

TREŚĆ: Prof. R. Witkiewicz: Elastyczność kotła i ciepłarki. (Dokończenie). — Inż. W. Rosental: Organizacja energetycznej akcji w Polsce. — Prof. St. Bełzecki: Układy prętów o połączeniach sztywnych. (Ciąg dalszy). — Dr. W. Łoziński: Prawda o górnośląskim przemyśle górniczo-hutniczym. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Listy do Redakcji. — Bibliografia. — Nekrologja. — Sprawy Towarzystwa.

Prof. Roman Witkiewicz.

Elastyczność kotła a ciepłarki.

(Dokończenie).

II.

A) Idea ciepłarki była znana od dawna, zmieniała się tylko forma akumulowania ciepła. Dla zobrazowania całości pomysłów przypomnę ciepłarki czysto parowe we formie bądźto ruchomych dzwonów, budowane najpierw przez firmę Harlé & Cie w Paryżu (1909 r.), później przez firmy Balcke w Bochum, Gутаhoffnungshütte w Oberhausen bądźto jako zbiorniki pary, o stałej pojemności, np. typ Estner & Ladewig w Dortmundzie (1917 r.). Z ciepłarek parowo-wodnych najstarszą jest pomysł Rateau'a, zbudowana jeszcze w 1902 r., która zasilana w sposób przerywany wydmuchem 300 konnej maszyny wyciągowej, zużywającej 45 kg pary/KM, dostarczała jednak jednostajnie parę turbinie niskoprężnej, zużywającej tylko 18 kg/KM. Do tej grupy zaliczyć też trzeba lokomotywy bezogniowe („feuerlos“), budowane od 1884 r., co prawda, nie dla wyrównania obciążenia, lecz dla potrzeb wewnętrznej trakcji pewnych zakładów przemysłowych (względnie na bezpieczeństwo ognia, brak dymu, ekonomję przy przerywanym ruchu, prostotę etc.¹⁾). Należą tu dalej: ciepłarka Vyhnalika, Berno 1908 r.²⁾, ciepłarka D. B. Morisona³⁾, 1908 r. przypominająca przekrojem ciepłarkę Ruthsa, następnie ciepłarka L. Schwarza, Dortmund, i G. Molla, Neu-becken (obie opisane m. i. w *Z. d. V. d. I.* 1911/7), Breitfelda i Daneka, Kruppa (Essen), E. Eckermanna i innych, obok wielu bezimiennych, którzy stosowali ciepłarki własnej konstrukcji, nie uważając ich za szczegół, godny większego rozgłosu. Dawniejsze te ciepłarki dążyły przede wszystkim do zwiększenia powierzchni wodnej i mieszania wody tak, aby jej temperatura była wszędzie jednakowa, i, co najważniejsze, do szybkiego mieszania pary z wodą, aby strata na pokonanie hydraulicznego oporu słupa wody w ciepłarce nie była duża. Stosowano w tym celu różne cyrkulacyjne rurki z odpowiednimi wkładkami, dysze, inżektory, rozmieszczano wodę w specjalnych talerzach, wstrzykiwano ją w parę, et c.

B) Wszystkie te jednak ciepłarki wyglądają dziś jak karły wobec olbrzyma, pomysłu szwedzkiego inżyniera Dra Johannes'a Ruths'a. Dlaczego? Oto dawniejsze ciepłarki posiadały stosunkowo małą pojemność wodną, zadowalały się niewielkim spadkiem ciśnienia i w rezultacie, chwytając pulsującą wydmuch maszyn wyciągowych, młotów parowych etc., akumulowały najwyżej kilkaset kg pary, co odpowiadało zapotrzebowaniu kilku minut⁴⁾. Ruths, który stujował przez szereg lat wahnienia obciążenia w różnych zakładach przemysłowych, doszedł do wniosku, że dla wyrównania obciążeń są potrzebne akumulatory pary o efekcie kilkadziesiąt razy większym, (więc

kilkunastu tysięcy kg pary), aby pokryć zwyż godzinowe wahnienia. Zdecydował się więc na oddzielenie ciepłarki od kotła, na spadek ciśnienia kilkoatmosferowy i na odpowiednio potrzebne zwiększenie pojemności wodnej. Przypomina się tu Ilgner, który od silnika oddzielił koło zamachowe, osobno napędzane, zwiększył jego masę i chyżość obwodową, a dopuszczając do większych wahnień w obrotach, potrafił pokrywać znaczne, momentalne zapotrzebowania mocy. Ten przełomowy rozwój tłumaczy liczbowo poniższa tabela:

Rodzaj akumulowania	Pojemność wodna m ²	Spadek ciśnienia atm - nadciśn.	Elastyczność KW-godzin
Kocioł wodnorurkowy 300 m ² p. o. . .	18	20—17	35
Kocioł płomienicowy 100 m ² p. o. . .	20	12—10	35
Ciepłarka Rateau'a .	30	0,3—0,1	15
„ Ruths'a .	200	0,6—0,05 5—1	40 1250

Ciepłarka Ruthsa może akumulować 40—60 razy większe ilości pary, niż kotły wodnorurkowe. Niema dla niej właściwie ani dolnej ani górnej granicy, gdyż istnieją wykonania o $V=345 m^3$, względnie bliźniacze o $V=456 m^3$ akumulujące 36.000 kg pary, ale są też i o $V=5 m^3$ dla 165 kg pary.

O zupełnem powodzeniu zadecydowała nakoniec regulacja, czuła, doskonale przemyślana w szczegółach, pozwalająca na najrozmaitsze łączenia ciepłarki w zespoły parowe. Dr. Ruths, którego ciepłarka stała się dzisiaj wprost popularną, cudownie połączył w sobie zrozumienie pewnej fizykalnie zresztą bardzo prostej idei z konsekwentną decyzją i wytrwałością, jaka powinna cechować inżyniera. Patenty jego, jeszcze z 1916 r., nabyła firma Aktiebolaget Vaporackumulatör w Stockholmie, od której licencję uzyskały między innymi wytwórnie: Schneider we Francji, Skoda w Czechosłowacji, Storek w Holandji, a w Niemczech związane w osobny koncern AEG, MAN, Siemens-Schuckert, Gutehoffnungshütte i Deutsch-Luxemburgische Bergwerks u. Hütten A. G.

Zainteresowanie ciepłarką Ruths'a w Niemczech, którego punktem kulminacyjnym był jego odczyt na zjeździe niemieckich inżynierów w 1922 r., nie powinno dziwić, gdyż już wówczas było ustawionych (w ciągu czterech lat) około 70 ciepłarek, co prawda przeważnie na półwyspie skandynawskim, gdyż tylko po jednej w Anglii, Francji, Szwajcarji, Czechosłowacji. W Niemczech pierwszy entuzjazm, który się i w piśmiennictwie technicznym odpowiednio objawił, szybko osłabł wobec znacznych kosztów ciepłarek. Możliwe, że powodem była też ówczesna ogólna stagnacja przemysłowa, stosunki wewnętrzno-polityczne, brak gotówki etc. Zwolna jednak zrozumiano, że chociaż rzeczywiście dla wielu zakładów byłaby ciepłarka Ruthsa nierentującym się luksusem, to jednak dla niektórych jest wprost nieodzowną potrzebą, w rezultacie też kilkanaście takich ciepłarek w Niemczech zbudowano, przeważnie dla ogólnictwa technologicznego. Ostatnio dla trzech elektrowni kolejowych, Altona, Hamburg i Mittelstein, ustawiają po 2 ciepłarki tego systemu, wielkości każda 150—180 m³. W Altonie

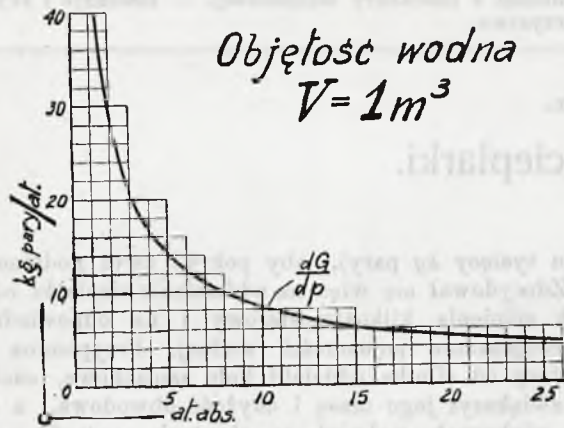
¹⁾ Dla rozszerzenia koła idei ciepłarek należy wskazać jeszcze krótko na ciepłarki czysto wodne, stosowane z takim powodzeniem w ogrzewnictwie, szczególnie przy wykorzystywaniu ciepła pary odlotowej, następnie ciepłarki wodno-elektryczne (patrz Hottinger, *Archiw f. Wärmewirtschaft* — 1921/12) i chemiczne, np. osmotyczna — ługowa, pomysłu prof. Schrebera z Awizgramu.

²⁾ „O využitkování tepla“ — Praga 1924, (6 odczytów I. Kursu Cieplnego).

³⁾ Budowana w Anglii. Vide: *Z. f. d. Ges. Turbinenwesen* 1912/19, 20. Opisane są interesujące próby z kondenzowaniem pary przy różnicy np. 2°C temperatur pary i wody, również próby co do wpływu smaru zawartego w parze odlotowej.

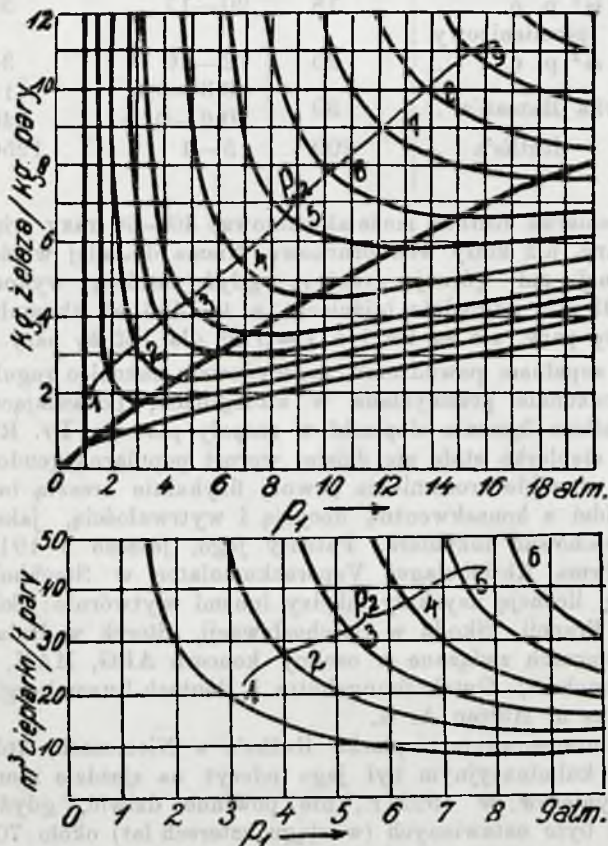
⁴⁾ N. p. ciepłarka Rateau'a, magazynując 15 KW. godzin, mogła „polykać“ łatwo przez 1/2 minuty wylot maszyny walcowniczej o mocy 2.000 KW. Ciepłarka Ruthsa w Malmö magazynuje 2.500—5.000 KW przez godzinę.

akumulują one 2.600 KWgodzin (we formie pary), szczytowe przeciążenie przez kwadrans wynosi 8.300 KW. W międzyczasie zaczęto (w Niemczech) wysuwać i inne własne rozwiązania.



Rys. 15.

Zasada cieplarki Ruthsa, która należy więc do typu parowo-wodnego, jest z pewnością znana z licznych opisów w literaturze¹⁾. Rzadziej są podawane sposoby obliczania pojemności. Pomocne są tu następujące związki: Jeżeli W_1 oznacza objętość wodną po „nabiciu” cieplarki parą, a W_2 w stanie wyładowania, nadto „q” i „r” ciepło płynności względnie lot-



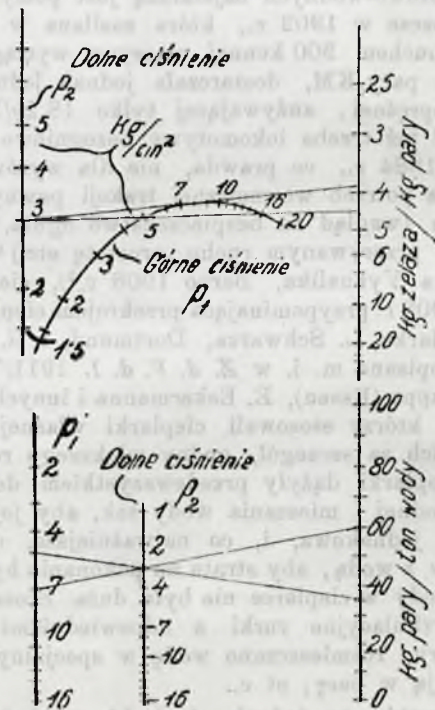
Rys. 16.

ności, to zakumulowane ilości pary $G = W_1 - W_2$, względnie ciepła $Q = W_1 q_1 - W_2 q_2$, stąd ciepło 1 kg pary odpływowej $\lambda_2 = \frac{W_1 q_1 - W_2 q_2}{W_1 - W_2}$. Na podstawie wykresu entropijnego można

wyprowadzić jeszcze zależność $W_2 = W_1 \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^{1.4}$, która to zależność nie uwzględnia jednak ewentualnej wilgotności pary. Ponieważ ładujemy cieplarkę parą o wyższej zawartości ciepła na

1 kg, więc ciśnienie p_1 zostanie osiągnięte, zanim objętość wody wzrośnie do pierwotnej wartości W_1 . W ten sposób po każdym wahnięciu trzeba by cieplarkę dopełniać wodą. Jednak straty cieplne cieplarki na zewnątrz, czasem pewna wilgotność pary ładowanej, równoważą zwykle tę stratę tak, że potrzebna jest tylko od czasu do czasu kontrola, czy stan wody odpowiada ciśnieniu pary.

Przechodząc z powyższych wzorów do liczbowej dyskusji, trzeba zwrócić uwagę na zależność zdolności akumulowania względnie oddawania pary w jednym m^3 wody od temperatury jej wrzenia, czyli od ciśnienia pary, rys. 15¹⁾. Np. $1 m^3$ kipiącej wody przy spadku o 1 atm daje 21 kg pary, jeżeli $p_1 = 3 atm$, a tylko 5 kg, jeżeli $p_1 = 20 atm$. Wskazaniem jest więc akumulowanie pary przy niższym ciśnieniu. Wpływa ono też obok statycznego ciężaru samej wody konstrukcyjnie na grubość ścian cieplarki. Inż. Ruths podaje²⁾ wykresy, rys. 16, orjentujące co do objętości cieplarki, oraz jej ciężaru dla pewnych przyjętych ciśnień p_1 i p_2 , oraz akumulowanej ilości pary G kg. W praktyce operuje się zazwyczaj wartościami 10–30 $m^3/1$ tona pary, a górnym ciśnieniem około 7 atm. Inż. Fr. Krauss³⁾ ujął te same dane w wykresy nomograficzne, rys. 17. Np. cieplarka na



Rys. 17.

5000 kg pary o dolnym ciśnieniu $p_2 = 3 atm$, zasilana parą o ciśnieniu $p_1 = 5 atm$, musi mieć ciężar wody $= \frac{5000}{35} = 143$ ton,

co przy uwzględnieniu przestrzeni parowej i $\gamma < 1$ dla gorącej wody, daje o około 20% więcej, t. j. 173 m^3 . Przybliżony ciężar konstrukcji żelaznej wyniesie $5.000 \times 4,4 = 22.000$ kg. Dokładnie oblicza się objętość cieplarki $m^3/1$ kg pary przy 90% napełnieniu wodą ze wzoru $i = \frac{0,0012 r_2^{1.4}}{r_2^{1.4} - r_1^{1.4}}$. Wtedy $V = G \cdot i$.

Zwraca uwagę w rys. 17, że ten sam ciężar jednostkowy żelaza miałyby cieplarka o spadku ciśnienia z 16 na 3 atm,

¹⁾ W całym szeregu artykułów, zresztą poważnych, podaje się rzędne rys. 15 w kg zamiast kg/atm, chociaż przedstawia ona wartość $\frac{dG}{dp}$. Dla dowolnego więc spadku ciśnienia przedstawia powierzchnia między krzywą a rzędnymi, odpowiadającymi granicznym ciśnieniom, ilość magazynowanej pary/1 m^3 wody. Tylko przy spadku o 1 atm podają tę ilość z dostateczną dokładnością wprost rzędne wykresu.

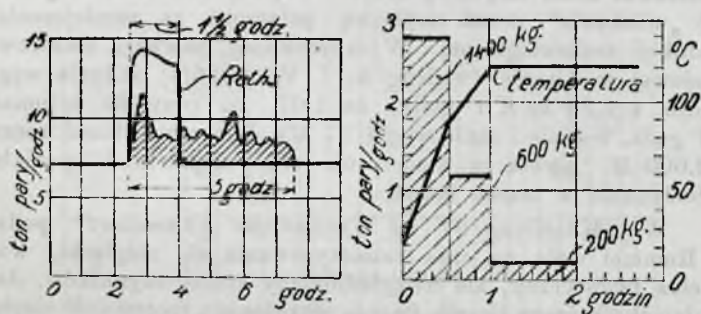
²⁾ „Dampfspeicher“ — Z. d. V. d. V. I. 1922/22, 24.. detto broszura wydana przez Aktiebolaget Vaporackumulator.

³⁾ Z. d. Damfkesseluntersuchungs u. Vers. G. — Wiedeń. 1923/5—10.

¹⁾ Patrz artykuł Prof. Fiedlera w „Wykładach o gospodarce cieplnej”, Lwów 1923, w którym omówione są też szczegóły, związanej z cieplarką regulacji „Arca”.

o pojemności całkowitej jednak znacznie mniejszej. Jak więc z jednej strony zwiększony spadek ciśnienia redukuje wymiary cieplarki, tem samem jej ciężar, tak odwrotnie zwiększone ciśnienie początkowe p_1 zgrubia ścianki. Styczne do krzywej p_1 w rys. 17 (u góry) dają optima tych warunków, które w rys. 16 (u góry) zaznaczone są osobną krzywą, przecinającą linje $p_2 = \text{const}$.

Gdy chodzi o parę dla celów ogrzewniczo-technologicznych — więc przemysł chemiczny, tekstylny, skórzany, ceramiczny, środków żywności, browarniczy, suszenie itd., — to zasada cieplarki wodno-parowej i jej dzisiejszego głównego przedstawiciela Ruthsa jest wprost idealna¹⁾. Zwykle wystarcza dla ogrzewnictwa ciśnienie p_2 kilku atmosfer, a cieplarka niwelując niejedolite jego zapotrzebowanie, jest zasilana bądź to parą wydmuchową ze silnika, (także w sposób zmienny, zależny od obciążenia), bądź to wprost parą świeżą ale tak, aby produkcja pary w kotle była stała. Zapotrzebowanie pary ogrzewniczej może silnie wahać, np. do podgrzania pewnego płynu od 20 do 120°C potrzeba w ciągu godziny 2000 kg pary, a do podtrzymywania wrzenia przez następną godzinę tylko 200 kg, rys. 18 (prawa strona). Nic dziwnego, że niemożność przecią-



Rys. 18.

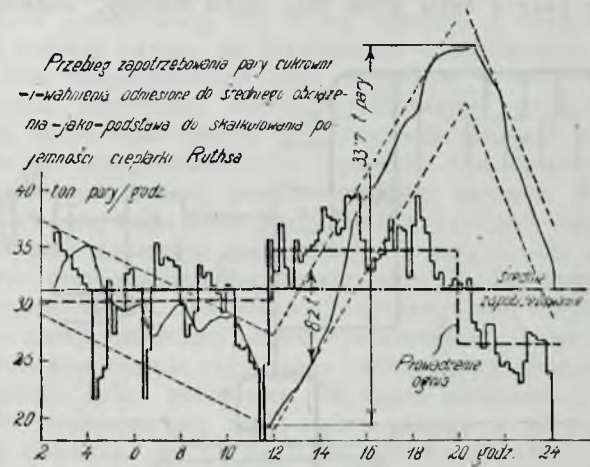
żania kotłów każe, o ile niema cieplarki, rozciągać okres podgrzewania płynu na szereg godzin, albo prowadzi do znacznego spadku ciśnienia w kotle. Ustawienie w tych warunkach cieplarki pozwala doprowadzić w tym okresie bardzo znaczne ilości pary tem samem skrócić go do minimum, rys. 18 (lewa strona), co zwiększa zdolność technologiczną produkcji zakładu, np. w farbiarniach, papierniach itd. Cieplarka „uspokaja“ tak dalece kotłownię, że w wielu wypadkach można nawet tygodniami nie zmieniać palenia, tem samem bardzo starannie uregulować ciąg i osiągać do 20% większą dzielność kotła.

Jeżeli wahnięcia w zapotrzebowaniu pary są bardzo duże, np. w cukrowniach, to naturalnie wypadają odpowiednio większe wymiary cieplarki, więc i jej koszt. Wtedy trzeba częściowo zrezygnować ze zupełnej stałości ruchu w kotłowni, a zachowywać ją przynajmniej w okresach kilkugodzinnych. Fig. 19²⁾ przedstawia zapotrzebowanie pary w ciągu jednego dnia kampanji pewnej cukrowni. Z pomiarów wody zasilającej ustalono wielkość średniego zapotrzebowania pary. Wrysowano następnie różnicę między rzeczywistym a średnim stanem zapotrzebowania, różnicę liczoną jako sumę dodatnich i ujemnych powierzchni wykresu. Z jej największego wahanienia, $G=33,7$ ton pary, wypadalaby cieplarka o pojemności 660 m³. Dopuszczono więc zmianę palenia w pewnych odstępach czasu, a rysując styczne pewnych części przebiegu krzywej różnicowej, wyposrodkowano $G=8.200$ kg, czemu odpowiadała już tylko pojemność 144 m³. Potrzebne wówczas zmiany obciążenia kotłów są również wrysowane w rysunku. Ostatecznie ustawiono cieplarkę o $V=130$ m³, o wymiarach $\phi=3.900$, $l=12.500$ mm. W kampanji odstawiono dwa kotły po 87 m² p. o., (redukcja powierzchni ogrzewalnej o 20%), zwiększono równocześnie produkcję

¹⁾ Patrz też inż. W. Christ — „Die Bedeutung des Ruthsspeichers für Färbereien“ — Die Wärme 1924/46, 47, również inż. H. Schumacher — Die Beseitigung der Schwankungsverluste im Dampfkesseln und Dampfkraftanlagen — Die Wärme 1925/19, 20.

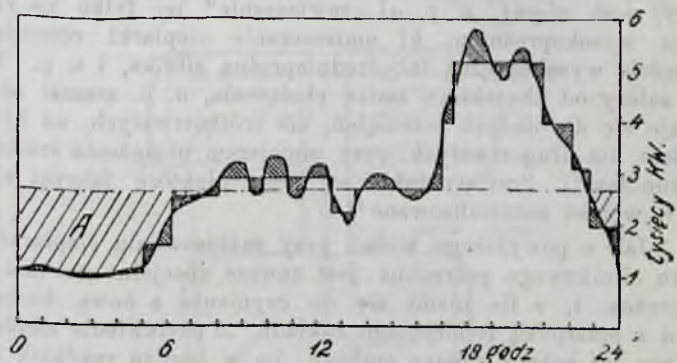
²⁾ Rysunek przerysowany z Die Wärme 1926/11 — Inż. K. Schiebl — „Der Ruthsspeicher in der Zuckerfabrik“.

dzienną przeciętnie o 13%, szczytową nawet o 22%, oszczędzając około 12,5% węgla. Cieplarka zamortyzuje się po 4 latach, co ponieważ kampanja trwa zaledwie 60 dni, można dla przeciętnych warunków całorocznych przeliczyć jako równoważność 1 roku. Zasada kilkogodzinnego tylko wyrównywania obciążenia — a nie całodziennego — jest też wykreślenie przeprowadzona w rys. 20, który przedstawia charakterystyczny przebieg obciążenia elektrowni oświetleniowej. Pojemność redukuje się w ten sposób bardzo znacznie.



Rys. 19.

Zasada magazynowania pary przy możliwie niskiem ciśnieniu, obowiązująca jeśli chodzi o parę jako medjum ogrzewnicze, wymaga drobnej korektury, gdy para ma wykonać pewną pracę w silniku. Im niższe bowiem jest ciśnienie, tem mniejszy jest rozporządzalny spadek cieplika. Jednak wykres pracy, jaką można otrzymać z pary, wytworzonej z 1 m³ wody przy stałym spadku ciśnienia, jest zbliżony do wykresu rys. 15. Wykres pracy natomiast, jaką otrzymuje się z 1 m³ wody przy spadku ciśnienia o pewien ten sam procent ciśnienia, przebiega wręcz przeciwnie, n. p. dla spadku 20% otrzymuje się przy 20 atm dwa razy większą pracę, jak przy 6 atm. Należałoby więc parę

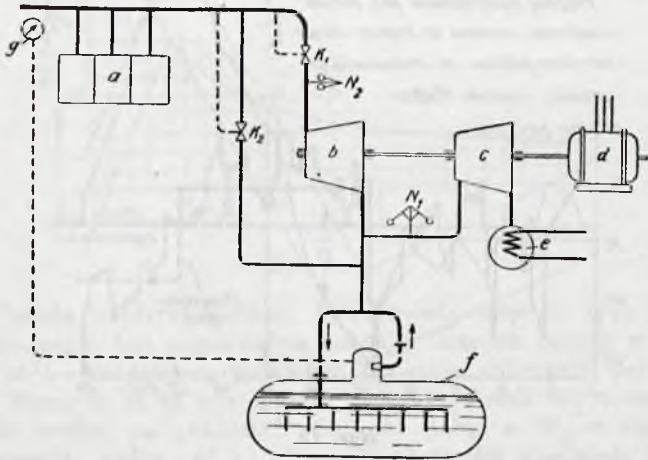


Rys. 20.

dla silnika magazynować raczej przy większych ciśnieniach, niż małych. Ten teoretyczny atut wygrywają przeciw cieplarce Ruthsa zwolennicy magazynowania pary przy stałym ciśnieniu. Jeżeli jednak przeliczy się ciężary, t. j. wagę żelaza, przypadającą na 1 KM, to otrzymuje się liczby prawie niezależne od ciśnienia, a ona jest tu jedynie miarodajna.

Wracając do cieplarki Ruthsa dla zakładów silnikowych, to czynnikiem, co do którego decyzja wymaga wielkiej rozwagi, jest wybór turbiny, złożonej z części wysokoprężnej dla pary z kotła i z części niskoprężnej dla pary z cieplarki. Schemat takiego połączenia przedstawia rys. 21, w którym cieplarka jest niejako zawieszona na przelotni dwuosłonowej turbiny (b, c). Wentyl K_1 , przez który przepływa para z kotła do turbiny, otwiera względnie zamyka się samoczynnie, jeżeli ciśnienie pary w kotle pojdzie do ciśnienia mniejszego o 0,1 atm od maksymalnego, (przy którym otwierają się wentyle bezpieczeństwa),

względnie, jeżeli ono spadnie o $0,2 \text{ atm}$ poniżej maksymalnego. Jeżeli teraz obciążenie generatora „d” gwałtownie spadnie, to regulator N_1 zamyka przepływ pary odlotowej z części wysokoprężnej, skierowując ją temsamem do ciepłarki. Jeżeliby obciążenie jeszcze dalej zmalało, to zaczyna i regulator N_2 działać, a gdy ciśnienie będzie mniej niż o $0,1 \text{ atm}$ mniejsze od maksymalnego, otwiera się samoczynnie wentyl K_2 i powoduje ładowanie ciepłarki parą świeżą. Przy wzroście obciążenia zamyka się wentyl K_2 , a regulatory N_2 potem N_1 przestają dławić przepływ pary z kotła przez obie części turbiny. Jeżeliby zaś



Rys. 21.

obciążenie dalej wzrastało, to zwolna przymyka się wentyl K_1 , aby utrzymać ciśnienie pary na kotle i jego obciążenie stałe, brakującą zaś parę, a z nią pracę (w części c) dostarcza ciepłarka. W ten sposób ciśnienie pary w kotle jest prawie stałe, możliwie wysokie i palacz obsługuje palenie nie podług manometru na kotle, ale podług stanu ładowania ciepłarki. Przydługi nieco powyższy opis regulacji był potrzebny, aby uzmysłowić, iż nie jest ona najprostszą i, jeżeli nie ma zawiesz, musi być starannie przekonstruowana.

Sposobów włączania ciepłarki w agregat parowy (silnikowy) jest więcej, n. p. a) „zawieszenie” jej tylko na rurociągu wysokoprężnym, b) umieszczenie ciepłarki równolegle z częścią wysokoprężną lub średnioprężną silnika, i t. p. Wybór zależy od charakteru zmian obciążenia, n. p. szemat ad a) nadaje się dla dużych przeciążeń, ale krótkotrwałych, ad b) natomiast dla długotrwałych, przy mniejszym obciążeniu średnim („Grundlast”). Szematy takie są przez niektóre fabryki n. p. AEG, wprost znormalizowane¹⁾.

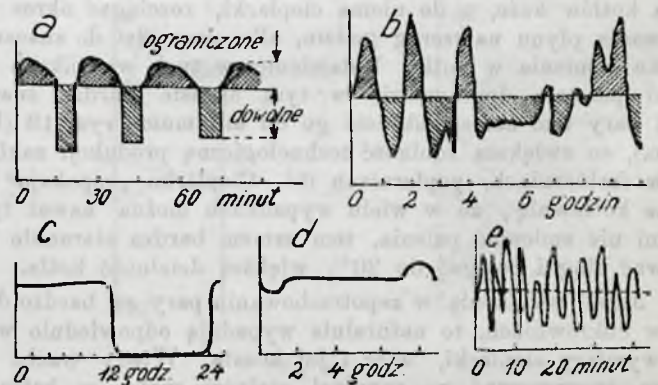
Jak z powyższego widać, przy zastosowaniu ciepłarki do ruchu silnikowego potrzebna jest zawsze specjalna turbina niskoprężna, i, o ile niema się do czynienia z nową budową, tylko z przeróbką istniejącego zakładu, to postawienie ciepłarki pociąga za sobą i zmianę turbiny, bo w bardzo rzadkich wypadkach może być istniejąca odpowiednio przerobiona. Ciekawym problemem dla konstruktorów i inżynierów ruchu są: obliczenie, regulacja i zbadanie zużycia turbiny, która i przy dolnym ciśnieniu pary z ciepłarki musi dać pełną moc. Zachowanie się turbiny w tych warunkach przy zmiennym obciążeniu nie jest do dziś zbadane; na razie praktyka okazała, że odnośne straty znikają wobec wielu zalet ciepłarki, szczególnie, gdy chodzi o magazynowanie energii, przeznaczonej, o ile niema ciepłarki, na stracenie, n. p. ciepło gazów palnych w hutach.

Interesujące jest użycie ciepłarki jako rezerwy w ruchu silnikowym w Malmö. Miasto to pobiera prąd z odległej elektrowni wodnej. Jako rezerwa służy elektrownia parowa, trzymana w tym celu pod parą. Aby kosztą pogotowia zmniejszyć, ustawiono ciepłarkę bliźniaczą Ruthsa o pojemności 456 m^3 , która może dać średnio 3300 KW godzin. Zasila ją mały kocioł, ogrzewany elektrycznie tanim prądem w nocy. Generator

elektryczny biegnie stale luzem, jako motor synchroniczny, poprawia przez to $\cos \varphi$, i ostatecznie zysk 800 KW przewyższa pracę pomp kondensatora (220 KW). W razie przerwania dopływu prądu z zewnątrz, włącza regulator automatycznie ciepłarkę, która przez $\frac{3}{4}$ godziny podtrzymuje ruch, aż stojące stale w zimnym pogotowiu kotły wodnorurkowe dadzą parę. Przy porównaniu tego rozwiązania rezerwy momentalnej, t. j. natychmiast użytecznej, z rezerwą Dieslową, wypadały w Malmö zdaniem projektantów kosztą tej ostatniej (odniesione do 1 KW max.) większe od kosztów ciepłarki w stosunku $107:94$ koron szwedzkich.

Kiedy można przewidywać, że ciepłarka Ruthsa się opłaca? Z wagi ciepłarki, którą łatwo z rys. 16 względnie 17 się oblicza, można ostrożnie wydedukować jej orientacyjny koszt. Ale miarodajne są też opinie właścicieli, stwierdzające w całym szeregu wypadków zamortyzowanie się jej do roku. Są jednak cytowane wypadki, gdzie uzyskany roczny zysk cieplny przedstawiał zaledwie 8% włożonego kapitału. Amortyzacja jej zależy więc w wysokim stopniu od krzywej obciążenia. Czasem porozumienie poszczególnych kierowników ruchu zakładu przemysłowego co do kolejności i intensywności pobierania pary z kotłowni może ciepłarkę uczynić zbędną. Nie śmie to jednak być „uciekanie” przed ciepłarką, połączone ze zmniejszeniem produkcji technologicznej. W zacytowanej powyżej elektrowni kolejowej w Altonie (według A. f. W. 1926/4) zużycie węgla spadło z $1,38 \text{ kg/KW}$ godz. na $1,07$, co przy 35 milionach KW godz. rocznie i cenie węgla 27 M/t daje oszczędność roczną 292.000 M . Kwota ta amortyzuje obie ciepłarki i specjalną turbodynamo w trzech latach.

W „Mitteilung 57 d. Wärmestelle Düsseldorf” podaje K. Rummel wzór na czas zamortyzowania się ciepłarki, wzór chociaż teoretyczny, ale uwzględniający szereg czynników. Jest to ułamek, którego licznik tworzą wyrażenia: (pojemność cieplna w tonach pary) \times (koszt pojemności 1 tonny pary) + (koszta dodatkowe), a mianownik: (ilość wahań w roku) \times (paliwo

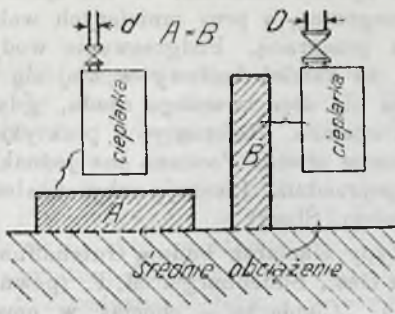


Rys. 22.

w tonnach, zaoszczędzone przy jednym wahańniu) \times (cena 1 tonny paliwa). Należy więc redukować ilość przeznaczoną do akumulowania pary do rzeczywistej potrzeby z uwzględnieniem pewnych zmian palenia — (obciążenie rys. 22 „c” nie nadaje się do akumulowania) — dobierać większe spadki ciśnienia w ciepłarce i jej zakres działania przenosić możliwie w dolne ciśnienia, należy uwzględnić kosztą dodatkową. Składają się na nie oprócz ewentualnej osobnej turbiny, rurociąg, armatura regulująca, których przekroje zależą przy tej samej reszta akumulowanej ilości pary od charakteru przebiegu obciążenia, co rys. 23 sam tłumaczy. W związku z nim trzeba zaznaczyć, że różnica między przeciążeniem w danej chwili („Leistung”) a całkowicie akumulowaną ilością energii („Kapazität”) jest ta sama, co między KW a KW godziną. Co do wyrażenia mianownika, to przy obciążeniu, jak rys. 22 „d”, ustawienie ciepłarki prawie nie zmienia konta węglowego, przy obciążeniu, jak rys. 22 „e”, jest ciepłarka zbyt czerpana, zastąpi ją sam kocioł, a tylko przy większych wahańniach obciążenia, rys. 22 „b”, może ciepłarka dzięki stałemu paleniu pod kotłami zaoszczędzić węgla o $15-20\%$. W obwodach, mających dużo taniego paliwa, np.

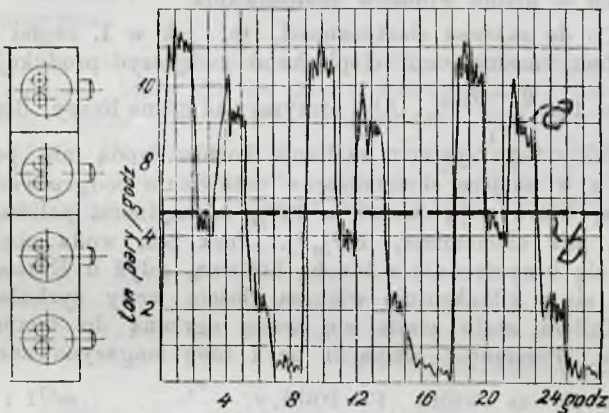
¹⁾ Dr. Münzinger. „Ruths-Wärmespeicher in Kraftwerken” — Springer, 1922, str. 22.

gaz ziemny, miał węglowy, już nie względ na ekonomję, ale inne czynniki muszą decydować.



Rys. 23.

W istniejącej już kotłowni prowadzi ustawienie ciepłarki do wyłączenia kilku kotłów, jako zbędnych. Jak z rys. 24 wynika, we fabrykach celulozy redukcja taka jest bardzo znaczna. Nic dziwnego, że tą figurą tak chętnie posługuje się reklama. Zmniejsza to koszt paliwa, naprawę, konserwację — do czego i stałe obciążenie pozostałych w ruchu kotłów nie mało się



Rys. 24.

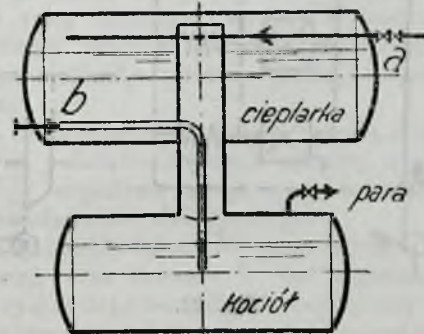
przyczynia. Przy rozbudowie okazuje się z reguły, że istniejąca kotłownia pokrywałaby średnie obciążenie, ale jest za mała wobec silnych wahań, i, że ciepłarka, znosząc je, przywraca kotłowni jej wystarczalność. Przy nowej budowie ciepłarka redukuje przy odpowiedniej charakterystyce ruchu kosztu zakładowe, zastępując sobą potrzebę ustawienia dalszych, bufrujących kotłów. Mimo silnych wahań można wybrać kotły wodnorurkowe, zamiast, jak dawniej, tylko kotły o dużej pojemności wodnej. Rummel (j. w.) przyjmuje, że powierzchnia ogrzewalna, potrzebna dla produkcji 1 tony pary/godz. kosztuje 4 razy więcej, niż ciepłarka o tej samej pojemności, względnie to samo, co ciepłarka, akumulująca jedną tonę pary przez 4 godziny. Może ona więc być poważnym konkurentem rezerw Dieslowych w elektrowniach parowych, nawet gdyby nie tylko część kotłowa, ale i część silnikowa była za słaba. W innym wypadku przyjęto, że ciepłarka o pojemności 160 m³ kosztuje to samo, co kompletny z podgrzewaczem i przegrzewaczem kocioł o p. o. 150 m², i wydedukowano, że koszt zakładu, składającego się z 3 kotłów á 200 m² p. o. + ciepłarka á 160 m³, jest o 16% niższy, jak koszt 3 kotłów á 300 m² p. o.

Zbierzmy jeszcze charakterystyczne dane o ciepłarni Ruthsa: bez konkurencji dla dużych wahań w ogrzewnictwie, amortyzująca się tam przy korzystnych warunkach w ciągu roku — w zastosowaniu jednak do instalacji maszynowej ma ona bardzo poważnego konkurenta w opisanym poniżej drugim typie ciepłarki, gdyż potrzebuje specjalnej turbiny, amortyzuje się powolniej, a dla nieodpowiednich wahań może wogóle nie wchodzić w rachubę. Zalety: wyrównuje szczytowe obciążenie, przez co można zaoszczędzić przy nowych budowach, względnie przy istniejących odstawić, 10—30% i więcej powierzchni ogrzewalnej kotłów. Zmniejsza to zużycie paliwa o 10—30%

nie tylko dlatego, że jest mniejsza p. o., ale w pozostałych kotłach polepsza się dzielność o 15—20% (dochodząc do 80—85%), gdyż stałe obciążenie pozwala zwrócić główną uwagę palacza na palenie. Dalej trzeba podnieść mniejsze koszty na spokojną obsługę, na rozpalanie, na naprawę i konserwację, następnie możliwość rezerwy ruchu (Malmö), wreszcie ewentualne zwiększenie technologicznej produkcji, np. o 10% i więcej.

Zalety ciepłarki sprawiły, że jako przeciwwagę przedyskutowano w literaturze możliwości i zalety ciepłarek o stałym ciśnieniu („Gleichdruckspeicher“) i niektóre typy urzeczywistniono, o czym poniżej. W wielu jednak wypadkach obchodzi się Ruthsa w sposób mniej lub więcej legalny. Z drugiej strony należy zwrócić uwagę, że przedmiotem opatentowania nie jest sama idea magazynowania pary w gorącej wodzie, ale różne urządzenia pomocnicze, sterujące, ułatwiające mieszanie pary z wodą, nadto różne sposoby wbudowywania ciepłarek w zespoły parowe. Do zaimprovizowanych „sposobem domowym“ ciepłarek wodnoparowych należą przedewszystkiem zakłady, które jak np. cukrownie, mają dwie grupy kotłów o różnych ciśnieniach: wyższe przy mniejszym zapotrzebowaniu pary — dla silników, mniejsze przy większym zapotrzebowaniu — dla technologicznego ogrzewnictwa. Te ostatnie odgrywają rolę ciepłarki dla zwykle mniej elastycznej części wysokoprężnej, która im stałe oddaje pewien ręcznie regulowany nadmiar pary. Jest to jednak rozwiązanie tylko połowiczne. W części niskoprężnej takiego zakładu dopuszcza się przy stałym paleniu z góry znaczny spadek ciśnienia, np. z 8 na 2 atm. Wtedy ustawienie ciepłarki nie polepszy wprawdzie dzielności kotłów¹⁾, jednak względnie produkcyjne i inne mogą decydować. Do „legalnych“ obejść należy system Kunert-Kochte: w stary kocioł walczkowy, wypełniony wodą, wstawia się ściankę pionową, w której cyrkulatory Kunerta łączą obie powstałe w ten sposób komory, a para, przepływając przez nie, nagrzewa szybko wodę. (Woda krąży w tej ciepłarni w jej osi podłużnej, przy Ruthsie w płaszczyźnie poprzecznej). Wadą jest pozostawienie kotła w dawnym obmurowaniu, stąd dla braku izolacji większe straty ciepłne. Opalanie zaś ciepłarek nie opłaca się z powodu zbyt małej dzielności słabego palenia i związanych z tem jeszcze większych strat ciepłnych zewnętrznego obmurowania.

C) W 1893 r. dowiedziano się z wykładów publicznych Prof. Unwina w Londynie, że niejaki Druit Halpin wynalazł sposób magazynowania energii termicznej, przez co elektryczne

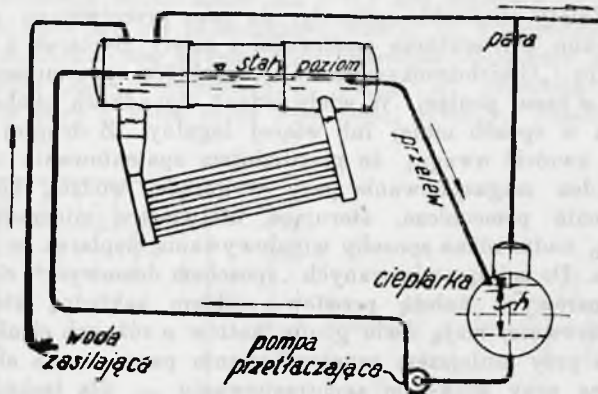


Rys. 25.

baterje akumulatorów miały stać się zbędne. Nad dawnym kotłem umieszczał on walczaki, dobrze izolowane, napełnione wodą, która była stale pod parą, fig. 25. Przy przeciążeniu zasilano kocioł nie wodą świeżą, ale właśnie tą gorącą, przez co, jak w I-jej części wytłumaczyłem, zwiększano produkcję pary. Pierwotny projekt, aby operować zmianą ciśnienia gorącej wody, np. z 18 na 9 atm — więc Ruths! — nie został urzeczywistniony. Poza kilkoma wykonaniami idea Halpina rozwoju dalszego wówczas nie doczekała się a jedynie przypominała się światu w 1906 r. przez eksplozję jednego z zasilających walczaków w elektrowni w Greenwich. Dopiero w 1922 r. z za-

¹⁾ Schulz — „Erste Erfahrungen und Versuche an einer Dr. Ruths-Speicheranlage in Deutschland“ — Die Wärme 1924/23, 24.

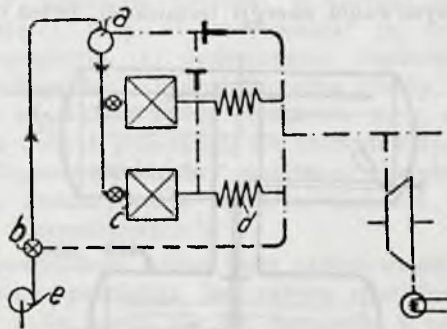
znaczonych już raz powodów wygrzebano z historii ideę Halpina — zasilania kotłów przejściowo gorącą wodą — i opracowano różne możliwe rozwiązania¹⁾. Ostatecznie z wielu pomysłów tylko o dwu można dziś mówić jako o wykonanych, względnie technicznie przemyślanych. Są to: typ Kiesselbacha i typ Müllera.



Rys. 26.

W cieplarce systemu Dr. C. Kiesselbacha z Bonn, fig. 26²⁾, niezależnie od zasilania kotła zimną wodą przetłacza się normalnie osobną pompą całą zawartość cieplarki przez kocioł, przyczem woda s pływa przelewem automatycznie z powrotem do cieplarki. Przy przeciążeniu wyłącza się częściowo lub zupełnie zasilanie świeżą wodą. Poziom więc wody w kotle jest stały, a zmienny poziom wody w cieplarce. Próby praktyczne z tą cieplarką, której kilkanaście sztuk postawiono, dały dobre rezultaty, jakościowo analogiczne, jak cieplarka Ruthsa, więc oszczędność paliwa 6—14%, prawie stałe ciśnienie pary w kotle i jednostajne palenie, stąd zwiększona produkcja pary do 10% — mimo redukcji kotłów. Cieplarka amortyzowała się przeważnie do roku a nawet prędzej. Kilkakrotnie przerobiono ją ze starych kotłów płomienicowych, co utrudnia na razie ocenę amortyzacji.

Przy rozwiązaniu i patencie Dr. P. H. Müllera z Hannoveru³⁾, nagrzewa się wodę w cieplarce „a” w rys. 27 zapomocą



Rys. 27.

pary do temperatury wrzenia. Przepływ wody z pompy „e” reguluje wentyl „b”, którego ustawienie zależy od ciśnienia pary. Jeżeli ono spadnie poniżej 0,1—0,2 atm. normalnego, wentyl dławí względnie przemyka zupełnie dopływ świeżej wody do cieplarki. Jeżeli ciśnienie wzrośnie ponad 0,1 atm. normalnego, przepływ wody zwiększa się. Gorąca woda z cieplarki dopływa do kotłów „c” i to samoczynnie, jeżeli jest wyżej ustawiona, albo za pośrednictwem dodatkowej pompy. Zaznaczone na rys. 27 dwa wentyle na rurociągu pary nasyconej względnie przegrzanej do cieplarki są z nią złączone w taki

¹⁾ W. Pape — „Kritische Betrachtungen über Anlagen mit Wärmespeichern“ — Brennstoff und Wärmewirtschaft 1925/3, 4.

²⁾ Prof. Aschof — „Wärmespeicherung“ — IV Tagung d. Allg. Verb. d. Deutschen Dampfkesselüberwachungsvereine 1925, detto Die Wärme 1925/7, 8. Również Dr. Kiesselbach — Die Wärme 1925/19.

³⁾ Die Wärme 1925/40, oraz rozprawka projektanta.

sposób, że można podgrzewać wodę parą przegrzaną, ewentualnie przepuszczać przez przegrzewacz „d” parę, wytworzoną w cieplarce skutkiem spadku ciśnienia. W ten sposób otrzymuje się zawsze parę przegrzaną, a przy mniejszych wahnięciach nawet stale jednakowo przegrzaną. Podgrzewanie wody (parą) w cieplarce sprawia, że kamień kotłowy w niej się przeważnie wydziela, przyczem nie daje twardego osadu, gdyż cieplarka nie jest z zewnątrz opalana. Referencyj z praktyki o tej cieplarce w literaturze jeszcze niema. Powinna ona jednak wykazać podobne zalety, co poprzednia. Licencję nabył Christoph & Unmack, Niesky O. L. (niem. Śląsk).

Podobne typy cieplarek budują Gutehoffnungshütte, Deutsche Evaporator Ges., Sudenburger M. F. (pewna odmiana kotła „Winanda”), i i... Cieplarkę — chociaż w omawianym sensie nią nie jest — nazywają też rozwiązanie Olbrich-Hoffmanna, (Die Wärme 1926/11), zastosowane w Czechach (Usti i Nepomice): wodę z ekonomizera wstrzykują do kotła ogniurkowego, ogrzewanego gazami spalinowymi; dzięki dużemu współczynnikowi przenoszenia ciepła parującej wody otrzymuje się znaczną produkcję pary, którą się albo wprost jako taką używa, albo podgrzewa nią z powrotem wodę w ekonomizerze. Używanie ekonomizera jako cieplarki — wobec stosunkowo małej jego pojemności wodnej i związanych z akumulowaniem trudności ruchowych — niema widoków zastosowania.

Co do zakresu elastyczności, to, jak w I. części wytłumaczyłem, można temi cieplarkami zwiększyć produkcję pary

tylko o $100 \frac{q_1 - q_2}{r_1} \%$. Aby otrzymywać górne liczby, doradzają

zwolennicy tego systemu zasilanie kotłów wodą nie podgrzewaną, a w miejsce ekonomizerów ustawienie podgrzewaczy powietrza, które mają dawać do 19% oszczędności paliwa, więc więcej, niż ekonomizer, 10%¹⁾. Poza tem woda zimna nie styka się bezpośrednio z blachą kotłową, gdyż u Kiesselbacha miesza się z kilkakrotnie większą ilością wody cyrkulacyjnej, a u Müllera stale zasila się wodą ogrzaną do temperatury wrzenia. Pojemność cieplarki na 1 tonę magazynowanej pary

oblicza się ze wzoru $V = 1000 \cdot \gamma \cdot \frac{r_1}{q_1 - q_2} \dots m^3/1 t$ gdzie

γ = ciężar gatunkowy wody.

Jeżeli przeciążenie jest większe, niżby wypadało ze wzoru

$100 \cdot \frac{q_1 - q_2}{r_1} \%$, to obie cieplarki zaczynają automatycznie pra-

cować częściowo, jak cieplarka Ruthsa. I tylko dlatego mogą być reklamowane jako uniwersalne.

Müller oblicza, że dla wahníen długich a niewielkich ciężar jego cieplarki wynosi zaledwie 36% ciężaru cieplarki Ruthsa. Dla wahníen o innej charakterystyce — a omawia wszystkie możliwości reklamowane dla cieplarek Ruthsa — cyfra ta wynosi 65—81%. Zysk ten pochodzi stąd, że 1 tona wody magazynuje 1000 ($q_1 - q_2$) kaloryj, przyczem dla cieplarki Ruthsa q_1 i q_2 odnoszą się do górnego i dolnego ciśnienia wrzącej wody, więc ($q_1 - q_2$) = 10—30 kaloryj, a dla cieplarki Kiesselbacha, Müllera itp. ($q_1 - q_2$) = 80—160 kaloryj. Mimo to zakres, w którym cieplarki drugiego typu mogą pracować bez spadku ciśnienia, wynosi tylko 15—30%. Mając więc wykres obciążenia (kg pary), wrysowuje się linję średniego obciążenia, oraz linję graniczną elastyczności, wynikającej ze wstrzymania zasilania. Oblicza się następnie osobno pojemność cieplarki dla powierzchni wykresu w pasie tejże elastyczności, a następnie osobno cieplarkę Ruthsa dla powierzchni powyżej tego pasa. Ujemne wahnienia opanowuje się zwiększeniem zasilania, mogą one dochodzić do 100%, t. j. do zupełnego wstrzymania produkcji pary.

Kończąc opis drugiego typu cieplarek należy podkreślić ich charakterystyczne różnice w odróżnieniu od cieplarki Ruthsa, tem samem zalety: 1. Ciśnienie pary z cieplarki jest równe kotłowemu, stąd możność użycia zainstalowanej już turbiny, względnie wybór normalnego typu z prostą regulacją — (dwu-

¹⁾ Finckh — „Erfahrungen mit Lufterhitzern“ — Die Wärme 1925/1.

stopniowa turbina jest zbędna). — 2. Parę można łatwo przegrzewać, co zaszanowuje łopatkę części niskoprężnej turbiny. (U Ruthsa przegrzewanie pary zwiększa niepomernie koszty zakładowe).

Wyraźnych rozgraniczeń, kiedy należy postawić cieplarkę Ruthsa, a kiedy inną, podać nie można. Trzeba poszczególne wypadki traktować indywidualnie. W każdym razie idea cieplarek w tej czy innej formie znajdzie w nowoczesnej technice parowej prawie zawsze zastosowanie i dlatego wymaga zapoznania się z nią i używania odnośnych konstrukcyj jako elementów ruchowych, obok podstawowych, kotła i silnika. Wybór typu i szematu połączenia z całą instalacją, decyzja, jak daleko mają być zmienne obciążenia wyrównane, t. j. jaką ich część zdjąć z kotłów, a przerzucić na cieplarkę, uwzględnienie wszystkich zalet ruchowych, od ekonomicznych począwszy, a na psychicznych w odniesieniu do personelu skończywszy, wykonanie projektu w kilku warjantach, w ramach zwykle szcuppłego budżetu inwestycyjnego danego zakładu — jednym słowem skalkulowanie cieplarki — to wszystko wymaga wiele doświadczenia i sumienności, dalej postępowania coprawda ostrożnego, ale nie bojaźliwego, a przede wszystkim wzięcia się w to zagadnienie, fizycznie proste, a technicznie wnikające w coraz ciekawsze związki ruchowe, stąd dla inżyniera tak interesujące.

Czy można jednak coś projektować dla zakładu technologicznego, który nie ma nawet miernika pary, lub dla elektrowni, która nie posiada kompletnych wykazów dziennego obciążenia dla różnych pór roku? Notowanie całkowitej odprowadzonej dziennie wody nie wystarczy. Właśnie znajomość przebiegu obciążenia jest punktem wyjścia przy obliczaniu cieplarki,

której nie można zamówić na podstawie „oceny na oko“ warunków ruchu. Błąd w zaprojektowaniu wielkości cieplarki ma wprawdzie mały wpływ na ekonomję paliwa, ale bardzo duży na rentowność.

Nasuują się tu jednak smutne refleksje. Czy przeciętny inżynier ruchu ma czas na pomiary we własnym zakładzie celem zebrania materiału do projektowania nowych postępowych rozwiązań, n. p. cieplarki, czy ma wogóle czas na zapoznanie się z odnośną literaturą? Zdaje się, że nie! Więc postęp techniki w przemyśle domaga się odciążenia inżyniera ruchu od mnóstwa spraw administracyjnych, a to wymaga zwiększenia etatu sił inżynierskich. Nie trzeba się łudzić, jakoby można radzić sobie w ten sposób, że od czasu do czasu zaprasza się eksperta, a ten pomierzy i poradzi, n. p. w wyborze cieplarki, czy jakiegoś innego urządzenia. Niewielka to korzyść, jeżeli rada przyjdzie z zewnątrz, zamiast wypłynąć jako odczuta potrzeba wewnątrz. Inżynier ruchu powinien współpracować z zewnętrznym ekspertem.

Najlepiej zna pacjenta lekarz „domowy“, ale inżynierowi ruchu tak pojętemu nie można kazać tylko pisać w kancelarii. Jeżeli się chce akcją cieplną stosować u siebie, to przede wszystkim należy organizacyjnie wystarać się o etaty personalne, potem ostrożnie przyjąć fachowych ludzi, predystynowanych do stawiania diagnozy, a mających takt i męską wolę w postępowaniu. Trzeba im dać czas, aby się wżyli w stosunki energetyczne zakładu, dać środki, z pewnością nie wielkie, na pewne konieczne urządzenia pomiarowe etc., etc. Dopiero tak pojęta organizacja akcji cieplnej w przemyśle może dać owoce, którymi się dziś chlubi zagranica. Trudności tej akcji w Polsce leżą nie w opanowaniu technicznym, tylko w dostosowaniu organizacji wewnętrznej zakładów przemysłowych.

Inż. W. Rosental.

Organizacja energetycznej akcji w Polsce.

Umiejętność wykorzystania naturalnych źródeł energii jest najważniejszym czynnikiem narodowego bogactwa, który lepiej charakteryzuje potęgę narodu, aniżeli posiadanie złota lub innych dóbr materialnych.

Już z tego punktu widzenia obowiązek obywatelski nakazuje otoczyć wszelkiego rodzaju źródła energii rozumną i troskliwą opieką; stąd też wszelkie wysiłki ku zużytkowaniu tak zwanej energii odpadkowej uważać należy za zupełnie słuszne i celowe.

Lecz pomijając już czysto ideowe i kulturalne motywy, dążenia do racjonalnego użytkowania energii, sprawa gospodarki energetycznej, koncentruje na sobie powszechną uwagę czynników miarodajnych, głównie z tego względu, że w coraz większej mierze staje się ona ośrodkiem polityki ekonomicznej na terenie międzynarodowym.

Potrzeba prowadzenia racjonalnej gospodarki energetycznej jest dla nowoczesnego państwa nieodzownym warunkiem jego stanowiska mocarstwowego. Istotnie, sprawa ta znajduje należyte zrozumienie nie tylko u państw zachodnio-europejskich, lecz nawet i u sowieckiej Rosji. Wszędzie prowadzi się forsowną pracę nad wyszukaniem nowych dróg zmierzających do wzmocnienia produkcji i racjonalnego użytkowania energii.

Już w okresie powojennym poszczególne państwa w dziedzinie energetyki poczyniły znaczne postępy, rozszerzając swój bilans energetyczny, a głównie — zmierzając do jego równowagi. Anglja w tym względzie zajmuje niewątpliwie stanowisko przodujące. W roku 1918 Angielskie Ministerstwo Odbudowy opracowało program polepszenia gospodarki węglem kamiennym. Niebawem dla zrealizowania tego planu powołano na drodze ustawodawczej Komisję elektryczną, złożoną z pięciu komisarzy, wyposażonych w daleko idące pełnomocnictwa.

Głównym zadaniem komisarzy elektrycznych jest inicjowanie racjonalnych metod gospodarstwa elektrycznego; przy czem do współpracy z Komisją elektryczną powołano specjalne

związki elektryczne o charakterze instytucji publicznych. Od tego czasu potrzeby racjonalnej gospodarki energetycznej sięgają coraz to głębiej do świadomości opinii publicznej angielskiego społeczeństwa. W roku 1925 modernizacja dotychczasowego systemu energetycznego w państwie staje się hasłem jednego z najbardziej wpływowych stronnictw politycznych. Następnie w roku bieżącym w mowie tronowej zapowiedziano dalsze szerokie reformy gospodarki elektrycznej, — bill odpowiedni, jak doniosły ostatnio pisma, został już złożony do parlamentu.

Poza Rumunją, posiadającą ustawę energetyczną, opartą na szerszych podstawach, reszta państw, a w tej liczbie i Polska, regulują częściowo swoje gospodarstwa energetyczne na drodze prawodawstwa elektrycznego.

Powszechność dążeń do racjonalnego ujęcia gospodarki energetycznej, oraz tkwiące w tem zagadnieniu czynniki uniwersalne, rychło doprowadziły do współpracy państw na terenie międzynarodowym. Inicjatywę międzynarodowej akcji energetycznej podjęło w Anglii stowarzyszenie „The British Electrical and Allied Manufacturers Association“ (BEAMA), organizując w lipcu r. 1924 w Londynie Pierwszą Światową Konferencję Energetyczną — „The First World Power Conference“.

Program Konferencji określono następująco:

Zbadanie światowych zasobów przyrodzonych bogactw energetycznych, oraz sposobów racjonalnego wyzyskania źródeł energii dla potrzeb narodowych i międzynarodowych, a to przez:

- poznanie bogactw każdego kraju w dziedzinie sił wodnych, paliwa stałego, płynnego i gazowego;

- obrady inżynierów cywilnych, elektryków, mechaników, marynarzy, górników, rzeczoznawców technicznych, oraz osób, uznanych za powagi w dziedzinie naukowego i przemysłowego badania;

- narady wytwórców oraz odbiorców energii i narzędzi produkcji;

rozważenie stosowanych w poszczególnych krajach metod nauczania technicznego, oraz środków, służących do ich udoskonalenia i ułatwienia;

omówienie ze stanowiska narodowego i międzynarodowego spraw finansowych i ekonomicznych, dotyczących przemysłu;

rozważenie możliwości założenia stałego biura międzynarodowego w celu gromadzenia danych statystycznych, prowadzenia wykazu źródeł energii w świecie, oraz wymianę wiadomości przemysłowych i naukowych za pośrednictwem oficjalnych przedstawicieli w poszczególnych krajach.

W obradach Konferencji wzięły oficjalny udział wszystkie większe państwa całej kuli ziemskiej, a w tej liczbie i Polska. W wyniku obrad przyjęto rezolucje, które przytaczam tutaj w streszczeniu:

pierwsza sesja Światowej Konferencji Energetycznej wypowiada zdanie, że najpilniejszą potrzebą świata w dzisiejszych czasach jest wzmoczenie produkcji i działalności wytwórczej ludów w takich warunkach, które mogłyby posłużyć celowi osiągnięcia dobrobytu i szczęścia jednostek i że cel ten może być osiągnięty skutecznie przez zupełniejsze wyzyskanie narodowych zasobów energii i przez zastosowanie najbardziej korzystnych sposobów powszechnego rozdzielania i użytkowania energii;

ożywieni wspólnym pragnieniem zapobiegania marnotrawstwu i celowego wykorzystywania zasobów energii na całym świecie, przeprowadzenia studjów nad zagadnieniami energetycznymi, jak i w ogóle dla wykonania pracy, zapoczątkowanej przez Pierwszą Światową Konferencję Energetyczną w Londynie w r. 1924, przedstawiciele krajów, biorących udział w naradach, w imieniu własnem, jak i odnośnych komitetów narodowych złożyli swe podpisy pod wnioskami treści następującej:

uznaje się za pożądane, by sprawa podjęta przez Pierwszą Światową Konferencję była prowadzona nadal, oraz — by zwrócono uwagę na potrzebę stworzenia odpowiedniej instytucji międzynarodowej o charakterze stałym;

wzywa się każdy z biorących udział w Konferencji krajów do utworzenia stałych komitetów narodowych, reprezentujących jego interesy w dziedzinie gospodarstwa energetycznego; obecnym przedstawicielem Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego P. S. K. E. powierza się prowadzenie w dalszym ciągu niezbędnych prac, związanych z Konferencją;

każdy komitet narodowy w okresie 6-miesięcznym od dnia ukończenia Konferencji ma prawo mianować jednego delegata jako swego przedstawiciela w Międzynarodowym Komitecie Wykonawczym;

w tych krajach, które nie mając możliwości natychmiastowego zorganizowania komitetów narodowych, mogą być mianowani korespondenci dla podtrzymywania łączności z Międzynarodowym Komitecie Wykonawczym aż do czasu powołania komitetu narodowego;

w odpowiednim czasie zwołane będzie posiedzenie Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego w celu powzięcia decyzji o sprawach organizacyjnych stałej Światowej Konferencji Energetycznej, a w szczególności rozważenie zadań Konferencji.

Międzynarodowy Komitet Wykonawczy w Londynie w myśl uchwał Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej, prowadzi w dalszym ciągu prace, związane z organizacją stałej instytucji energetycznej. Na posiedzeniu w lipcu 1925 r. powziął Komitet Wykonawczy szereg uchwał, które pokrótce streścić można w punktach następujących:

Światowa Konferencja Energetyczna staje się stałą instytucją międzynarodową;

niezależnie od konferencji ogólnych, mają odbywać się również zebrania specjalne, o węższym, ściśle określonym programie. Zebrania te mogą być inicjowane przez poszczególne komitety narodowe, za aprobatą Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego;

pierwsze zebranie specjalne odbędzie się w lecie 1926-go roku w Bazylei, z okazji Międzynarodowej Wystawy i Kongresu Żeglugi Śródlądowej i Wyzyskania Sił Wodnych;

zwykle sesje Konferencji odbywać się mają mniej więcej co 5 lat; najbliższa odbędzie się w r. 1930;

Międzynarodowy Komitet Wykonawczy przekształca się w Międzynarodową Radę Wykonawczą, która staje się stałym urzędującym organem Konferencji.

Widomym rezultatem narad Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej jest sprawozdanie, zawierające 366 referatów, oraz obejmujące około 6,5 tysiąca stron druku z licznymi rysunkami i ilustracjami.

Oficjalny udział Polski w Konferencji zorganizowało Ministerstwo Robót Publicznych (Wydział Elektryczny). W Konferencji brała udział delegacja powołanego do życia przez Państwową Radę Elektryczną tymczasowego Komitetu Energetycznego, przyczem na Konferencję zgłoszono referat: „Zasoby energii w Polsce i stał ich wyzyskania“.

Udział Polski w specjalnem zebraniu Światowej Konferencji Energetycznej w Bazylei organizuje również istniejący dotąd nieoficjalnie przy Ministerstwie Robót Publicznych Polski Komitet Energetyczny, który zgłosił na Konferencję pracę na temat: „Projektowane w Polsce kanały Trans europejski i Węglowy pod względem komunikacyjnym i energetycznym“.

Polski Komitet Energetyczny — na mocy projektowanego rozporządzenia Rady Ministrów — ma w krótkim czasie otrzymać formę stałą.

Z zadaniami i organizacją Komitetu zaznajomić się można z przytoczonego poniżej projektu rozporządzenia Rady Ministrów.

Od dotychczasowej reprezentacyjnej i propagandowej akcji na terenie międzynarodowym Polski Komitet Energetyczny ma rozpocząć swoją działalność wewnątrz Państwa. Działalnością tą ma być organizacja akcji energetycznej w Polsce. Skuteczność przyszłej działalności Komitetu w znacznej mierze będzie zależała od stopnia poparcia i zaufania, jakim go obdarzą szerokie sfery przemysłowe. Ze swej strony, Polski Komitet Energetyczny w pierwszym rządzie zamierza oprzeć swoją działalność na współpracy z istniejącymi instytucjami o pokrewnym zakresie działania, szczególnie zaś ze stowarzyszeniami, wykonującymi nadzór techniczny w kraju. W tym celu, między innymi, w poszczególnych okręgach przemysłowych mają być powołane okręgowe organizacje Polskiego Komitetu Energetycznego, którego centrala będzie miała siedzibę w Warszawie. Sposób i metodę pracy określi regulamin Komitetu, który wraz z programem prac stanowić ma przedmiot rozważań pierwszego posiedzenia Polskiego Komitetu Energetycznego.

Miejmy nadzieję, że zadania Komitetu znajdą należyte zrozumienie w szerokich sferach przemysłowych, że wspólny wysiłek na terenie zasobnego w bogactwa naturalne polskiego gospodarstwa energetycznego — doprowadzi w najbliższym czasie do rezultatów, nie mniejszych od tych, jakimi już obecnie może się poszczycić nie jedno państwo, wcześniej zorganizowane i posiadające korzystniejsze warunki rozwojowe.

Projekt rozporządzenia Rady Ministrów o utworzeniu Polskiego Komitetu Energetycznego.

Na podstawie art. 18 Dekretu Rady Regencyjnej z dnia 3 stycznia 1918 r. (Dz. Pr. Nr. 1 poz. 1) zarządza się co następuje:

§ 1.

Przy Ministerstwie Robót Publicznych tworzy się Polski Komitet Energetyczny.

§ 2.

Do zadań Komitetu należy:

1. udział w pracach Światowej Konferencji Energetycznej i jej Międzynarodowej Rady Wykonawczej, ewentualnie innych komitetów pochodnych, jako też dążenie do przeprowadzania na obszarze Polski uchwał tych organizacji,
2. wydawanie opinii w sprawach, związanych z wytwarzaniem, przesyłaniem i zastosowaniem energii pod wszelką jej postacią, tak z własnej inicjatywy, jak i na żądanie zainteresowanych Ministerstw, przedsiębiorstw państwowych, oraz organów samorządowych,
3. współdziałanie:

- a) w popieraniu działalności, zmierzającej do racjonalizacji gospodarki energetycznej,
- b) w popieraniu i gromadzeniu prac i wydawnictw naukowych w zakresie gospodarki energetycznej, oraz międzynarodowej wymianie takich wydawnictw,
- c) w zbieraniu danych w celu ustalania bilansu energetycznego Państwa,

d) w rozpowszechnianiu wiadomości o zasadach racjonalnej gospodarki energetycznej i drogach do jej osiągnięcia.

Komitetowi Energetycznemu mogą też być przekazywane do rozpoznania inne sprawy, mające związek z zadaniami wyżej wyszczególnionymi, o ile zainteresowane Ministerstwa uznają za pożądane skorzystać z opinii Komitetu.

§ 3.

Zainteresowane Ministerstwa oraz przedsiębiorstwa państwowe i samorządowe popierają prace Polskiego Komitetu Energetycznego przez udzielanie mu w miarę możliwości materiałów, wchodzących w zakres gospodarki energetycznej, a to w celu umożliwienia mu ujęcia całokształtu tej gospodarki w kraju.

§ 4.

W skład Polskiego Komitetu Energetycznego wchodzi:

1., przewodniczący oraz jego zastępca, powołani przez Ministra Robót Publicznych z pośród działaczy na polu technicznym lub przemysłowym,

2., 12 przedstawicieli Rządu, delegowanych przez Ministrów, a mianowicie: 5 przedstawicieli Ministerstwa Robót Publicznych — z zakresów: hydrografii, dróg wodnych, wód niespławnych, elektryfikacji i dróg lądowych; 3 przedstawicieli Ministerstwa Przemysłu i Handlu — z zakresów: węglowego, naftowego i przemysłu przetwórczego; 2 przedstawicieli Ministerstwa Kolei, oraz po jednym przedstawicielu Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych i Ministerstwa Spraw Wojskowych,

3., 12 przedstawicieli producentów i odbiorców energii, organizacji zawodowych i instytucji naukowych, jak np. wyższe szkoły techniczne, Państwowy Instytut Geologiczny, jak również związków samorządowych — których to przedstawicieli delegować będą instytucje i organizacje, wskazane przez Ministra Robót Publicznych.

Nadto w posiedzeniach Polskiego Komitetu Energetycznego

mogą — w razie potrzeby — brać udział z głosem doradczym osoby, zaproszone przez Ministra Robót Publicznych lub przewodniczącego Komitetu.

§ 5.

Posiedzenia Komitetu zwołuje przewodniczący z własnej inicjatywy lub na wniosek jednego z Ministerstw albo też na żądanie, zgłoszone do Ministerstwa Robót Publicznych przynajmniej przez 1/3 członków Komitetu. Komitet może powziąć ważne uchwały, jeżeli w posiedzeniu bierze udział co najmniej połowa członków. Uchwały Komitetu zapadają zwykłą większością głosów; w razie równości głosów rozstrzyga głos przewodniczącego. W protokole umieszcza się opinie zarówno większości, jak i mniejszości Komitetu.

Dla spraw specjalnych może Komitet wylaniać z pośród siebie Komisje pod przewodnictwem członków Komitetu z prawem kooptacji współpracowników z poza jego grona. Komisje przedstawiają swoje wnioski Polskiemu Komitetowi Energetycznemu do zatwierdzenia.

Protokoły posiedzeń oraz czynności biurowe, związane z pracami Komitetu, prowadzi Ministerstwo Robót Publicznych przez swych funkcjonariuszy.

§ 6.

Wykonanie niniejszego rozporządzenia powierza się Ministrowi Robót Publicznych.

§ 7.

Blższe postanowienia o sposobie urzędowania Polskiego Komitetu Energetycznego określi regulamin, uchwalony przez Komitet. Regulamin wymaga zatwierdzenia przez Ministra Robót Publicznych.

§ 8.

Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prof. St. Bełzecki.

Układy prętów o połączeniach sztywnych.

(Ciąg dalszy).

§ 6. Ramy.

Końce prętów l_1 i l_5 utwierdzone $\varphi^0 = \varphi^{\text{III}} = 0$ graniczne warunki:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \varphi_5$$

$$\eta_1 + u_2 = \eta_5$$

$$u_1 - (\eta_2 + l_2 \varphi^1) = u_5$$

Zakładamy $I_1 = I_5$.

Podstawiając zamiast φ_i i η_i ich wartości ze wzorów (I) i (II) otrzymamy:

$$\frac{l}{2I_2} \left[M_2^0 + M_2^n + \frac{2}{l} \int_0^l \mu_2 dz \right] = \frac{h}{2I_1} \left[M_5^0 + M_5^n - (M_1^0 + M_1^n) + \frac{2}{h} \int_0^h (\mu_5 - \mu_1) dz \right]$$

$$\frac{h^2}{6I_1} \left[2M_1^0 + M_1^n - (2M_5^0 + M_5^n) + \frac{6}{h} \int_0^h (\mu_1 - \mu_5) dz - \frac{6}{h^2} \int_0^h (\mu_1 - \mu_5) z dz \right] = -u_2$$

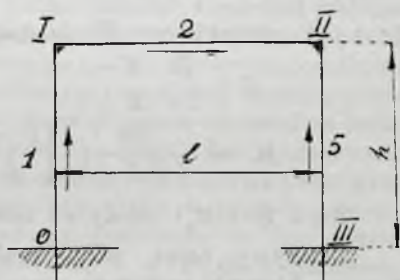
$$\frac{lh}{2I_1} \left[M_1^0 + M_1^n + \frac{2}{h} \int_0^l \mu_1 dz \right] + \frac{l^2}{6I_2} \left[2M_2^0 + M_2^n + \frac{6}{l^2} \int_0^l \mu_2 dz - \frac{6}{l^2} \int_0^l z \mu_2 dz \right] = u_1 - u_5$$

Założywszy $\frac{hI_2}{lI_1} = K; \quad \frac{u_2 6I_1 E}{h_2} = m_1;$

$$\frac{(u_1 - u_5) 6I_2 E}{l^2} = m_2.$$

$K =$ liczba, $m_i =$ moment.

Jeżeli n. p. wszystkie μ_i za wyjątkiem μ_2 są równe zeru, to z drugiego równania otrzymamy:



Rys. 5.

$$M_1^0 - M_5^0 = \frac{2Hh + m_1}{3} \quad (1)$$

$$M_2^0 = M_1^0 - Hh$$

$$M_2^n = -(M_5^0 + Hh).$$

Z pierwszego:

$$\frac{2Hh + m_1}{3} - 2Hh + \frac{2}{l} \int_0^l \mu_2 dz = 2K \left[Hh - \frac{(2Hh + m_1)}{3} \right]$$

Skąd:

$$H = \frac{3}{hl(K+2)} \int_0^l \mu_2 dz + \frac{m_1(2K+1)}{2h(K+2)} \quad (2)$$

Z trzeciego, zważając, że:

$$M_5^0 = M_1^0 - \frac{(2Hh + m_1)}{3},$$

otrzymamy:

$$M_1^0 = \frac{1}{6K+1} \left[\frac{3K-5}{K+2} \frac{1}{l} \int_0^l \mu_2 dz + \frac{6}{l^2} \int_0^l z \mu_2 dz \right] + \frac{m_1(K+1)}{2(K+2)} - \frac{m_2}{6K+1} \quad (3)$$

Wzory (1), (2) i (3) dają rozwiązanie zadania przy dowolnym μ_2 . Jeżeli n. p. działa siła skupiona, to $\int_0^l \mu_2 dz$ i $\int_0^l \mu_2 z dz$ są wiadome ze wzorów podanych wyżej.

$$H = \frac{3}{2h(K+2)} \cdot \frac{P\xi(l-\xi)}{l}$$

$\frac{P\xi(l-\xi)}{l}$ — jest to moment pod punktem przyłożenia

siły.

$$M_1^0 = \frac{1}{2} \left[\frac{5K-1 + \frac{2\xi}{h}(K+2)}{(K+2)(6K+1)} \right] \cdot \frac{P\xi(l-\xi)}{l} +$$

$$+ \frac{m_1(K+1)}{2(K+2)} - \frac{m_2}{6K+1}$$

m_1 — różne od zera przy zmianie temperatury:

$$m_1 = \frac{6 E I_1 \Delta t \varepsilon}{h^2}$$

m_2 — jako wielkość bardzo mała może być odrzucona.

O ile pręt l_2 ma wsporniki obciążone n. p., jeżeli przy $\xi = 0$, $M = \mathfrak{M}$ (wielkość zadana), to:

$$M'_0 = M^0_1 \frac{5K-1}{2(K+1)(6K+1)} + \frac{3 E I_1 \Delta t \varepsilon (K+1)}{h^2(K+2)}$$

$$H = \frac{3 M_0}{h(K+2)}$$

Korzystając ze wzorów podanych w §. 4, kombinacja (ZP) możemy otrzymać H i M^0_1 , M^0_5 dla różnych rodzajów obciążenia w tym § rozpatrzonych. Dla wszystkich innych wypadków, zadanie sprowadza się do znalezienia całek $\int_0^l \mu dz$ i $\int_0^l \mu z dz$ t. j. do operacji bardzo prostej.

Jeżeli n. p. $\mu = \frac{pl}{2} - \frac{px^2}{2}$, to:

$$\int_0^l \mu dz = \frac{pl^2}{12}; \quad \int_0^l z \mu dz = \frac{pl^3}{24}$$

$$H = \frac{pl^2}{4h(K+2)} + \frac{m_1(2K+1)}{2h(K+2)}$$

Załóżmy teraz, że $\mu_1 \neq 0$.

Równanie drugie będzie:

$$2M^0_1 + M^0_5 - (2M^0_5 + M^0_5) = m_1 +$$

$$+ \frac{6}{h^2} \int_0^h \mu_1 z dz - \frac{6}{h} \int_0^h \mu_1 dz.$$

Jeżeli \mathfrak{B} jest wypadkową sił przyłożonych do l_1 , a \mathfrak{M} jej moment względem 0, to:

$$M^0_2 = M^0_1 - Hh + \mathfrak{M}$$

$$M^0_3 = -(M^0_5 + Hh)$$

$$M^0_1 - M^0_5 = \frac{2Hh - \mathfrak{M} + m'}{3} + \frac{2}{h^2} \int_0^h \mu_1 z dz - \frac{2}{h} \int_0^h \mu_1 dz.$$

Równania (1) i (3) będą:

$$M^0_1 - M^0_5 - 2Hh + \mathfrak{M} = K[2(M^0_5 - M^0_1) +$$

$$+ 2Hh - \mathfrak{M} - \frac{2}{h} \int_0^h \mu_1 dz],$$

$$3K \left[2M^0_1 - Hh + \mathfrak{M} + \frac{2}{h} \int_0^h \mu_1 dz \right] +$$

$$+ 2M^0_1 - 3Hh + 2\mathfrak{M} - M^0_5 = m_2.$$

Z pierwszego:

$$(M^0_1 - M^0_5)(1+2K) = (2Hh + \mathfrak{M})(1+K) - \frac{2K}{h} \int_0^h \mu_1 dz.$$

Rugując $M^0_1 - M^0_5$ otrzymamy:

$$H = \frac{\mathfrak{M}}{2h} + \frac{m_1(1+2K)}{2h(K+2)} - \frac{3(1+K)}{(K+2)h} \int_0^h \mu_1 dz +$$

$$+ \frac{3(1+2K)}{h^3(K+2)} \int_0^h z \mu dz.$$

Jeśli n. p. $\mathfrak{M} = P\xi$, to:

$$H = \frac{P}{2(K+2)} \left(\frac{\xi}{h} \right)^2 \left[3(1+K) - \frac{\xi}{h}(1+2K) \right] + \frac{m_1(1+2K)}{2h(K+2)}$$

Z trzeciego:

$$(6K+2)M^0_1 - 3Hh(K+1) + \mathfrak{M}(3K+2) - M^0_5 +$$

$$+ \frac{6K}{h} \int_0^h \mu_1 dz = m_2,$$

rugując Hh i $M^0_1 - M^0_5$, otrzymamy:

$$M^0_1 = \frac{m_2}{6K+1} + \frac{m_1(K+1)}{2(K+2)} - \frac{\mathfrak{M}(3K+1)}{2(6K+1)} -$$

$$- \frac{(15K^2 + 2hK + 3)}{(K+2)(6K+1)h} \int_0^h \mu_1 dz + \frac{3(K+1)}{h^2(K+2)} \int_0^h z \mu dz,$$

albo:

$$M^0_1 = \frac{m_2}{6K+1} + \frac{m_1(K+1)}{2(K+2)} - \frac{\mathfrak{M}(3K+1)}{2(6K+1)} -$$

$$- \left(\frac{3+2K}{K+2} + \frac{3K}{6K+1} \right) \frac{1}{h} \int_0^h \mu dz + \frac{3(K+1)}{h^2(K+2)} \int_0^h z \mu dz.$$

Jeśli np. $\mathfrak{M} = P\xi$, to:

$$M^0_1 = -P\xi \left[1 + \frac{K+1}{2(K+2)} \left(\frac{\xi}{h} \right)^2 - \right.$$

$$\left. - \left(\frac{3+2K}{2(K+2)} + \frac{3K}{2(6K+1)} \right) \left(\frac{\xi}{h} \right) \right] + D,$$

$$D = \frac{m_2}{6K+1} + \frac{m_1(K+1)}{2(K+2)}.$$

Jeśli w przekroju $x = \xi$ działa para, moment której jest \mathfrak{M} , to korzystając ze wzorów §. 4 otrzymamy:

$$H = \frac{3\mathfrak{M}}{2h^3} \left[\frac{2\xi(K+1)h - \xi^2(1+2K)}{K+2} \right] + D,$$

$$M^0_1 = -\mathfrak{M} \left[1 - \left(\frac{3+2K}{K+2} + \frac{3K}{6K+1} \right) \frac{\xi}{h} + \frac{3K+1}{2K+2} \left(\frac{\xi}{h} \right)^2 \right].$$

O ile pręt l_1 posiada wspornik n. p. w węźle I, to zakładając w (4) i (5), $\mu = 0$, a zamiast $\frac{P\xi(l-\xi)}{l}$ we wzorach (2)' i (3)' postawiwszy \mathfrak{M} po dodaniu otrzymamy:

$$H = \frac{\mathfrak{M}}{2h} \frac{K+5}{K+2}$$

$$M^0_1 = \frac{\mathfrak{M}}{2(6K+1)} \left[\frac{1-5K}{K+2} + 3K+1 \right].$$

Znak H i M^0_1 zależy od znaku \mathfrak{M} .

Załóżmy teraz, że w węzłach 0 i III są przeguby: zmienimy kierunki prętów na przeciwne; zamiast M^0_i napiszemy M^0_i i odwrotnie.

Równanie drugie będzie:

$$-(u_2 + \varphi^1 h + \eta_1) + \varphi^1 h + \eta_5 = 0,$$

$$u_2 + \frac{l_2 h}{2 I_2} \left[-2Hh + \frac{2}{l_2} \int_0^{l_1} \mu_2 dz \right] = \frac{4Hh^3}{6 I_1}.$$

Skąd:

$$H = \frac{3}{l_2 h (2K+3)} \int_0^{l_1} \mu_2 dz + \frac{3\mu_2 I_2}{l_2 h^2 (2K+3)},$$

$$H = \frac{3P\xi(l-\xi)}{2lh(2K+3)} - \text{działa siła skupiona},$$

$$H = \frac{5pl^2}{32l(2K+3)} \text{ obciążenie ciągle symetryczne, nierównomiernie},$$

$$H = \frac{pl^2}{4h(2K+3)} \text{ obciążenie ciągle symetryczne, równomiernie. (C. d. n.).}$$

Prawda o górnośląskim przemyśle górniczo-hutniczym¹⁾.

(Referat wygłoszony w Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie d. 24. lutego 1926).

I. Diagnostyka i prognoza.

Ktokolwiek był na Górnym Śląsku w dniu 20. czerwca 1922, gdy armja polska przekraczała Przemszę i obejmowała Górny Śląsk w posiadanie Rzeczypospolitej, z pewnością ma tę datę w żywej pamięci. Wszystko bez wyjątku przywdziało na ten dzień polskie barwy narodowe, nie było ani budynku, ani człowieka bez biało-czerwonej dekoracji lub odznaki. W naszej impulsywności nie zadaliśmy sobie pytania, co się stało z Niemcami i zapomnieliśmy, jak to Niemiec potrafi na chwilę przywdziać każdą skórę, jaką tylko oportunistom mu narzuci. W bezkrytycznym entuzjazmie witaliśmy Górny Śląsk jako walor narodowy i ekonomiczny, nie zdając sobie sprawy, w jak odrębnych warunkach w porównaniu z innymi zaborami weszliśmy na Górny Śląsk.

Od chwili, gdy stawialiśmy pierwsze kroki na Górnym Śląsku, nad sprawą górnośląską zaciężyła ta fatalna pomyłka, że traktowaliśmy go na równi z innymi zaborami. A przecież Górny Śląsk był dla Polski stracony o kilka wieków wcześniej od rozbiorów. Proces zniemczenia, jaki dokonał się w ciągu XIII. wieku w drodze kolonizacji rolnej, został politycznie przypieczątowany w pierwszej połowie XIV. wieku. W ten sposób Górny Śląsk wracał do Polski po sześciu stuleciach kulturalnego i politycznego zniemczenia, a ponadto skrupowany na 15 lat więzami konwencji genewskiej z 15. maja 1922.

Postanowienia Konwencji Genewskiej stwarzają na Górnym Śląsku wyłom w murze granicznym Rzeczypospolitej. Łatwość ciągłego przekraczania niemieckiej granicy w obszarze plebiscytowym za t. zw. kartami cyrkulacyjnymi pozwala przemysłowi po naszej stronie utrzymywać najściślejszy i najtajniejszy kontakt z przemysłem po niemieckiej stronie, a tą drogą z całymi Niemcami. Wobec masowych wędrowek przez granicę nasze władze graniczne mają bardzo trudne zadanie, a przecież pomimo tego od czasu do czasu przylapują bardzo symptomatyczne wypadki przemycania tajnych akt do Niemiec. Wiele tysięcy robotników, urzędników i dyrektorów mieszka po niemieckiej stronie, a codziennie dojeżdża do warsztatów pracy po naszej stronie i na zasadzie Konwencji Genewskiej wywozi swe zarobki bez opodatkowania. W ten sposób miliony złotych miesięcznie odpływa przez granicę do Niemiec, aby na tamtejszych giełdach zasilać ataki na naszą walutę. Chociaż Konwencja Genewska w teorii daje równouprawnienie obu kontrahentom, t. j. Polsce i Niemcom, to jednak w praktyce nie mamy prawie żadnego ekwiwalentu, gdyż przemysł po niemieckiej stronie zatrudnia jakąś minimalną ilość pracowników, mieszkających po naszej stronie.

Obok tylu i tak dotkliwych ciężarów Konwencja Genewska ma to *beneficium inventarii*, że wraz z ustawami niemieckimi Górny Śląsk przejął także t. zw. ustawę demobilizacyjną, która daje Rządowi w osobie „komisarza demobilizacyjnego“ ogromną ingerencję w kwestjach redukcji robotników i warsztatów pracy. Dzięki temu niemiecka ustawa demobilizacyjna mogła w ręku Rządu stać się wspaniałym instrumentem polonizacji w ten sposób, że zezwalałoby na redukcję tylko robotników niepolskich, którzy wywożą zarobiony grosz do Niemiec, że ustanowionoby jakiś procent niemieckich dyrektorów do zredukowania w stosunku do zredukowanych polskich robotników itp. Praktyka natomiast ustawy demobilizacyjnej tak wygląda, że dziś na Górnym Śląsku mamy zastępy bezrobotnych Polaków, ale nie oglądano jeszcze ani jednego zredukowanego dyrektora niemieckiego, że frekwencja szkół mniejszościowych okazuje wymowny przyrost itd. Zrazu przemysł górnośląski zabiegał u polskich władz centralnych, by zniosły niemiecką ustawę demobilizacyjną, w której miał rację

obawiać się narzędzia odniemczenia, ale z czasem umilkł, gdy przekonał się o praktyce ustawy demobilizacyjnej w ręku naszych władz na Górnym Śląsku.

Jeżeli chodzi o walory narodowe Górnego Śląska, to nasuwa się poważna wątpliwość, czy w obecnej chwili są one jeszcze tak ogromne, jak w chwili wcielenia Górnego Śląska do Rzeczypospolitej, gdy górnośląski robotnik, który przedstawia nasz najwialniejszy atut narodowy, z pełną ufnością oczekiwał, że Rząd Polski położy kres niewolniczej zawisłości polskiego robotnika od całej hierarchji niemieckich dyrektorów. Niestety zmarnowano niepowrotnie taką sposobność, jaką dawało stosowanie ustawy demobilizacyjnej w okresie redukcji, by za cenę zwalniania polskich robotników przeredzić suwerenną kastę niemieckich dyrektorów, która na Górnym Śląsku gra rolę drugiego, nieoficjalnego rządu, jak za najlepszych czasów pruskiego regime'u. Trzeba raz wreszcie przejrzeć, że w specyficznych warunkach na Górnym Śląsku niema najmniejszego rozdzwiku między programem „prawicowym“ i „lewicowym“ i że tutaj postulaty narodowe i socjalne są zgodne w ochronie polskiego robotnika przed germanizacyjnym wpływem pracodawcy. Czas po temu największy, bo ten robotnik polski już zaczyna się orjentować w sytuacji i jego milcząca, ale dobitną odpowiedź można wyczytać z przyrostu frekwencji w szkołach mniejszościowych.

Położenie polskiego robotnika na Górnym Śląsku wymaga specjalnego uwzględnienia i nie można go porównywać z robotnikiem w przemyśle naftowym albo z górnikiem w Krakowskim. Ci bowiem rekrutują się przeważnie z ludności osiadłej i w razie redukcji mają bodaj dach nad głową i przytulęk. Na Górnym Śląsku natomiast rzesze robotników mieszkają w domach koszarowych przedsiębiorstw i w razie bezrobocia mogą znaleźć się bez dachu nad głową. W ten sposób można zrozumieć tę inicjatywę i zapobiegliwość, jaką przemysł górnośląski okazuje na arenie Sejmu Śląskiego około ustaw mieszkaniowych.

Z całym naciskiem wypada zaznaczyć, że powyższe uwagi bynajmniej nie zwracają się przeciw samemu kapitałowi obcemu, choćby nawet niemieckiemu. W naszym położeniu ekonomicznym byłoby nonsensem podnosić głos przeciw jakimkolwiek kapitałowi zagranicznemu. Ale wolno nam przytoczyć przykład naszego przemysłu naftowego, który z bardzo małymi wyjątkami jest wyłącznie w ręku kapitału zagranicznego, głównie francuskiego i amerykańskiego. Mimoto jednak kapitały te są wobec nas tak eleganckie, że Francuzów czy Amerykanów w przemyśle naftowym można by na palcach zliczyć, a ani polski robotnik w Krośnie, ani ruski robotnik w Bitkowie nawet nie czuje, że pracuje dla obcego kapitału. Naodwrot zaś kapitał zagraniczny nie tylko najzupełniej ufa naszemu rodzimemu fachowcowi w przemyśle naftowym, ale nawet nauczył się go tak wysoko cenić, że bardzo często bierze polskich specjalistów zagranicę i za morze. Kapitał bowiem zagraniczny, który angażuje się w naszym przemyśle naftowym, ma na oku cel wyłącznie ekonomiczny i dobrze wie, że cel ten najlepiej osiągnie przy pomocy rodzimych sił polskich. Wprost przeciwnie natomiast postępuje kapitał niemiecki na Górnym Śląsku, gdyż on idzie przede wszystkim po tradycyjnej linii swego posłannictwa politycznego, nawet kosztem względów ekonomicznych, które dla każdego innego kapitału zagranicznego są jedynym imperatywem. Przytem jednak nie trzeba zapominać o względach zwykłego oportunisty. Jednostki, które w Niemczech byłyby dziś przeciętnymi urzędnikami, np. radcami górniczymi, po wcieleniu Górnego Śląska do Polski przybrały tytuły „generalnych dyrektorów i roszczą sobie stanowisko augurów przemysłu.

W związku z tym posłannictwem warto podnieść szczegółów na pozór może drobny, ale bardzo znamienity, który trąci nieco

¹⁾ Dla wszechstronnego wyjaśnienia tego ważnego zagadnienia, umieści Redakcja chętnie głosy fachowe, któreby do niej w tej sprawie skierowano.
Redakcja.

humorystyką. Wśród kilkunastu „generalnych dyrektorów“ na Górnym Śląsku jest aż czterech (!) doktorów *hanoris causa* Techniki wrocławskiej. Ponieważ nikt nie słyszał, za jakie istotne zasługi na polu wiedzy lub twórczości technicznej Technika wrocławska tak hojnie szafowała na Górnym Śląsku swymi doktoratami honorowymi, a przeciwnie, zacofanie techniczne przemysłu górnośląskiego jest faktem notorycznym, przeto mimowoli ciśnie się myśl, że wchodzą tu w grę nie motywy naukowe, które w całym świecie cywilizowanym decydują o honorowych doktoratach, lecz raczej wzgląd na owo polityczne, niejako misyjne posłannictwo. Najwięcej uderza fakt, że „generalny dyrektor“ kopalni ks. Pszczyńskiego otrzymał taki doktorat w roku 1924, a więc już za polskich rządów, jak gdyby w uznaniu, że właśnie kopalnie ks. Pszczyńskiego uchodzą na Górnym Śląsku całkiem słusznie za najsilniejszą i najbardziej nam wrogą placówkę germanizatorską. Zresztą Technika wrocławska ma pewne zobowiązania finansowe wobec górnośląskiego przemysłu. Tak samo bowiem już za polskich czasów, bo w roku 1924, gdy nasze warsztaty naukowe ustawały z braku środków, Górnośląska Konwencja węglowa, którą zajmujemy się w innym rozdziale, opłacała, a może i dziś jeszcze opłaca od produkcji węgla z naszej ziemi sowite wkładki na instytut do badania węgla w Technice wrocławskiej.

Walory ekonomiczne, jakie bez zastrzeżeń widzieliśmy w Górnym Śląsku w chwili wcielenia go do Rzeczypospolitej, dziś są pogrążone w przesileniu. Ażeby zrozumieć, dlaczego powszechne przesilenie przemysłowe tutaj wystąpiło z szczególną gwałtownością, trzeba cofnąć się pamięcią wstecz do czasów przedwojennych, gdy Górny Śląsk był prowincją niemiecką. Wówczas to Górny Śląsk uchodził wobec innych okręgów przemysłowych w Niemczech za kopciuszka, na którego przemysłowiec z nad Renu patrzył z pogardą, ale też z zawistnym okiem. Tensam bowiem Górny Śląsk był u rządu pruskiego benjaminskim, jako twierdza niemieczyny na wschodnich kresach, którą Berlin hojnie obsypywał ulgami, przywilejami i niemal daremszczyznami, zwłaszcza na taryfach kolejowych. Ogromny wzrost przemysłu górnośląskiego w dobie przedwojennej do pewnego stopnia raczej był sztuczną hodowlą rządu niemieckiego, aniżeli wynikał z samych warunków naturalnych. Niekorzystne położenie geograficzne, na które sami Niemcy przy każdej sposobności powołują się aż do znudzenia, szczupłe zasoby rudy żelaza na miejscu i to pośledniej jakości oraz brak własnego koks hutniczego — wszystko to nie dawało Górnemu Śląskowi naturalnych podstaw przemysłu w takich rozmiarach, do jakich rozrósł się ponad miarę dzięki uprzywilejowanemu traktowaniu przez rząd niemiecki. Jest zatem rzeczą zupełnie jasną, że powszechne i w konsekwencji wojny nieuniknione przesilenie musiało na Górnym Śląsku wystąpić w daleko większych rozmiarach, aniżeli w innych okręgach, gdzie przemysł w swym stopniowym rozwoju dostroił się do miary warunków naturalnych i nie był ponad tę miarę rozdmuchany w sposób protekcyjny. O tem musimy zawsze pamiętać, gdy niestety nawet u nas odzywają się głosy, jakobyśmy sami zaprzepaścili przemysł Górnego Śląska i gdy górnośląscy przemysłowcy winę za przesilenie starają się zvalić na robotnika, aby w ten sposób wykopać przepaść między tym robotnikiem a naszym społeczeństwem.

Już w chwili wcielenia Górnego Śląska do Rzeczypospolitej trzeba było jasno zdać sobie sprawę, że górnośląski przemysł w swym sztucznym rozmachu na podłożu politycznym wybujał wysoko ponad groblę naturalnych warunków i do tego faktu nawiązać jakiś program na przyszłość. Co gorsza, nie pamiętano o tem nawet w chwili wybuchu przesilenia, gdy sytuacja wprost nakazywała zdobyć się na jakiś plan na dalszą metę. Sytuację tę możnaby porównać z chorym, którego stan wymaga doraźnej amputacji, a tymczasem tracono czas i siły na stosowanie środków paljatywnych. Na hiperprodukcję przemysłu ponad miarę naturalnych warunków niema innej rady, jak amputacja i pozostaje do dyskusji chyba tylko kwestja, w jaki sposób należy tej amputacji najracjonalniej dokonać. O tem elementarna zasada mówi, że produkcja jest wówczas najekonomiczniejsza i najracjonalniejsza, gdy się ją skupia

w jak najmniejszej ilości warsztatów pracy. Zamiast więc zamknąć od razu pewne kopalnie o trudniejszych warunkach eksploatacji lub pośledniejszej jakości węgla i fabryki najmniej ekonomiczne, a za to w pełni utrzymać i może nawet wzmacniać czynność najproduktywniejszych warsztatów pracy, zaczęto najfatalniejszą w świecie redukcję procentową — że tak powiem — na oślep na całej linii. Nasuwa się przedewszystkiem pytanie, dlaczego ci przemysłowcy górnośląscy, którzy przy każdej sposobności chcieliby Polsce narzucać swą urojoną wyższość ekonomiczną, jeśli się wbrew kardynalnej zasadzie najnieracjonalniejszego sposobu redukcji. Trzeba jednak pamiętać o tem, że w razie redukcji całych warsztatów pracy musiałoby się zredukować z polskimi robotnikami także niemieckich dyrektorów, gdy tymczasem przy redukcji procentowej niemiecki dyrektor ocalał, a polski robotnik padł ofiarą. Jest to znowu jaskrawym przykładem, jak przemysł górnośląski idzie przedewszystkiem za imperatywem niemieczyny a nie względów ekonomicznych. W rezultacie Rząd zapłacił, tracąc olbrzymie sumy na takich półśrodkach, jak ulgi podatkowe, celne, taryfowe itp., w złudzeniu, że redukcja będzie przemijająca i w pogoni za fatamorganą eksportu. Tymczasem zaś w opanowaniu przesilenia i bezrobocia nie ruszyliśmy ani kroku naprzód i czas uświadomić sobie horoskopy na przyszłość.

Prognoza górnośląskiego przemysłu musi oprzeć się na trzech głównych filarach, jakimi są węgiel, żelazo i cynk. Z nich jeden tylko cynk przedstawia jaśniejszą pozycję w bilansie na przyszłość, o czem najlepiej świadczy zainteresowanie się kapitału amerykańskiego górnośląskim przemysłem cynkowym.

Jest rzeczą niewątpliwą, że nietylko u nas i nietylko w Europie, ale w całym świecie mamy do czynienia z hiperprodukcją węgla. Nasz węgiel nawet w obrębie własnych granic natrafia na konkurencję angielskiego węgla, a ten zagrożony jest amerykańską konkurencją. Jeżeli cokolwiek w świecie, jak w tym wypadku górnictwo węgla, rozrosło się ponad naturalną miarę potrzeb i okazuje hiperprodukcję, to redukcja jest nieubłaganą koniecznością. Taksamo jest powszechnym prawem przyrody, że musi być zredukowane to, co jest najmniej zdolne do konkurencji, a zatem posiada jakieś ujemne własności. To też redukcja powinna przedewszystkiem objąć nietylko produkcję, ale wprost całe kopalnie węgla w tej strefie Górnego Śląska, gdzie węgiel jest pośledniej jakości („Sekundärkohle“) i gdzie zarazem rozsiadły się posiadłości Ks. Pszczyńskiego. W ten sposób interes ekonomiczny schodziłby się z narodowym i państwowym, gdyż właśnie posiadłości Ks. Pszczyńskiego są najbardziej nam wrogą twierdzą niemieczyny na Górnym Śląsku. Jednakowoż zasady, że należy zredukować produkcję pośledniego węgla, nie można stosować z bezwzględną konsekwencją. Choć i tak bowiem węgiel w Krakowskim jest pośledniejszej jakości, to jednak imperatyw obrony Państwa wymaga, aby właśnie kopalnie w Krakowskim utrzymał w najpełniejszym rozwoju ze względu na ich położenie, stosunkowo najlepiej chronione.

Wbrew powyższym argumentom, które są tak proste i logiczne, forsuje się eksport węgla za wszelką cenę i z chlubą ogłasza się cyfry wywozu zagranicę. Jeżeli konsument w kraju płaci wysoką cenę na pokrycie strat na cenie eksportowej węgla i jeżeli kolej w tym samym celu daje zniżki taryfowe poniżej własnych kosztów, to w tym wypadku zaliczanie eksportu węgla do pozycji aktywnych w bilansie handlowym jest niesłuszne. Jeżeli bowiem zliczymy, co każdy z nas dopłaca do ceny węgla eksportowego i ile w deficycie kolejowym stanowią zniżkowe taryfy na węgiel, to wyniknie ogromne „minus“ w rubryce węgla eksportowego w bilansie handlowym. Trzeba też z całym naciskiem przypomnieć, że na takie zróżnicowanie cen węgla w kraju i na eksport przemysł górnośląski może sobie pozwalać dopiero w Polsce, gdyż pod rządem pruskim nie istniała dwoistość krajowych i zagranicznych cen, co oficjalne źródło¹⁾ wyraźnie stwierdza.

¹⁾ Handbuch des Oberschlesischen Industriebezirks. Hrg. vom Oberschlesischen Berg- und Huttenmännischen Verein. Kattowitz 1913. Str. 344.

Na niedługą i ściśle wyrachowaną metę czasu można uprawiać politykę stratnych cen eksportowych w formie t. zw. dumping'u, ale tylko wobec słabszego konkurenta, aby go zniszczyć i niepodzielnie zawładnąć rynkiem. Gdy jednak chodzi o konkurencję węgla angielskiego, taka polityka jest szaleństwem. Im dłużej będzie się podtrzymywać w sztuczny sposób eksport kosztem ogromnych a beznadziejnych strat, tem ciężiej musi się to zemścić. Zresztą musimy także o tem pamiętać, że nawet najlepszy węgiel górnośląski ma pewne ujemne właściwości w porównaniu z innymi węglami. Właśnie bowiem najlepszy węgiel czerpie się z pokładu wzgl. pokładów t. zw. siodłowych o niezwyklej grubości, która u jednolitego pokładu (Reden) dochodzi do 8—12 m. Ze względów technicznych eksploatacja węgla z jednego bardzo grubego pokładu jest trudniejsza i kosztowniejsza, aniżeli z kilku cieńszych, a ponadto stosowanie podsadzki płynnej (zamulania) przysparza jeszcze dalszych kosztów na każdej tonnie węgla¹⁾, co nie może być obojętne, gdy chodzi o konkurencję.

Jeżeli zaś górnośląscy przemysłowcy łudzą siebie i drugich nawoływaniem do większej konsumpcji węgla w kraju, a zwłaszcza na kresach wschodnich (!), to dają przez to najlepszy dowód, że nie mają pojęcia o warunkach naszego życia i nawet nie starają się ich poznać. Kto chciałby wydatnie podnieść zużycie węgla wewnątrz kraju, musiałby wskresić Colberta z jakąś „gabelle“, na wzór owej „gabelle du sel“ za Ludwika XIV., która na tem polegała, że każda osoba ponad 7 lat życia była obowiązana kupować rocznie 7 funtów samej tylko soli do gotowania.

Prognoza naszego węgla, która w powyższem oświetleniu

¹⁾ Schlesische Landeskunde. Naturw. Abt. Hrg. von Fr. Frech. Leipzig 1913. Str. 317, 325.

przybiera tak ponury wygląd, mogłaby każdej chwili zmienić się na bardzo pomyślną, jeżeliby otworzyły się drogi do rynków w Rosji. Na razie jednak kwestja nawiązania stosunków handlowych z Rosją jest ilością niewiadomą, a taką niewolno operować w realnej prognozie ekonomicznej. Niewątpliwie kiedyś, gdy światowa produkcja ropy naftowej znacznie spadnie, przyjdzie kolej na przeróbkę węgla na derywaty ropne w drodze prasmoły czy uwodornienia, do czego górnośląski węgiel szczególnie się nadaje. Chodzi tu jednak o dalszą perspektywę, dopiero gdzieś za dziesiątki lat, co w obecnej prognozie nie odgrywa roli.

Jakkolwiek zatem hyperprodukcja węgla wymaga bezwzględnie redukcji, to z tego jeszcze nie wynika, by zarazem miano zaniechać wszelkiej inicjatywy. Przeciwnie, poszukiwania nowych pokładów węgla, które dałyby nam własny koks hutniczy, są sprawą piekącą, ponieważ jest to jeden z najważniejszych warunków egzystencji przemysłu żelaznego. Przedewszystkiem nasuwa się okręg rybnicki, gdzie pomimo komplikacji w budowie geologicznej można z wielkiem prawdopodobieństwem spodziewać się w dostępnej głębokości przedłużenia pokładów ostrawskich, które dostarczyłyby nam własnego koksu hutniczego. Gdy mowa o koksie hutniczym, nie można brać poza nawias okręgu krakowskiego, gdzie już w jednym miejscu, w okolicy kopalni brzeszczańskiej, co prawda niestety w wielkiej głębokości, nawiercono pokład węgla, który w laboratorium dał koks bez zarzutu¹⁾. Fakt ten stanowczo zachęca do dalszych poszukiwań i nie jest wykluczona ewentualność, że gdzieś dalej ten sam pokład koksujący podnosi się do mniejszej i dostępnejszej głębokości. (C. d. u.)

¹⁾ Doliński i Loriówna: Analizy węgla kamiennych. Sprawozd. Państw. Instytutu Geol. Tom. I. 1922. Str. 605—608.

Wiadomości z literatury technicznej.

Silniki.

— Rozkład temperatur w ściankach silnika Diesel'a. *Zeitschr. d. V. D. I.* zamieszcza w zesz. 13 (str. 429) z 27 marca 1926 r. opis pomiarów temperatur dokonanych przez szwajcarską fabrykę Gebr. Sulzer w Winterthur na 2-taktowym silniku Diesel'a o mocy $N_e = 1350$ KM przy 100 obr./min. Badano jeden z czterech cylindrów silnika o średnicy 600 mm i skoku 1060 mm, mierząc temperatury w ściankach tulei, głowicy i tłoka oraz w pierścieniach tłokowych — razem w 30 punktach. Do pomiaru użyto termoelementów z drutu miedzianego i konstantanowego o grubości 0.5 mm. Każdy termoelement był tak wbudowany, że miejsce złączenia drutów znajdowało się $\frac{1}{2}$ mm pod powierzchnią ścianki. Temperatury notowano w sposób ciągły fotograficznie, za pośrednictwem specjalnego przyrządu opartego na zasadzie galvanometru strunowego.

Jak wynika z rozważań teoretycznych, podanych we wstępie omawianego artykułu, temperatury w ściance silnika — z jednej strony ogrzewanej gazami o bardzo zmiennej temperaturze, z drugiej zaś chłodzonej wodą o temperaturze stałej — ulegają w czasie jednego obrotu korby bardzo nieznacznym wahanom i to wyłącznie na przestrzeni około 5 mm w głąb od powierzchni stykającej się z gazami. W przypadku silnika 2-taktowego o 100 obr./min, w ściance o grubości 50 mm wahania te nie przekraczają +14 i -8°. Spadek temperatur wewnątrz ścianki wywołuje naprężenia w materiale ścianki, które w powyższych warunkach przy pełnem obciążeniu motoru zmieniają się w granicach od -200 kg/cm² na powierzchniach (ściskanie) do +120 kg/cm² wewnątrz ścianki (ciągnięcie). Znacznie wyższe naprężenia występują podczas rozruchu, t. j. w czasie, kiedy spadek temperatur w ściance wzrasta; do wyżej podanej normy schodzą one teoretycznie w czasie nieskończenie długim, — praktycznie po kilku minutach.

Pomiary wykazały, że najwyższe temperatury występują na wewnętrznej powierzchni tulei cylindra, w pobliżu górnego jej brzegu, a więc w miejscu ze względów konstrukcyjnych

najgorzej chłodzonym. Przy pełnem obciążeniu zaobserwowano tu, w głębokości $\frac{1}{2}$ mm pod powierzchnią, temperaturę 333° C. Temperatury głowicy i tłoka (chłodzonego) nie przekraczały nigdzie 300° C. Średnia temperatura na powierzchni górnego pierścienia tłokowego wynosiła przy pełnem obciążeniu 128° C, najwyższa zaś 135° C.

Nieopisane bliżej w artykule pomiary, dokonane na silniku 4-taktowym, o średnicy cylindra 420 mm, przy 170 obr./min, wykazały temperatury znacznie wyższe i to o blisko 100° w tłoku (niechłodzonym) i o 200° w głowicy.

— Bezkompresorowe silniki Diesel'a omawia krytycznie Fr. Schultz w *Zeitschr. d. V. D. I.* 1925, str. 1289.

Ujawniająca się w technice dążność do zwiększania ekonomji urządzeń przemysłowych zrodziła w przypadku motorów Diesel'a pomysł usunięcia kompresora powietrznego. Pierwsze próby zrealizowania tego problemu poszły w kierunku użycia do rozpylania paliwa powietrza sprężonego w cylindrze silnika (Haselwander, Vogel i i.), jednak nie dały dobrych wyników — podobnie, jak i niektóre inne rozwiązania (Nägel, Brons).

Przy bezkompresorowych silnikach Diesel'a stosuje się dzisiaj z reguły wstrzykiwanie bezpośrednie, t. j. bez użycia sprężonego powietrza, przyczem za podstawę przyjmuje się jeden z trzech niżej podanych przebiegów rozpylania. Mianowicie rozpylanie paliwa odbywa się:

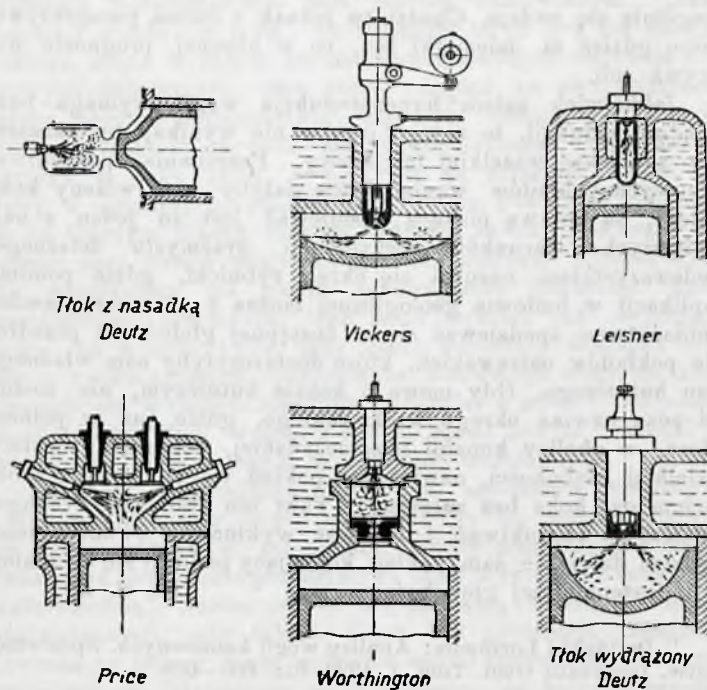
I. za pośrednictwem gazów spalania części wstrzykniętego oleju w osobnej przestrzeni, zwanej komorą kompresyjną (niem. *Vorkammer*); albo

II. przez wywołanie w przestrzeni kompresyjnej silnych wirów — bądź to zaburzając sprężone w cylindrze powietrze, bądź też przez odpowiednie skierowanie strumienia, wzgl. strumieni paliwa; lub wreszcie

III. na drodze czysto hydraulicznej, t. j. przez przepuszczenie paliwa o wysokim ciśnieniu przez wąskie otwory dyszy (rozpylacz promieniowy).

Typowe przykłady rozpylania w bezkompresorowych silnikach wstrzykowych przedstawione są schematycznie na rys. 1 do 6. Pierwszy motor bezkompresorowy zbudował Deutz w r. 1911, stosując tłok z nasadką, wywołującą silne wiry

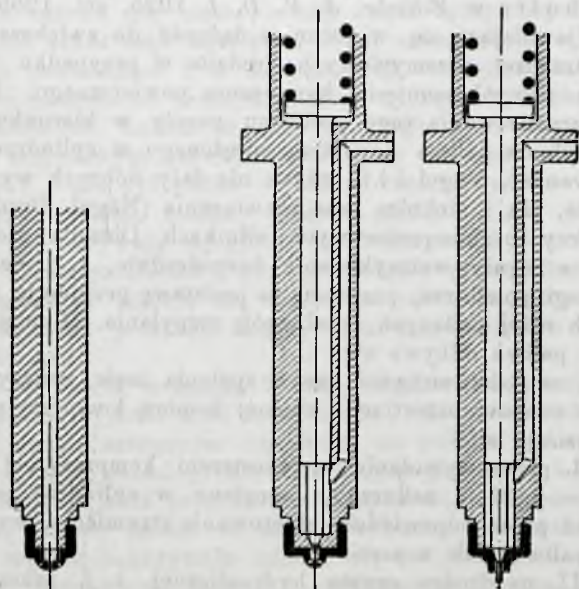
w przestrzeni kompresyjnej. Wkrótce potem angielska firma Vickers skonstruowała silnik o rozpylaniu czysto hydraulicznym, przy którym wstrzykiwanie paliwa regulowała sterowana iglica wentyla paliwowego. Leisner użył do rozpylenia retorty żarowej; Price nadał przestrzeni kompresyjnej kształt dwu stożków, a w ich wierzchołkach umieścił dysze, z których wyrzucone strumienie paliwa uderzają gwałtownie o siebie;



Rys. 1 do 6.

Typowe konstrukcje bezkompresorowych silników Diesel'a.

Worthington zastosował normalną komorę kompresyjną. Ostatni typ przedstawia silnik Deutza o przestrzeni kompresyjnej kształtem bardzo zbliżonej do kuli i rozpylaniu hydraulicznym, jak u Vickers'a, lecz z samoczynnym wentylem paliwowym. Klasyfikując te silniki ze względu na przebiegi rozpylania na podstawie wyżej przytoczonego podziału, zaliczymy do grupy I. motory Leisnera i Worthingtona, do grupy II. motory Deutza (rys. 1) i Price'a, a do grupy III. motory Vickers'a i Deutza (rys. 6). Silniki z komorą kompresyjną (przebieg I.)



Rys. 7.

Dysza otwarta.

Rys. 8 i 9.

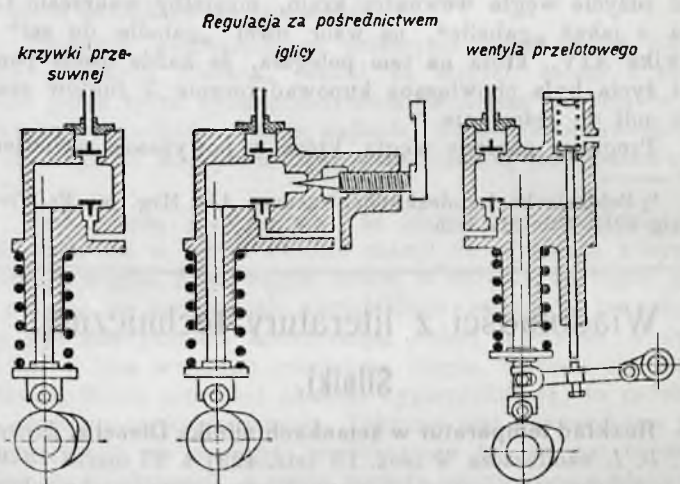
Dysze zamknięte.

budują również między innymi pochodne fabryki firmy Worthington, dalej Krupp, Körting i Sulzer, silniki o rozpylaniu przez wiry (przebieg II.) firmy Crossley, Brotherhood, De la Vergne,

Falk Co i Ingersoll Rand Co, a silniki o rozpylaniu hydraulicznym (przebieg III.) MAN, Hesselmann i j.

Ważny element konstrukcyjny bezkompresorowego silnika wstrzykowego stanowi dysza. Rys. 7 przedstawia t. zw. dyszę otwartą w najprostszym wykonaniu; często bywa ona wyposażona w wentyl zwrotny w celu zapobieżenia wyciekaniu oleju, które łatwo może doprowadzić do zatkania otworów dyszy przez skoksowane paliwo. Wady tej nie posiadają dysze zamknięte (rys. 8 i 9) o iglicy otwierającej się automatycznie pod wpływem ciśnienia wywartego przez pompkę paliwową. Otwory dyszy posiadają zwykle średnicę 0,4—0,5 mm, a nawet mniej (0,2 mm), lecz tylko w przypadku stosowania paliwa zupełnie wolnego od zanieczyszczeń mechanicznych.

Organem regulującym wstrzykiwanie paliwa jest pompka paliwowa. Wyjątkowo! pod tym względem stanowisko zajmuje silnik Vickers'a, przy którym regulację wstrzykiwania przeprowadza iglica wentyla paliwowego sterowana krzywką, pompka paliwowa zaś stale utrzymuje paliwo w przewodzie tłoczącym pod ciśnieniem 300—400 at. Regulacja ilości paliwa (rys. 10 do 12) odbywa się za pośrednictwem krzywki przesuwnej albo iglicy albo wentyla przelotowego. Pierwszy system daje najprostszą konstrukcję, lecz posiada tę wadę, że pompka oddzia-



Rys. 10 do 12.

Pompki paliwowe.

luje na regulator. Lepszą jest regulacja przy pomocy iglicy, lecz łatwo tu o przeregulowanie. Najlepsze rozwiązanie przedstawia pompka z wentylem przelotowym. Ciśnienie paliwa w przewodzie tłoczącym wynosi w chwili wstrzykiwania zwykle 70 do 80 at, w przypadku zaś rozpylania hydraulicznego (przebieg III.) około 200 at, a tylko w silniku Vickers'a dochodzi do 400 at.

W porównaniu z motorami Diesel'a, o rozpylaniu powietrzem, przedstawiają bezkompresorowe silniki wstrzykowe wiele zalet. Przedewszystkiem są tańsze, posiadają większą dzielność mechaniczną i zużywają mniej paliwa na jednostkę pracy. Dalej dają się przeciążać o 40 do 45% i znoszą zmiany obrotów w bardzo szerokich granicach. Kompresja w silnikach o rozpylaniu czysto hydraulicznym i przez wiry wynosi tylko 22—25 at, a spalanie bywa częściowo wybuchowe. Przebieg taki posiada — jak wykazał Heidelberg¹⁾ — naogół lepszą dzielność termiczną, a rozruch wymaga powietrza o stosunkowo niskim ciśnieniu. Tylko silniki z komorą kompresyjną pracują przy kompresji 32—40 at. Najłatwiej daje się opanować rozpylanie hydrauliczne (promieniowe), dlatego też przebieg ten znajduje powszechne zastosowanie w konstrukcji wielkich silników bezkompresorowych.

Inż. St. Golczewski.

Drogi żelazne.

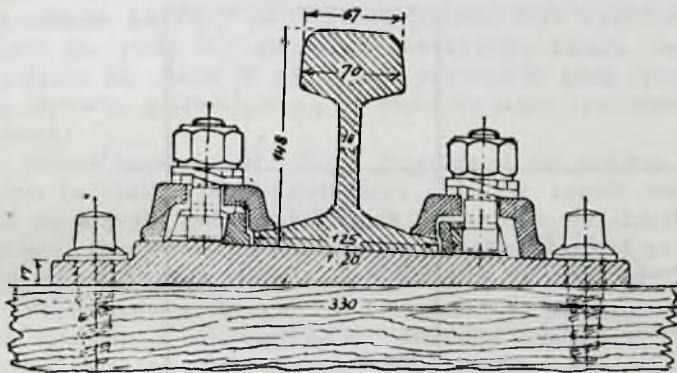
— Ochrona pociągów przed staczającymi się na tory kamieniami z wiszących skał w Ameryce posługuje się także

¹⁾ Porównaj *Czas. Techn.* 1925, str. 14 (Nr. 1).

samoczynnymi sygnałami. Jeszcze w r. 1921 na kolei Northern Pacific w niebezpiecznych skalistych wyskokach ustawiono wzdłuż torów siatki druciane, połączone z odpowiednimi sygnałami. Na podstawie zebranych doświadczeń urządzono tę sygnalizację w ten sposób, że nie przy każdym staczaniu się kamieni działają sygnały, ale tylko wtedy, gdy zachodzi faktycznie możliwość wykołajenia. (*Railway Age* 1925, zeszyt 3).

— **Dokręcanie wkrętów podkładowych** przeprowadza się kluczem nasadowym, do czego potrzeba zazwyczaj dwóch robotników. Fabryka „Vereingte Flanschenfabriken und Stanzwerke“ w Hattingen nad Ruhrą wyrabia do tego celu narzędzie, które stosunkowo lekko daje się obsłużyć przez jednego robotnika. Pionowy drążek jest osadzony w łożysku, poruszaniem po szynie za pomocą dwóch kółek; osadzenie łożyska obok kółek odpowiada odległości wkrętów od szyny. Drążek pionowy na górnym końcu zaopatrzony jest w koło, które chwytają ręce robotnika i kręcąc nim wprowadzają drążek w ruch obrotowy. Dolny koniec drążka urządzony jest do chwytania głów wkrętów.

— **Nowa nawierzchnia niemieckich kolei państwowych** przy użyciu poprzecznych podkładów drewnianych różni się zasadniczo od dotychczasowych typów prusko-heskich, jak to widzimy z załączonego przekroju poprzecznego (*Organ f. d. Fortschritte* zeszyt 23 z 15/12 1925). Doświadczenia pouczą dopiero, czy osiągnięto w niej praktyczne rozwiązanie. Przedewszystkiem



typ ten jest poniekąd odmiennym dla prostych i dla łuków, przy których rozszerzenie uzyskuje się wkładkami o czterech grubościach. Dobre jest zastosowanie przymocowania szyny do podkładki na wzór typów saskich, pozatem przekrój przypomina typ badeński, nie wyzyskano jednak zalet typu oldenburskiego, gdzie uniemożliwione są przesunięcia szyny w poprzek.

W nowym niemieckim typie przy budowie płytki podkładowej odczuwa się już budowę holenderskiego trzewika van Dyka z r. 1912, a podkładkę tę już można nazwać trzewikiem.

Inż. A. W. Krüger.

RECENZJE I KRYTYKI.

Ernest Bobieński. Sto tablic do sporządzania kosztorysów robót budowlanych. Warszawa 1925.

Książka niniejsza, której autorem jest niedawno zmarły wybitny i ceniony powszechnie inżynier polski, podaje dane, potrzebne do sporządzenia przedmiaru i kosztorysu robót budowlanych, zestawione w tablicach. Autor omawia kolejno roboty ziemne, murarskie, tynkowe, zabijanie pali, roboty ciesielskie, stolarskie, dekarские, kowalskie, różne, zduńskie, malarskie, szklarskie i naprawy. Sposób zestawienia jasny, przejrzysty, a zwięzły i treściwy sprawia, że książka ta jest wygodna w zastosowaniu praktycznym, zaś wielki zasób wiedzy i doświadczenie, oparte na innych dziełach stanowi o jej wielkiej wartości dla inżyniera i technika polskiego.

St. B.

Ustawa o wykonaniu reformy rolnej i inne ustawy rolne napisał Dr. Alfred Ohanowicz, prof. Uniwersytetu w Poznaniu, nakład Kraj. Instytutu Wydawniczego w Poznaniu, str. 496. Cena 7 zł, 50 gr.

Książka prof. Dr. Ohanowicza zawiera ustawę o wykonaniu reformy rolnej oraz zbiór ustaw rolnych, których znajomość jest niezbędna dla inżynierów mierniczych jak n. p. ustawa o ustroju urzędów ziemskich, o likwidacji serwitutów, o scalaniu gruntów i t. p. Na książkę tę zwracamy dlatego uwagę, ponieważ obejmuje w jedną całość szereg ustaw, będących w myśl rozporządzenia Ministra Reform rolnych (*Dziennik Ustaw* Nr. 33 poz. 203) przedmiotem egzaminów dla mierników, a dotychczas nie wydanych w żadnym zbiorze.

Książka wydana starannie o dogodnym formacie odznacza się przejrzystością układu i dokładnym skorowidzem i stanowi bezsprzecznie cenny przyczynek naukowy do naszej literatury kodyfikacyjnej.

Józef Skałka. Kanał żeglugi: Śląsk—Toruń. Sprawozdanie techniczne. (Warszawska Dyrekcja Dróg wodnych, Wydział Górnej Wisły w Krakowie). Kraków 1925, stron 36, 5 Tablic.

Na treść tej pracy składają się: 1. Ogólne uzasadnienie potrzeby dróg wodnych i ich głównych kierunków w Polsce. 2. Uzasadnienie obranej trasy kanału Śląsk-Toruń. 3. Opis techniczny kanału i jego najważniejszych budowli. 4. Zasilanie kanału wodą. 5. Wyzyskanie energii wody. 6. Zdolność przewozowa kanału. 7. Koszta budowy. 8. Opis budowli.

Wzorowe to opracowanie jest sprawozdaniem do generalnego projektu kanału Katowice—Toruń, a więc drogi wodnej Zagłębie—Gdańsk, najważniejszej dla Polski, oraz połączeń tego kanału z Wartą pod Poznaniem i z Wisłą pod Warszawą, które w myśl ustawy o drogach wodnych w Polsce ma być przedłużone na wschód od Prypeci i Dniepru.

Podstawy projektu (kanał 600—700 tonnowy, z rozszerzeniem dna z 16 na 18 m, aby mogły tu kursować i statki 1000 tonnowe, służy o świetle 10 m, o komorach 82 m długich na partjach o mniejszym ruchu, a 165 m długich na partjach o ruchu bardzo silnym itd.), zupełnie racjonalne, prowadzenie trasy celowe, z uwzględnieniem potrzeb przemysłu i handlu.

Jest to jednak dopiero ukończenie pierwszej, przygotowawczej części prac wstępnych; obecnie powinno nastąpić w jak-najszybszym tempie opracowanie projektu szczegółowego, oraz kosztorysu, jak niemniej ukończenie podjętych przez Centralne Biuro hydrograficzne Min. Robót Publ. studjów hydrologicznych. Studja te są niezmiernie ważne celem zbadania jakie ilości wody będą na Górnym Śląsku do dyspozycji dla zasilania kanału. Wobec wielkiego zapotrzebowania wody na tym obszarze do wszelakich celów, musi się mieć dokładny kataster wszystkich rozporządzalnych wód już użytkowanych i nieużytkowanych.

W dalszym ciągu powinno nastąpić opracowanie projektu kanału Katowice Kraków—Ujście Dunajca, oraz Warszawa—Prypeć.

Jeżeli nas w tej chwili niestać na rozpoczęcie robót około budowy kanałów, to obowiązkiem naszym jest wykonanie przynajmniej projektów. Wobec postępu idei wielkich międzynarodowych dróg wodnych, powinniśmy się starać o to, aby inicjatywa techniczna, jeżeli nie możemy objąć finansowej, nie została nam, przez inne zapobiegliwsze i sprawniejsze narody odjęta.

Księga pamiątkowa z okazji 100-letniego istnienia Politechniki Fridriciana w Karlsruhe. (Festschrift anlässlich) Karlsruhe 1925.

Piękna ta publikacja, o 542 stronach druku, składa się z 38 prac naukowych, z których pierwsza przedstawia rozwój szkół Politechnicznych i Szkoły w Karlsruhe, dalsze zaś są samodzielnymi pracami naukowymi z dziedziny nauk technicznych, ekonomicznych, matematycznych i przyrodniczych. Autorzy, to pracownicy naukowci o nazwiskach w świecie znanych; między pracownikami w dziedzinie budownictwa wodnego spotykamy tu nazwiska Tulli i Rehbocka, — wszystko profesorowie i uczniowie Politechniki w Karlsruhe.

Księgę zdobią portrety Tulli, Weinbrennera, Neheniusa, Redtenbachera i Grashofa.

Księgę tę, która może służyć za wzór tego rodzaju wydawnictwa, otrzymała w darze z okazji jubileuszu Biblioteka Politechniki Lwowskiej (L. I. 25079).

„Die Wasserbaulaboratorium Europas“. Bardzo piękna publikacja, wydana przez Związek Niemieckich Inżynierów, z inicjatywy profesora amerykańskiego Freemanna, z współudziałem tak wybitnych sił jak: Carstanjen, Engels, Fellenius, Forchheimer, Grantz, Krey, Krüger, Möller, Rehbock, Schaffernack, Schoklitsch, Schultze, Smrček, Thoma, Timonoff i Winkel.

W poszczególnych pracach przedstawiono rozwój doświadczeń wodnego, t. j. laboratorjów wodnych, opisano najważniejsze laboratoria wodne Ameryki i Europy i prace w nich dokonane, nadto podano spis najważniejszych problemów, które zostały rozwiązane lub czekają na rozwiązanie. Publikację zdobądź liczne rysunki.

Dla pracownika naukowego, a nawet praktyka obejmuje to dzieło niezmiernie cenny materiał. (Biblioteka Politechniki L. I. 25540).
Dr. M. M.

W sprawie pewnego „wzoru na wyboczenie niesprężyste“. Wkrótce po ogłoszeniu w Nr. 6 *Czasopisma Technicznego* z r. b. mego listu do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w sprawie t. zw. „miary zmęczenia“, oświetliłem krytycznie drugi niemal kompromitujący naszą literaturę techniczno-naukową pomysł prof. L. Karasińskiego, w postaci nowego „wzoru na wyboczenie niesprężyste“. Tę krytykę ogłosił *Przegląd Techniczny* w Nr. 15 z r. b. w formie listu do Redakcji, razem z odpowiedzią Autora nowego wzoru, dowo-

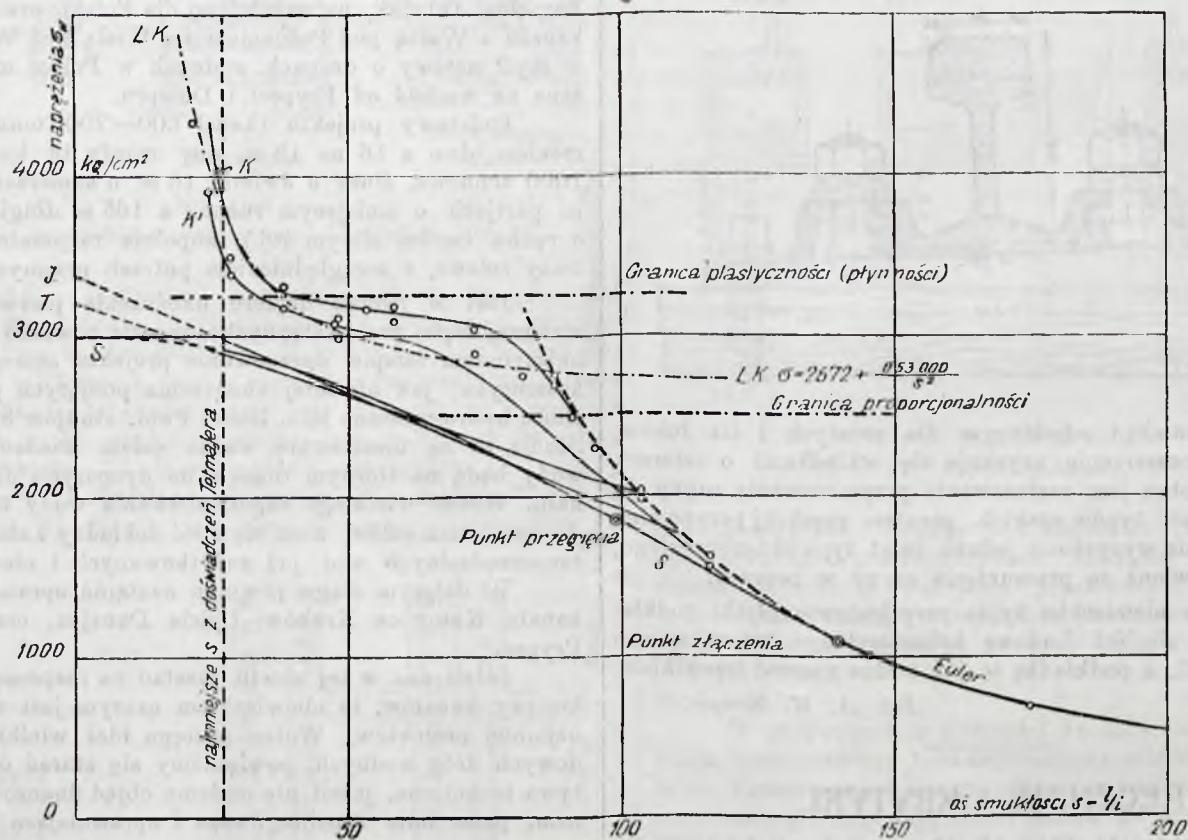
czenia“ bez późniejszego ogłoszenia tych rozważań, naraża się w końcu na zarzut szarlatanerii naukowej, skoro ów wynik okazuje się bezwartościowym.

W interesie naszej nauki wypadało tedy raz jeszcze przedmiotowo rozjaśnić fizyczne tło naukowego i technicznego zagadnienia wyboczenia, ażeby zapobiedz nieporozumieniom w szerszych kręgach techników polskich. Uczyniłem to przesyłając niedawno do *Przeglądu Techn.* artykuł p. t. „Czego wymaga nauka i praktyka od wzorów na wyboczenie“. Do artykułu dołączyłem list do Redakcji, który pozwałam sobie poniżej powtórzyć niemal w całości, przewidując dłuższą zwłokę w ogłoszeniu wszystkiego w *Przeglądzie Technicznym* z powodu przerwy komunikacji z Warszawą w dniu wysłania mego rękopisu. Nadto tekst mego listu uzupełni Kolegom lwowskim treść odczytu „O wyboczeniu“, jaki wygłosiłem 28. kwietnia r. b. w P. T. P. na podstawie wymienionego artykułu.

Artykuł ten pozwoli niemal każdemu z inżynierów zainteresowanych poważnie w sprawach wytrzymałości ocenić obiektywnie wartość wzoru:

$$\sigma_w = \sigma_p + \frac{mE}{2(m+1)} \cdot \frac{1}{s^2}, \text{ albo } \sigma_w = a + \frac{b}{s^2}, \dots \dots (LK)$$

podanego w r. 1920 przez prof. L. Karasińskiego bez naukowego uzasadnienia, a wprowadzonego mimo to



K krzywa Kármán'a przy obciążeniu doskonale osiowym.
K' krzywa Kármán'a przy mimośrodku obciążenia $\delta = 0.005 h$.
J prosta Jasińskiego | S krzywa średnich wartości z doświadczeń Tetmajera,
T prosta Tetmajera | przedstawiona wzorem T. Strand'a.
L. K. krzywa pomysłu prof. L. Karasińskiego.

dzącą, że prof. K. nie może, czy nie chce, zrozumieć dwóch rzeczy:

1. zasadniczej różnicy między uproszczonym wzorem teoretycznym, nie liczącym się z faktem nieuniknionych w praktyce zbieżności od osiowości obciążenia prętów ściskanych, a wzorem technicznym, praktycznym, czy to doświadczalnym, czy też teoretycznym, który uwzględniać musi ogromny wpływ takich zbieżności;

2. notorycznego faktu, że jakkolwiek autor, reklamujący drukiem w tonie autorytetu wynik swoich „rozważań teoretycznych“ jako „rozwiązanie zagadnienia wybo-

po paru latach do naszych urzędowych przepisów dla słupów przewodów elektrycznych.

(We wzorze (LK) oznacza σ_w naprężenie przy wyboczeniu niesprężystym pręta o końcach prowadzonych, $\sigma_p \equiv a$ granicę proporcjonalności, E i m stałe sprężystości, przy czym $b \equiv \frac{mE}{2(m+1)}$ wreszcie $s = l : i$ smukłość pręta).

Moja ocena wzoru LK, umotywowana krótko lecz wyraźnie w artykule p. t. „W sprawie nowego wzoru na wyboczenie niesprężyste“ (ogłoszonym jako „List do Redakcji“

w Nr. 15 *Przeglądu Techn.* z b. r.), da się streścić w słowach: Wzór nie ma żadnej podstawy naukowej ani wartości praktycznej.

Umieszczona obok mego artykułu krytycznego odpowiedź prof. Karasińskiego domaga się nie tylko powtórzenia z naciskiem powyższej oceny, ale nadto podkreślenia, że wydałem ją po dojrzałej rozprawie i że biorę pełną odpowiedzialność za rozpoczętą niedawno energiczną akcją w naszych pismach techniczno-naukowych w celu uwolnienia polskiego piśmiennictwa i świata technicznego od tych pomysłów, które prof. K. uznał za stosowne wywieść nawet na targ światowy w wiadomej nocy do Akademii Francuskiej z r. 1921.

Stojąc na straży dziedziny techniczno-naukowej, którą uprawiam od ćwierćwiecza przeszło, poczuwam się do obowiązku ostrzeżenia polskiego świata technicznego, grzeszącego czasami naiwną ufnością w „gwarancję“ wartości naukowej wszystkiego, co się ukazuje w publikacjach akademickich. Takiej „gwarancji“ nie mogą bowiem dawać nawet te instytucje naukowe, które ogłaszają nadsyłane prace *in extenso*, a tem bardziej Francuska Akademia Nauk, przyjmująca z zewnątrz tylko bardzo krótkie noty, w których niepodobna często pomieścić nawet najwięcej uzasadnienia.

To też obok not zawierających niekiedy doniosłe zdobycze naukowe, lub częściej drobniejsze lecz cenne przyczynki, trafiają się nie rzadko bezwartościowe i błędne pomysły, przyjmowane przez członka Akademii na rachunek (czasem zbyt wygodnego) zaufania do tytułu lub stanowiska naukowego autora. Że to samo dzieje się nieraz w redakcjach poważnych pism specjalnych, dowodzą pojawiające się od czasu sprostowania i polemiki.

Errare humanum est! Błędy przydarzają się zarówno poważnym badaczom jak i dyletantom, jednakże sposób reagowania na krytykę jednych i drugich jest zwykle tak charakterystyczny, że pozwala prawie nieomylnie zakwalifikować autora do tej lub owej grupy zależnie od zachowania się wobec krytyki.

Po tych uwagach ogólnych muszę przejść do zestawienia moich zarzutów z odpowiadającymi ustępami odpowiedzi prof. Karasińskiego, nie jeden bowiem z Czytelników, zwracających głównie uwagę na początek i koniec dłuższego artykułu (odpowiedź p. K. jest trzy razy dłuższa od mojej krytyki) mógłby był snadnie pomyśleć nawet, że moje zarzuty były niezbyt dobrze ugruntowane, skoro doprowadziły prof. K. do zakończenia odpowiedzi słowami: „Widzę w krytyce potwierdzenie słuszności mego wzoru“. (!?)

Otóż w krytyce mojej stwierdziłem przedewszystkiem, iż prof. Karasiński zapewniwszy gołosłownie Czytelników *Przeglądu Technicznego* w r. 1920, że do nowego wzoru doprowadziły Go „rozważania teoretyczne...“ i że ten wzór „łącznie z Eulerowskim, również teoretycznym, rozwiązuje zagadnienie wybożenia“ (!?) — po dziś dzień owych rozważań teoretycznych nigdzie nie ogłosił.

Z tym bardzo ciężkim zarzutem rozprawia się „Odpowiedź“ w następujący sposób:

„Na zarzut... odpowiem krótko: Tak jest, nie ogłosiłem rozważań teoretycznych (!), ponieważ byłem i jestem tego zdania, że wzór mój należy „considérer comme empirique“. Sądzę, że autor zawsze ma prawo (!) zapatrywać się w ten lub inny sposób na własny twór i podawać go do wiadomości publicznej w postaci według swego mniemania najwłaściwszej. Zatem skoro krytyka chce udowodnić, że ten wzór jest teoretycznie błędny, to zechce łaskawie wykazać jego braki, inaczej mówiąc dowieść w sposób ścisły, opierając się na podstawach naukowych, że mój wzór jest fałszywy“.

„Tego jednak krytyka nie czyni, omija tę jedynie słuszną metodę postępowania (sic!), nazywając po prostu mój wzór teoretycznie niedopuszczalnym, na mocy jedyne go argumentu przecięcia się pod znacznym kątem krzywej mego wzoru z krzywą wzoru Euler'a. Nie mogę nazwać tego poglądu słusznym“ (sic!).

(Podkreśliłem od siebie jaskrawsze miejsca prawniczych wywodów odpowiedzi).

Jakież wnioski nasuwają się z powyższego zestawienia zarzutu i odpowiedzi nań?

Przedewszystkiem widać jasno, że prof. K. nie mogąc zaprzeczyć faktowi, iż wywodu teoretycznego swego wzoru nie dostarczył i tem samem Czytelników świadomie i rozmyślnie w błąd wprowadził (w jakim celu?), próbuje się ratować prawniczym kruczkami, który mógłby być skutecznym w sali sądowej, ale całkiem zawieść musi na arenie naukowej. Prof. K. żąda mianowicie ni mniej ni więcej tylko, ażeby krytyka postarała się o „teoretycznie ścisły“ dowód, że wzór (LK) jest fałszywy. On zaś sam ma, jak mniema, prawo „zapatrywać się w ten lub inny sposób na własny twór“, czyli ogłosić w jednym miejscu szumnie, że „rozważania teoretyczne (chowane przezornie pod korcem) oparte na pewnych założeniach (również osłoniętych po dziś dzień mgłą tajemnicy), dotyczących budowy ciał odkształcalnych“ doprowadziły do wzoru (LK), w drugim zaś miejscu oznajmić bez najmniejszych skrępułów, że wzór ten należy pojmować jako empiryczny.

Pozostawiam ocenie Czytelników jak nazwać tego rodzaju metodę produkcji naukowej, uprawianą przez prof. K.

Drugi zarzut mojej krytyki tkwił w tem, że krzywa wzoru (LK) przecina krzywą Eulerowską pod znacznym kątem, zamiast mieć wspólną styczną w miejscułączeniu obu krzywych — jak być powinno. Takie połączenie jest wymagane w teorii przez wszystkich autorów w poważnej literaturze wytrzymałościowej. Zachowuje je również Th. Kármán w pracy, na którą się powołuje prof. K., wyjmując z niej daty doświadczenia, które dały się użyć do formalnego poparcia wzoru (LK), a nie mogąc, czy nie chcąc, dopatrzeć się tego, co stanowi istotny cel i główne walory pracy Kármán'a.

Na to odpowiada prof. K. powyżej przytoczonym zaprzeczeniem słuszności mego poglądu, jakkolwiek ten pogląd jest zarazem zapatrywaniem wszystkich poważnych autorów, jakich znam; na poparcie zaś swego zdania przytacza „z pokrewnej dziedziny“ przykład nieciągłego przejścia dwóch wzorów teoretycznych, który w tym przypadku niczego nie dowodzi (typowy błąd przy wnioskowaniu przez analogję), a tylko służy Autorowi odpowiedzi za odskocznję do powtórego salto mortale, t. j. żądania, aby „krytyka zechciała udowodnić, że graniczny punkt przecięcia się krzywych nie może być punktem osobliwym“! Dowód, jakiego się domaga prof. K. odemnie, winien był sam znaleźć w pracy Kármán'a, oczywiście przy jej starannem przestudjowaniu.

W tem miejscu wypada jeszcze wyodrębnić zarzut trzeci (nie sformułowany oddzielnie w krytyce poprzedniej), a mianowicie całkowite pomieszanie przez prof. K. obu celów, jakie tkwią w teoretycznych i doświadczalnych pracach nad wybożeniem. Jednym z nich jest cel czysto praktyczny, t. j. znalezienia zależności obciążenia niebezpiecznego od rozmiarów i materiału słupa w zwykłych technicznych warunkach osiowego ściskania t. j. kiedy zachodzą nieuniknione, drobne mimośrodowe obciążenia. Cel drugi, czysto naukowy, przyswiecał zwłaszcza pracy Kármán'a. Szło w niej o znalezienie krytycznej wartości siły ze stanowiska teoretycznego określenia stateczności, a więc przy najdoskonalej spełnionych warunkach teoretycznych (ściska osiowość obciążenia i t. d.).

Otrzymałą przez Kármán'a krzywą o dwu punktach przegięcia zastępuje częściowo (ob. rysunek), w pewnym przedziale smukłości, wcale dobrze krzywa wzoru (LK), ale cóż z tego? Wszakże nic łatwiejszego jak wyrównać kilkanaście punktów doświadczalnych łukiem regularnej krzywej o dowolnym zresztą charakterze analitycznym. W ten sposób buduje się istotnie wzory empiryczne. Atoli z tego nie wynika bynajmniej, ażeby wzór (LK) nadawał się do zastosowań technicznych. Tutaj tkwi fatalne „nieporozumienie“ prof. K., który zalecił swój wzór do praktycznego zastosowania, a więc

w przypadkach, gdy nieunikniony drobny mimośród siły ściskającej zmniejsza ogromnie wartość obciążenia niebezpiecznego, czyli w przypadkach, w których traci ważność teoretyczna krzywa wybożenia niesprężystego znaleziona przez Kármán'a.

Co wobec tego sędzi o zakończeniu wywodów prof. Karasińskiego, w którym pisze: „Bynajmniej nie jestem zrażony słowami krytyki. Przeciwnie widzę w niej potwierdzenie słuszności mego wzoru...“?

Pozostawiając odpowiedź na moje pytanie Czytelnikom wspomnianego na wstępie artykułu i niniejszego listu, muszę na koniec podkreślić głębsze pobudki tej prawdziwej kruczaty przeciwko błędnym wzorom i mętnym pomysłom, zawartym w nocie prof. K., jaką rozpocząłem artykułem z marca b. r. w *Czasopiśmie Technicznym* p. t. „W sprawie t. zw. miary zmęczenia“. Idzie mi mianowicie nietylko o prawdę naukową i sprostowanie błędów, lecz także o wyrugowanie z naszej literatury powojennej w dziedzinie wytrzymałości niesłychanie szkodliwej pod względem dydaktycznym produkcji pseudo-naukowej rozwijanej tu i ówdzie gorliwie chyba tylko dla zadośćuczynienia chorobliwej ambicji stworzenia bez głębszej wiedzy i bez trudu czegoś niebywałego.

Zechce Sz. Redakcja uwierzyć, że z wielką przykrością i po paroletnim ociąganiu się zdecydowałem się wreszcie na tego rodzaju wystąpienie (może bezprzykładne), ale względem na pomyślność rozwoju naszej nauki i na dobro młodzieży politechnicznej musiał w końcu przezwyciężyć wszelkie skrupuły.

Lwów, 15. maja 1926.

M. T. Huber.

Listy do Redakcji.

W związku z artykułem profesora Anczyca pod tytułem „Próba blach kotłowych z próbką szybko ostudzoną“, ogłoszonym w *Czasopiśmie Technicznym* z d. 10. maja r. b. N. 9, proszę uprzejmie o łaskawe pomieszczenie w *Czasopiśmie* następującej notatki:

„Mój artykuł, ogłoszony pod powyższym tytułem w Nr. 7. *Czasopisma Technicznego* osiągnął już w części swój cel, gdyż profesor Anczyc w przeciwieństwie do swego pierwotnego mniemania przyszedł już do przeświadczenia, że żelazo ogrzane do temperatur niższych niż 700°, a następnie szybko ostudzone ulega jednak zmianie, o czym świadczy ostatni ustęp jego artykułu polemicznego. Z treścią tego ustępu zgadzam się zupełnie, gdyż celem mego artykułu było wskazać na potrzebę badań zachowania się żelaza ogrzewanego do temperatur niższych niż dolny punkt przelomowy i następnie szybko ostudzonego. Natomiast nie mogę się zgodzić z treścią wszystkich innych ustępów artykułu profesora Anczyca, trudno mi bowiem przypuścić, aby w krajach tak wysoko uprzemysłowionych i o tak wysokim poziomie nauk technicznych, jak Francja, Niemcy i Ameryka, panowały konserwatyzm i rutyna.

W pracach nad amerykańskimi warunkami technicznymi brał udział Dr. Charles Benjamin Dudley, szef służby zasobów kolei Pensylwanja i prezes amerykańskiego stowarzyszenia dla prób materiałów. Dudley, który swe długie życie strawił przy próbach materiałów (na kongresie międzynarodowym, odbytym w roku 1909 w Kopenhadze, wyraził się „I've spent my life in testing“), cieszył się zaufaniem tak konsumentów, jak i producentów oraz fachowców całego świata na polu wiedzy o materiałach. Trudno mi przypuścić, aby Dudley a także profesor Baumann, którego jako powagę nawet profesor Anczyc uznaje, oraz cały zastęp osób, którzy tak naukowo jakoteż i praktycznie pogłębiali daną dziedzinę, byli konserwatywnymi rutynierami, poddającymi się „sugestjom“. Warunki techniczne różnych krajów nie różnią się zasadniczo, a tylko w szczegółach uwzględniają potrzeby krajowego przemysłu hutniczego i warunki krajowego przemysłu przetwórczego. Nie uważam przeto za konieczne przy opracowywaniu warunków technicznych odkrywanie czegoś co już istnieje, lub wprowadzanie metod niewypróbowanych, lub też wogóle zbędnych, albo niedających się w praktyce zastosować.

Nie rozumiem, dlaczego przepis austriacki nie różniący się zasadniczo, a tylko co do formy od przepisu francuskiego, stoi, zdaniem profesora Anczyca, na wysokości dzisiejszych wiadomości, przepis zaś francuski nie odpowiada tym wiadomościom. Przecież przepis austriacki nie określa górnej granicy temperatury, t. j. temperatury krytycznej A_3 , jak tego pierwotnie wymagał profesor Anczyc. Przepis austriacki jest tylko ubrany w więcej naukową formę, co jest dla praktyki obojętne. Przy wykonywaniu tej próby sposobem praktykowanym na całym świecie obojętne jest, czy przepiszemy temperaturę wyższą niż 700°, czy też wyższą niż 720°. Wątpię również, czy przez hartowanie przy temperaturze dolnego punktu przelomowego lub nieco wyższej, można próbą na zginanie lepiej stwierdzić, czy zawartość węgla nie jest za wielka, aniżeli zwykłą próbą na rozciąganie z próbką nie poddaną żadnej termicznej obróbce.

Nie bronię żadnej próby odbiorczej, pragnę jednak przed wprowadzeniem jakiegokolwiek nowej próby, lub przed odrzuceniem jakiegokolwiek dotychczas stosowanej próby, stwierdzić na podstawie specjalnych doświadczeń lub wyników długoletniej praktyki, czy dane żądanie jest uzasadnione. Metalografia nie należy do mojej specjalności, dlatego zwracam się w odnośnych sprawach do specjalistów. Z pełnym też zaufaniem zwróciłem się do profesora Anczyca, którego komisja kotłowa zaprosiła na swego członka. W odpowiedzi na odnośną ankietę otrzymałem od profesora Anczyca pismo pełne banalnych prawd, znanych każdemu inżynierowi praktyki, a wyrażonych w formie niepotrzebnie autorytatywnej a nawet obraźliwej. Z pisma jednak tego, a następnie z ostatniego artykułu profesora Anczyca przekonałem się, co już zresztą na podstawie jednego z jego poprzednich artykułów, ogłoszonego w *Przeglądzie Technicznym*, przypuszczałem, że profesor Anczyc:

1. stoi zdala od praktyki technicznej,
 2. nie zna odnośnej literatury i prac zagranicznych,
 3. nie odróżnia techniki odbiorczej od badania laboratoryjnego, stosowanego w przemyśle hutniczym i przetwórczym.
- Gdyby profesor Anczyc stał bliżej praktyki technicznej, nie dopatrywałby się ironicznie błędów drukarskich tam, gdzie ich nie ma. Nie proponowałby prób niemożliwych i nie stawiałby żądań bezcelowo utrudniających pracę odbiorczą. Nie widzę żadnej pożądanej „inicjatywy“, ani też „zbogacenia“ naszych przepisów „wprowadzając niezmiernie proste a pouczające o materjale próby makroskopowego badania na rozmieszczenie w blasze fosforu i siarki“.

Próba ta, o której wiadomość zacerpnął profesor Anczyc z literatury zagranicznej, a przedewszystkiem z przedwojennej literatury niemieckiej jest znana inżynierom warsztatowym z tych samych podręczników i jest przez nich często stosowana. Próba ta jednak nie nadaje się w technice odbiorczej i dlatego też nie została do niej wprowadzona nawet przez ich autorów, którzy przy opracowywaniu warunków technicznych brali żywy udział.

Z wdzięcznością dam się pouczyć przez profesora Anczyca w sprawach metalografji, w danym jednak wypadku, profesor Anczyc otrzymał pouczenie we własnej dziedzinie doświadczeniami wykonanymi z inicjatywy inżyniera praktyki. Do polemizowania jednak z profesorem Anczycem na polu dziedziny jemu widocznie obcej nie mam nadal ochoty ani czasu, pozostawiam przeto sądowi fachowców, po której stronie jest słuszność.

Komisja materiałów kotłowych wykonuje swe prace bez wszelkiej ambicji osobistej. Podczas mej dwudziestosześcioletniej praktyki technicznej brałem niejednokrotnie udział w różnych komisjach zagranicznych i krajowych, mimo to sposób, w jaki profesor Anczyc wziął udział w komisji materiałów kotłowych, uważam za niezwykle i destrukcyjny“.

Łączę wyrazy wysokiego szacunku i poważania

Dr. Langrod.

Odpowiedź. Wobec powyższego pisma, zakomunikowanego mi przez Szanowną Redakcję, oświadczam:

1. Dalsze „rewelacje“ metaloznawcze Dr. Langroda są tak zdumiewające a przytem tak rozbrajające pewnością tonu, że szkoda mi jednego więcej słowa polemiki. Aby dyskutować,

trzeba by obie strony znały język, w którym dyskutują, — trzeba by wogóle umiały mówić.

Nie mam wątpliwości, że dla metaloznawców wystarczy zupełnie przeczytanie obu artykułów Dr. Langroda.

2. Pokutująca jeszcze w zapatrywaniach Dr. Langroda stara szkoła rozróżniająca i rozgraniczająca „teorię“ szkolną od „praktyki“ fabrycznej jest dziś na szczęście przeżytkiem. Zakłady metalurgiczne nowoczesne posiadają laboratoria i instytuty badawcze postawione na wysokości nauki, kierowane przez pierwszorzędnych uczonych. Wychodzą z nich znakomite prace naukowe, umożliwiające posiadaniem olbrzymiego warsztatu doświadczalnego, jakim jest wielki zakład przemysłowy. Zakłady te są w istocie rzeczy ogromnymi laboratorjami, w których zdobycze nauki stosuje się do fabrykacji i osiąga jej rentowność i zdolność konkurencyjną.

Sprawa jest dziś przesądzona i „technika odbiorcza“ mimo starej rutyny musi się do tego dostosować i używać metod, pozwalających z konieczną ścisłością a nie po kowalsku ocenić właściwości nowoczesnie udoskonalonego materiału.

3. Pisać i drukować można wszystko; literatura techniczna, nietylko polska, ale we wszystkich cytowanych przez autora językach, obfituje w 50% prac, bez których obeszloby się z wielką dla niej korzyścią. Na to niema rady. Ale układając ustawy, nie można się uchylić od kontrolnej krytyki — często nieprzyjemnej dla projektodawcy. Krytyka jest jednak konieczna aby Państwo uchronić od złych lub niedoskonałych ustaw, jakich u nas niestety nie brakuje.

Nie wystarczy zrobienie bigosu z różnych wielojęzycznych ustaw, trzeba go zrobić ze znanostwem. Dlatego jeszcze raz podnoszę, jak palącą koniecznością jest obecność w komisji kotłowej istotnego metaloznawcy. Dobre przepisy odbiorcze nietylko chronić nas będą dorywczo od złych materiałów kotłowych, ale także będą oddziaływać wychowawczo na postępek i ulepszenie ich wyrobu.

Ale tylko wtedy, gdy będą dobre.

St. Anczyc.

Na tem polemikę zamykamy.

Redakcja.

NEKROLOGJA.

† **Śp. inż. Józef Bronikowski.** Inżynierowie państwowi, szczególnie fachowcy w dziale dróg wodnych, doznali ciężkiej straty jednego ze swych seniorów.

W Bydgoszczy zmarł inż. Józef Bronikowski, radca budownictwa i kierownik państw. Inspekcji Dróg Wodnych.

Śp. Bronikowski urodził się w Koronowie w r. 1851; w r. 1873 ukończył gimnazjum w Chełmnie, poczem studjował na Politechnice w Hanowerze. Po złożeniu w r. 1878 pierwszego egzaminu państwowego na inżyniera komunikacji, pracował początkowo w Pile przy kolei Piła—Szczecinek, a następnie po złożeniu w r. 1883 drugiego egzaminu państw. objął w charakterze „Regierungsbaumeister“ zarząd regulacji rzeki Russy, odnogi Niemna.

W czasie pamiętnej powodzi w r. 1888 ocalił śp. Bronikowski swą nadzwyczajną energją i wyteżoną pracą groble nad Russą od zniszczenia, za co otrzymał order czerw. orła IV klasy.

Następnie objął w charakterze inspektora dróg wodnych kierownictwo budowy portu w Altonie.

W r. 1893 przydzielony został do rejencji w Gąbinie (Prusy Wschodnie), gdzie pracował nad wykonaniem projektu regulacji rz. Niemna. Wynikiem pracy Jego było wydawnictwo (wydane staraniem tajnego radcy Kellera) p. t. Hydrologische Mitteilungen von dem Memelströme bis zum J. 1896. Bronikowski-Koenigliche Regierung zu Gumbinnen, 1900.

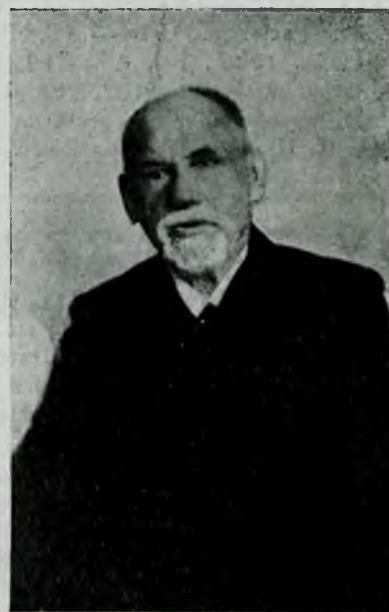
W r. 1897 został mianowany naczelnikiem Inspekcji Dróg Wodnych w Toruniu, lecz już po 7 miesiącach przeniesiono Go — z przyczyn, iż stał zawsze twardo przy swej narodowości — do Cöpenick, gdzie otrzymał dla osłody stopień radcy budownictwa i objął kierownictwo robót wodnych na południe od Berlina.

Tutaj zasłużył się przy budowie sieci kanałów żeglugi, oraz przy meljoracji moczarów nad Sprewą i Dahmą, które połączył kanałem; za prace te otrzymał order Czerwonego Orła 3 klasy.

Gdy wybiła godzina zbawienia Ojczyzny, nie chciał dalej pracować ś. p. Bronikowski w Niemczech i podał się na emeryturę, którą otrzymał w maju 1919 r. po przeszło 40-letniej pracy zawodowej.

Pragnąc oddać swą wiedzę wysoką i siły na usługi Ojczyzny, wniósł podanie do Ministerstwa b. Dzielnicy Pruskiej o przyjęcie do służby. Mianowany w marcu 1920 kierownikiem Inspekcji Dróg Wodnych w Bydgoszczy, okazał na tem stanowisku swój wysoki talent twórczy w dziedzinie organizacji pierwszej tamtejszej władzy polskiej technicznej, oraz pod względem znakomitego przeprowadzenia prac technicznych.

Znakomita wiedza fachowa śp. inż. Bronikowskiego, codzienna troska o utrzymanie umiłowanych dróg wodnych w najlepszym stanie, współpraca w zagadnieniach, dotyczących żeglugi śródlądowej w Polsce, wykonywanie z poświęceniem czynności urzędowych w biurze i w polu zawsze bez zarzutu, zawsze z pragnieniem przyczynienia się do budowy podstaw należytej gospodarki administracyjno-technicznej, z myślą o służbie dla dobra Rzeczypospolitej — te wszystkie zalety wyrobiły Mu w społeczeństwie cześć dla Jego charakteru, wiedzy i pracy.



Czynny od rana do nocy, nie znający chwili spoczynku dziennego, zakochany w swej pracy inżynierskiej, zawsze z pogodnym czołem, zawsze na wskrós serdeczny i szczery pozyskał serca kolegów i podwładnych i znalazł pełne uznanie swej dzielności u przedstawicieli władz państwowych i społeczeństwa, czego dowodem było nadanie śp. Bronikowskiemu Krzyża Oficerskiego „Polonia Restituta“ w r. 1924.

Do ostatnich chwil Swego życia czynny był śp. Bronikowski, a widok umiłowanych dróg wodnych podtrzymywał Jego zdrowie. Bezlitośna śmierć przerwała pasmo dni znojnego, a wydatnego dla społeczeństwa życia.

Nad grobem jednego z najlepszych obywateli kraju, dzielnego urzędnika, serdecznego kolegi i przełożonego, stanęli łącząc się w bólu z ciężko dotkniętą wdową i córką śp. inż. Bronikowskiego przedstawiciele władz państwowych i samorządowych, stroskani koledzy i podwładni, młodzież i rzesza polskich szkuciarzy.

A wspomnienie o Nim, snujące się nad ukochanymi wodami polskimi, przypominać będzie polskim technikom pierwsze chwile tworzenia przez śp. Bronikowskiego polskiej gospodarki na drogach wodnych w Poznańskim i konieczność dalszej wyteżonej pracy na tem polu dla Ojczyzny.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. Prof. Cz. Skotuicki: „Chcesz zostać inżynierem?” Poradnik dla młodzieży przy wyborze zawodu. Warszawa 1926.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej. 1. Naske Carl. Zerkleinerungs-Vorrichtungen und Mahlanlagen. III. Aufl. Leipzig, 1921. St. XII. 339. 2. Mittag C. Der spezifische Mahl widerstand. Berlin, 1925. St. 35. — 3. Niemann W. B. Verzeichniss der Dr. Ing. Dissertationen der deutschen technischen Hochschulen. 1913 bis 1922. Charlottenburg, 1924. — 4. Kettenbach F. Katechismus für Müller und Mühlenbauer. Leipzig, 1924. St. VIII. 118. Tb. 2. 5. Baumgartner F. Selbstunterricht für Müller und Mühlenbauer. 2. Aufl. Leipzig. St. IV. 319. — 6. Kluz Tomasz. Momenty podporowe belki ciągłej. Lwów. 1925. Str. 52. — 7. Lauchli E. Tunneling. New York, 1915. p. IX. 238. Tb. 6. — 8. Hewett and Johannesson. Shield and compressed air tunneling. New York, 1922. p. X. 465. Tb. 5. — 9. Zimmermann H. Knickfestigkeit der Stabverbindungen. Berlin, 1925. St. 99. 10. Sachs G. Grundbegriffe der mechanischen Technologie der Metalle. Leipzig, 1925. St. X. 319. — 11. Oberhoffer P. Das technische Eisen. II. Aufl. Berlin, 1925. St. X. 598. — 12. Maillet E. Essais d'hydraulique souterraine et fluviale. Paris, 1905. p. 218. Tb. 48. — 13. Varcollier H. La Relativité. Paris, 1925. p. XIX. 542. — 14. Granet A. Tables Tachéométriques de Poche. Paris. p. 197. — 15. Prévot E. Topographie. II. Ed. Paris, 1925. Vol. 2. — 16. Sachse K. Das Einrichten von Automaten. Berlin, 1925. St. 71. — 18. Projekty budynków szkół powszechnych. Warszawa, 1925. Str. 119. 19. Troskolanński A. T. Hydromechanika. Lwów, 1925. Str. XI.

276. — 20. Otzen R. Betou und Eisenbetou im Eisenbahnbau. Charlottenburg, 1925. St. 166. — 21. Swain G. F. Structural Engineering Streugth of Materials. New York, 1924. p. XI. 569. 22. Padler G. Grundlagen für den praktischen Eisenbetoubau. Berlin, 1924. St. XV. 299. — 23. Glasser F. Die graphischen Verfahren zur Ermittlung der Querschnittsflächen... von Bahn- und Strassenkörpern. Berlin, 1914. St. 123. — 24. Bendixsen A. Die Methode der Alpha-Gleichungen zur Berechnung von Rahmenkonstruktionen. Berlin, 1914. St. V. 83. — 25. Schilling A. Die Lehre vom Wirtschaften Wesen und Zusammenhänge. Berlin, 1925. St. XII. 297. Tf. 13. — 26. Deutsche Industrie Normen. — 27. Klingenberg G. Bau grosser Elektr. wr. 28. Marquart E. Die Methoden des Flussbaues. Berlin, 1922. St. 72. — 29. Schwaiger A. Über die Entladungsvorgänge auf Isolatoren. Berlin, 1925. St. 23. — 30. Kerschagl R. u. Raditz S. L. Walras. Theorie des Geldes. Jena, 1922. St. 115. Tf. 4. — 31. Collet L. W. Les lacs. Paris, 1925. XI. 320. tb. 28. — 32. Nesper E. Der Radio-Amateur. 6. Aufl. Berlin, 1925. St. XXVIII. 858. — 33. Biezeno C. B. and Burgers I. M. Proceedings of the first International Congress for Applied Mecanics Delft 1924, Delft, 1925. p. XXII. 460. — 34. Kluźniak S. Technika pomiarowa w pracach rolnych. Warszawa, 1924. Str. 64. — 35. Kruck G. Das Kraftwerk Wäggitäl. Zürich, 1925. St. 79. — 36. Prescott I. Applied Elastizity. New York, 1924. p. VI. 666. — 37. Gillette H. P. Handbook of Rock Excavation. N. York, 1916, p. XXII. 831. — 38. Jevons W. S. Political Economy. London, 1920. p. 134. — 39. Berard S. J. and Waters E. O. The Elements of Machine Design. London, 1924. p. X. 323. — 40. Buchner M. Achema Jahrbuch 1925. Berlin, 1925. St. 208. (C. d. n.).

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 4. V. 1926 r. Przewodniczy wiceprezes kol. Blum. Obecni kol.: Bratro, Bronarski, Broniewski, Drexler, Dutczyński, Huber, Jaskólski, Kozłowski, Krzyczkowski, Roniewicz i Sądcl. Nieobecność swoją usprawiedliwili Kol. Gajczak, Matakiewicz, Mazur, Nadolski, i Zipser.

Odczytano i przyjęto protokół z ostatniego posiedzenia. Nowo wybrany Wydział ukonstytuował się następująco: Prezes Tow. Kol. Rybicki, I. Wiceprezes Kol. Blum, II. Wiceprezes Kol. Nadolski. Skarbnik Kol. Bronarski, zastępca skarbnika Kol. Drexler, sekretarz I. Kol. Kozłowski, redaktor *Czasopisma* Kol. Roniewicz, zastępca redaktora Kol. Zipser, administrator domu Kol. Krzyczkowski, zastępca administratora domu Kol. Gajczak, bibliotekarz Kol. Bratro i administrator *Czasopisma* Kol. Mazur.

Następnie utworzyli Członkowie Wydziału dwie sekcje, a mianowicie: 1. organizacyjno-zawodową i 2. naukowo odczytową. Organizację Sekcji przemysłowo-ekonomicznej odłożono na później.

Przyjęto nowych członków: Inż. Ludomira Gyurkovicha, inż. Edwarda Jana Łabno i inż. Zygmunta Jana Nowaka.

Wiceprezes Blum jako delegat Tow. do Związku Inteligencji złożył sprawozdanie z działalności tego Związku, które przyjęto do wiadomości.

Przewodnictwo obejmuje Prezes Rybicki.

Kol. Jaskólski zdaje sprawę z działalności Rady Gospodarczej, w związku z którą wybrano komisję dla memorjału o złagodzeniu bezrobocia złożoną z Kol. Jaskólskiego jako przewodniczącego, oraz Kol. Broniewskiego, Dutczyńskiego i Sądcla jako członków Komisji.

Poczem Prezes Rybicki zawiadamia o powstaniu Rady Zrzeszeń gospodarczych w Warszawie i Krakowie i o zamiarze utworzenia wspólnej centralnej Rady obejmującej delegatów wszystkich Rad lokalnych z całej Polski.

Dłuższą dyskusję wywołał mający się odbyć Zjazd Delegatów Zrzeszeń Technicznych w Warszawie w połączeniu ze Zjazdami Inżynierów słowiańskich i Inżynierów Doradców. Prezes Rybicki konstatuje, że prof. Zipser uproszony na delegata do Warszawy nie będzie mógł pojechać, wobec czego naszego Towarzystwo będzie reprezentowane tylko przez jednego delegata Kol. Dutczyńskiego oprócz prezesa, który przewodniczy zjazdowi; podobnie prof. Matakiewicz nie może wziąć udziału w Międzynarodowym Zjeździe Inżynierów Doradców i na delegatów uproszono profesorów Bryłę i Pomianowskiego.

Następnie wybrano Kol. Opolskiego dla przeprowadzenia ankiety w sprawie trudności przemysłu budowlanego przy wykonywaniu robót rządowych.

Prezes Rybicki zawiadamia, że Redakcja miesięcznika *Życie Techniczne* zwróciła się do Wydziału z prośbą o subwencję, gdyż wydawnictwu temu grozi zamknięcie. Po długiej dyskusji, w której zabierali głos Kol. Bratro, Bronarski, Huber, Jaskólski, Kozłowski, Roniewicz, postanowiono załatwić tę sprawę odmownie z powodu trudności finansowych, z którymi walczy nasze wydawnictwo i polecono kol. redaktorowi umieścić w *Czasopiśmie Technicznym* apel celem zjednania prenumeratorów dla tego czasopisma.

Na dar Narodowy T. S. L. uchwalono, jak corocznie, dać w wysokości 25 zł.

W końcu Kol. Kozłowski jako delegat Tow. do Komitetu Obrony Państwa, który powstał z inicjatywy Związku Oficerów Rezerwy zdaje sprawę z działalności tego Komitetu, który przyjęto do wiadomości i po długiej dyskusji, w której zabierali głos Kol. Bratro, Broniewski, Blum, Jaskólski, Kozłowski, uchwalono wniosek Kol. Kozłowskiego, ażeby do tego Komitetu przystąpić, i uproszono Kol. Kozłowskiego do dalszego zastępowania Towarzystwa w tym Komitecie.

Na tem porządek dzienny wyczerpano i posiedzenie zamknięto.