta leży na sercu.

Na wniosek kol. Zipsera uchwalono zwołać wiec urzędników, względnie współdziałać w tym kierunku z innymi towarzystwami lub komitetami, w celu zaprotestowania przeciw wycieczkom niepowołanych do tego członków Koła polskiego przeciw pracy społecznej urzędników-Polaków.

Kol. Lyssy zawiadamia, że złożył w archiwum Towarzystwa listę składkową na budowę drugiego domu techników „Bratniej pomocy s. P.“ we Lwowie. Kolega przewodniczący składa mu dzięki za gorliwe zajęcie się tą sprawą, nagrodzoną obfitym plonem datków i zamyka posiedzenie.

Polskie piśmiennictwo techniczne.

(Artykuły oznaczone gwiazdką zawierają ryciny).

Przegląd techniczny. Warszawa. Nr. 31. A. Fuchs. Osuszenie Zuidersee*. — J. Madeyski. Racyonalne opalenie parowozów płynnym paliwem ze szczególnem uwzględnieniem systemu c. k. austriackich kolei państwowych*. — Wiadomości techniczne i przemysłowe*. — Kronika bieżąca. — Wspomnienie pożgonne. — Architektura: W. Michalski. Charakterystyczne cechy w rozwoju nowoczesnych miast Europy Zachodniej*.

Przegląd górniczo-hutniczy. Dąbrowa. Nr. 15. Rozporządzenia rządowe. — St. Doborzyński: W sprawie obliczania oporu przekątnych systemów przewietrzania*. Z. Kamiński. Przemysł górniczo-hutniczy w Galicyi w r. 1910 (pocz.). — J. H. Przemysł węglowy w Królestwie Polskiem w czerwcu 1912 r. — K. D. Spożycie węgla Dąbrowskiego w kwietniu 1912 r. — J. H. Handel zewnętrzny wytworami przemysłu górniczego i hutniczego w Rosyi w lutym r. 1912. — W. Stawicki: Podszadzka płynna przy odbudowie grubych pokładów węgla*. — A. Benni. Administracja przemysłowa jako nauka. — Przegląd literatury górniczo-hutniczej. — Kronika bieżąca.

Nafta. Lwów. Nr. 14. Memoriał w sprawie Akademii górniczej w Krakowie — Z walki olbrzymów — Wykaz dziennej produkcji ropy. — Wiadomości handlowe. — Ceny ropy pozazwiązkowej. — Kronika. — Ogłoszenia.

Ropa. Borysław. Nr. 14. Dr. St. Olszewski: Związek zawodnienia szybów w Tustanowicach z tektoniczną budową Karpat. — Nieszczęśliwe wypadki w przemyśle naftowym. — Z ruchu wiertniczego. — Wiadomości różne. — Sprawozdanie zaprzysiężonego sensała. — Nadesłane. — Walne Zgromadzenia. — Zawiadomienia Wydziału Związku techników wiertniczych.

Gazeta cukrownicza. Warszawa. Nr. 44. z 5 sierpnia. St. Zawadzki. Skraplacze i pompy powietrzne w cukrowniach*. — J. Muszyński. Braki metod analitycznych cukrowniczych — Notatki techniczne. — Z. Przyrembel. Dzieje cukrownictwa na Litwie. — Z Centralnego Laboratorium w Warszawie. — Różności. — Wiadomości statystyczne.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: Dr. Stanisław Anczyk.
I. Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 4.

Nakładem Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.
Klisze z zakładów: „Tęcza“ i Brzezińskiego i Ski we Lwowie.