

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Pierwszy Polski Kongres drogowy.  
Spirytusowe mieszanki napędowe, badania przeprowadzone przez Profesorów Politechniki Warszawskiej K. Taylora i W. Iwanowskiego.  
Nowsze silniki lotnicze (c. d.), nap. Inż. St. Płuzański.  
Nowa linja kolejowa od Łodzi przez Zgierz do Kutna, komunikat Dyrekcji Budowy P. K. P.  
Parę uwag w sprawie kosztów własnych, nap. Inż. Z. Rytel.  
Przegląd pism technicznych i Bibliografja.  
Nekrologja.  
Kronika.  
Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.  
Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

## SOMMAIRE:

Le Premier Congrès Polonais de la Route.  
Les carburants à base d'alcool pour les moteurs d'automobile (à suivre), les recherches exécutées par M. M. K. Taylor et W. Iwanowski, Professeurs à l'École Polytechnique de Varsovie.  
Progrès réalisés dans la construction des moteurs d'aviation (suite), par M. St. Płuzański, Ingénieur.  
Nouvelle ligne de chemin de fer Łódź-Zgierz-Kutno, rapport de la Direction de Construction au Ministère des Chemins de fer.  
Sur le calcul du prix de revient, par M. Z. Rytel, Ingénieur.  
Revue documentaire et Bibliographie.  
Informations diverses.  
Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.  
Bulletin de la Commission Polonaise de Standardisation.

## Pierwszy Polski Kongres Drogowy.

Niezadowalający stan gospodarki drogowej w Polsce, wywołujący liczne a słuszne utyskiwania, jest rzeczą ogólnie znaną.

Potrzeby poprawy tego stanu nie trzeba dowodzić. Poprawa, i to szybka, konieczną jest dla możliwości normalnego rozwoju życia gospodarczego.

Jednym ze środków, który może przyczynić się do poprawy stosunków w dziedzinie gospodarki drogowej, jest szeroko zakreślona współpraca czynników fachowych, administracyjnych i gospodarczych; czynniki te, wspólnie ponosząc odpowiedzialność za należyte prowadzenie gospodarki drogowej, muszą się ściśle łączyć, wspomagając się wzajemnie doświadczeniem i radą, aby stan dróg w Polsce w niedalekiej przyszłości odpowiadał potrzebom życia.

Najlepszym terenem do tej współpracy, jak wykazują przykłady obcych krajów, są krajowe kongresy drogowe, zwoływane co pewien czas; znaczna ilość krajów kulturalnych doszła już do przeświadczenia o konieczności zwoływania takich kongresów; kongresy poszczególnych krajów przyczyniły się bardzo wybitnie do uporządkowania sprawy drogowej tych krajów, pozatem kongresy międzynarodowe wieńczą tę pracę, rozwiązując zagadnienia ogólne gospodarki drogowej.

Z inicjatywy Związku Inżynierów drogowych powstał Komitet dla zorganizowania Pierwszego Polskiego Kongresu Drogowego, złożony z przedstawicieli Rządu, samorządu, wyższych uczelni, zrzeszeń technicznych, wojskowości, rolnictwa, przemysłu i handlu; Komitet opracował „Statut Stowarzyszenia członków Polskich Kongresów drogowych” \*) i wyłonił tymczasowy Zarząd.

Statut został zarejestrowany przez odnośne władze 2-go września 1926 r. i obecnie Stowarzyszenie rozpoczyna swą działalność.

Pierwszy Polski Kongres drogowy ma się odbyć we wrześniu 1927 r. w Warszawie; prace Kongresu obejmą następujące tematy:

I. Sprawy gospodarcze, finansowe i organizacyjne.

1) Zagadnienia gospodarki drogowej w Polsce w związku z wymaganiami ogólnopolskimi i życia gospodarczego.

2) Racjonalna organizacja administracji drogowej i służby drogowej w Polsce.

3) Potrzeby finansowe gospodarki drogowej i projekty ich rozwiązania.

II. Sprawy techniki drogowej.

4) Zastosowanie racjonalnej organizacji pracy w technice drogowej.

5) Ulepszanie dróg gruntowych.

6) Ulepszanie dróg bitych w Polsce.

7) Nawierzchnia na drogach o ożywionym ruchu.

8) Ulice miasta nowoczesnego.

III. Komunikaty.

9) Z zakresu budowy i utrzymania dróg.

10) Z zakresu ruchu na drogach.

Jednocześnie z Kongresem ma się odbyć wystawa drogowa, obejmująca całokształt spraw drogowych w Polsce, oraz w poszczególnych województwach i powiatach.

Wśród członków Stowarzyszenia nie powinno zabraknąć przedstawicieli państwowej administracji technicznej, samorządu, zrzeszeń technicznych, rolniczych, przemysłowych, handlowych oraz fabryk, zakładów i firm technicznych, mających styczność z techniką drogową, wreszcie wszystkich tych, którzy się interesują drogami w Polsce.

Niewielka składka powinna umożliwić należenie do Stowarzyszenia najszerszymi kołom.

O pracach swych i zamierzeniach Zarząd będzie informował wszystkich członków.

Zarząd Stowarzyszenia członków Polskich Kongresów Drogowych:

Prezes — Inż. *M. Nestorowicz* — Dyrektor Departamentu drogowego Min. Robót Publicznych.

Vice-Prezesa — Inż. *R. Minchejmer* — Radca Ministerjalny M. R. P.

Sekretarz — Inż. *L. Borowski* — Asyst. Pol. Warsz. Członkowie Zarządu:

Dr. *Z. Beres* — Sekretarz Polskiego Związku Turystycznego w Krakowie.

Dr. *M. Jaroszyński* — Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych.

Inż. *A. Krzyżanowski*.

Inż. *Cz. Mikulski* — Red. „Przeł. Technicznego”.

Inż. *Z. Słomiński* — Nacz. Inż. m. st. Warszawy.

Inż. *W. Tryliński* — Dyrektor Robót Publicznych województwa Warszawskiego.

\*) zamieszczony na wkładce w zeszytach niniejszym.

# Spirytusowe mieszanki napędowe.

(Badania przeprowadzone przez Profesorów Politechniki Warszawskiej K. Taylora i W. Iwanowskiego).

Zagadnienie dostarczenia dobrego i taniego paliwa płynnego do silników spalinowych stało się w czasach dzisiejszych troską b. poważną dla wielu państw. Wpłynął na to, z jednej strony, olbrzymi rozwój zastosowania silnika spalinowego, jaki obserwujemy od czasów wojny światowej, z drugiej zaś strony — stosunkowo mały wzrost wydobycia ropy naftowej.

Produkcja tej ostatniej wzrasta w ostatnich latach znacznie wolniej niż ilość czynnych silników. Wynikiem tego jest coraz bardziej wzrastający głód ropy, a szczególnie lekkich produktów jej destylacji, t. j. wszelkiego rodzaju benzyn.

Tereny, obfitujące w źródła ropy, stały się dziś obiektami, o które walczą nie tylko poszczególne koncerny naftowe, ale i rządy.

Obliczenia geologów stwierdzają, że zapasy ropy są tak ograniczone, iż przy dzisiejszej konsumpcji wyczerpanie ich jest kwestją kilkunastu do kilkudziesięciu lat.<sup>1)</sup> Dlatego ludzkość musi już dziś pracować nad zdobyciem paliwa, któreby mogło w odpowiedniej chwili zastąpić produkty naftowe.

Zagadnienie to wpłynęło na porządek dzienny najwcześniej we Francji i w Niemczech, t. j. w tych krajach europejskich, które przy dużym rozwoju automobilizmu, lotnictwa i mechanicznej uprawy roli, nie posiadają własnych źródeł ropy naftowej.

Jednak do r. 1914. t. j. do czasu wojny światowej, stosunki układały się w ten sposób, że żadne paliwo nie mogło wytrzymać konkurencji z benzyną. Z powodu wykrywania coraz to nowych źródeł ropy, ceny benzyny, w stosunku do jej wartości jako paliwa, utrzymywały się na b. niskim poziomie. Rządy państw nie zdawały sobie dostatecznie sprawy ze znaczenia silnika spalinowego do celów obrony narodowej, zaś zagadnienie utrzymania czynnego bilansu handlowego nie występowało w tak ostrej formie, jak to dziś obserwujemy.

Wojna światowa wykazała, jak wielkie znaczenie posiada silnik spalinowy do celów wojennych. Rozwój jego poszedł w tempie przyspieszonym. Pomijając już Stany Zjedn. A. P., gdzie jeden samochód wypada dziś na każdych 6 mieszkańców<sup>2)</sup> (w poszczególnych stanach na 2,5 — 3 mieszkańców), wspomniemy tylko o Francji, gdzie liczba samochodów z niespełna 250 000 w r. 1922, wzrosła do<sup>3)</sup> cyfry 700 000 w r. 1925. Nie mniejszy rozwój automobilizmu obserwujemy w Niemczech i Anglii. Jeżeli porównamy cyfry, dotyczące krajów europejskich, z ilością samochodów w Stanach Zjedn. A. P., gdzie notabene ilość ta jeszcze wzrasta, jeżeli uwzględnimy cały szereg państw europejskich o znikomej ilości samochodów, to możemy stwierdzić stanowczo, że Europa jest jeszcze daleka od stanu nasycenia rynku silnikiem spalinowym i że dzisiejsze tempo jego rozwoju nieprędko zostanie osłabione.

I dlatego musimy już dziś myśleć o zastąpieniu benzyny innym paliwem, ażeby nie nadeszła chwila, kiedy miliard koni mechanicznych, pędzących z szybkością 40 — 100 km/h, mógłby zamrzeć w bezruchu, a olbrzymie bogactwa, nagromadzone w milionach silników, nie stały się zbiorowiskiem przedmiotów bezwartościowych.

Najbliższym materiałem zastępczym benzyny są bezwzględnie produkty przerobu węgla na tej lub innej drodze. W tym kierunku, od czasu wojny światowej zrobiono już dużo. Lecz i to źródło energii i paliwa płynnego, jakim może być węgiel, posiada te same słabe strony, co i ropa: jest wyczerpalne i nie przez wszystkie państwa posiadane.

Nieograniczonym źródłem energii na ziemi jest energia słoneczna i świat roślinny, zapomocą których człowiek tę energję czerpie. Dlatego też technika, dla zastąpienia paliwa mineralnego, jakim jest benzyna, musiała się zwrócić ku produktom pochodzenia roślinnego, które stanowią źródło energii wyczerpalne jedynie z zamarciem słońca.

Znaczenie dla celów napędowych będą miały produkty destylacji drzewa, oleje roślinne (w krajach południowych) i spirytus. Szczególnie ten ostatni posiada wszelkie cechy, które go stawiają w pierwszym rzędzie, jako produkt zastępujący benzynę.

Przedewszystkiem możemy go otrzymać z całego szeregu roślin, zawierających węglowodany, głównie cukry i skrobię, a więc z produktów, rosnących w każdym klimacie i dających dobre plony nawet na ziemiach niezbyt urodzajnych, Surowce do tworzenia węglowodanów w roślinie, jak dwutlenek węgla i woda, zawarte są w przyrodzie w dostatecznej ilości, a energia słoneczna magazynuje się jako ukryta energia chemiczna węglowodanów. Najlepsze wyniki pod względem nagromadzenia energii otrzymujemy przy uprawie buraków cukrowych i kartofli. Charakterystyczne są cyfry, otrzymane z prób, przeprowadzanych na farmie doświadczalnej Ford'a, uprawianej traktorami, pędzonymi spirytusem. Obliczono, że zbiór ziemniaków z 1 ha wystarczy do mechanicznej uprawy tegoż ha przez lat 100<sup>4)</sup>, czyli, innymi słowy, zaledwie 1% zbiorów idzie na uprawę mechaniczną, gdy tymczasem te same cyfry, przy użyciu jako siły pociągowej konia lub wołu, wynoszą 20%. Widzimy więc, że uprawa mechaniczna ma wielką przewagę nad dotychczasową, tembardziej, że przy obecnym stanie rozwoju fabrykacji nawozów sztucznych, mierzwa bydłęca przestała być jedynym materiałem nawozowym.

Ekonomiczność spirytusu sprawiła, że we wszystkich krajach, które rozwiązują kwestję zastąpienia benzyny innym paliwem płynnym, spirytus stanął na pierwszym miejscu.

Jednak sam spirytus nie odpowiada wszystkim wymaganiom, stawianym paliwu do silników spalinowych. Przedewszystkiem niska wartość opałowa (6080 Kal/kg lub 4940 Kal/l) dla spirytusu, wobec

<sup>1)</sup> H. Gliwic. Podstawy ekonomiki światowej, T. I, str. 258.

<sup>2)</sup> Motorwagen. Lipiec 1926.

<sup>3)</sup> M. Rotstein. Przemysł Rolny, Nr. 4, 1926.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Spiritusind., Nr. 8, 1925 r. lub Technika Gorzelnicza, Nr. 4, 1925 r.



10500 Kal/kg i 7725 Kal/l dla benzyny) i wysoki punkt zapłonu, powodują w zwykłym silniku benzynowym trudny rozruch i małą jego moc. Dla usunięcia tych własności, powodujących małą wartość spirytusu jako paliwa, poddajemy go karburyzowaniu przez dodanie składników o dużej wartości kalorycznej oraz innych o niskim punkcie zapłonu, przez co obniżamy zapłon całej mieszaniny.

W ten sposób powstał we Francji t. zw. „Carburant National”, w Niemczech „Reichskraftstoff”, „Monopolin”, w Czechosłowacji „Dynamol” i t. p.

Przy rozpatrywaniu dotychczasowych prac nad otrzymaniem mieszanki spirytusowej do celów napędowych, możemy rozróżnić dwa kierunki:

1<sup>o</sup> francuski, gdzie środkami karburacyjnymi są destylaty ropy naftowej, i

2<sup>o</sup> niemiecki, stosujący jako nawęglacze przeważnie destylaty smoły węglowej.

Dwa te odmienne kierunki wynikają z różnych warunków gospodarczych, w jakich się znajdują Francja i Niemcy. „Paliwo narodowe” musi być przygotowane z produktów krajowych, dostępnych w dużej ilości. Dlatego Niemcy, posiadając nadmiar koksowni i wykupując znaczną część produkcji Śląska Polskiego, mają tak wielkie ilości benzoli, że mogą ich dostateczną ilość poświęcić do celów napędowych, bez szkody dla innych gałęzi przemysłu. Ilość koksowni we Francji jest niedostateczna. Musi ona sprowadzać koks z zagranicy dla potrzeb własnego przemysłu metalurgicznego. Stąd też niewielka produkcja benzoli, jako produktu ubocznego. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że konsumpcja benzyny wynosi dziś we Francji około 11 000 000 hl<sup>o</sup>) to staje się oczywiste, że gdyby Francja stosowała jako nawęglacz benzol, musiałaby go importować z Niemiec lub Anglii.

Ogólnie możemy powiedzieć, że w krajach, które nie posiadają dostatecznie rozwiniętego przemysłu koksowniczego, nawęglaczami spirytusu będą destylaty ropy naftowej. Tą drogą poszła Francja, a w przyszłości pójdą Włochy, Hiszpanja, Węgry, kraje Skandynawskie i państwa Bałtyckie.

W krajach o wysoko rozwiniętym przemyśle suchej destylacji węgla, część benzoli będzie użyta do celów napędowych i łącznie z produktami ropowymi służyć będzie do nawęglania spirytusu. Tą drogą poszły Niemcy i Czechosłowacja, a w przyszłości pójdzie zapewne i Anglia.

Zagadnienie „paliwa narodowego” przyspieszono jednocześnie rozwiązanie otrzymania alkoholu absolutnego. Z doświadczeń nad mieszaniną alkoholu z benzyną stwierdzono, że mieszanina taka jest nietrwała w niskich temperaturach i przytem trwałość zmniejsza się ze wzrostem zawartości wody w alkoholu i punktem wrzenia benzyny. Im słabsza i cięższa benzyna, tem łatwiej następuje rozdzielanie się mieszaniny na 2 lub więcej warstw. Jeżeli do doświadczenia użyjemy alkoholu absolutnego lub bliskiego do absolutnego (99,8<sup>o</sup>), to przekonamy się, że nawet mieszaniny z naftą są trwałe w dostatecznie niskich temperaturach. Dlatego we Francji, która do karburacji używa produktów ropowych, opracowano najwcześniej metodę otrzymywania alkoholu absolutnego, którego produkcja dzienna wynosi już dziś około 2000 hl.

Polska pod względem zaopatrzenia w paliwo płynne znajduje się w pomyślniejszych warunkach, niż sąsiednie wielkie mocarstwo. Posiadając własne źródła ropy naftowej oraz znacznie rozwinięty przemysł koksowniczy, Polska w chwili obecnej paliwo płynne eksportuje. Nie możemy się jednak łudzić, że stosunki obecne będą trwałe. Ilość czynnych samochodów i traktorów zwiększa się stale, a szybszemu rozwojowi w tym kierunku stoi na przeszkodzie jedynie obecny stan ekonomiczny kraju. Ponieważ produkcja ropy w Polsce ma nawet tendencję zniżkową, więc i u nas nadejdzie czas, kiedy dzisiejszy nadmiar benzyny zmieni się na jej brak.

Co do produkcji spirytusu, to Polska jest w wyjątkowo korzystnych warunkach. Każda z trzech połaci Polski porozbiorowej miała wysoce rozwinięty przemysł spirytusowy, który tylko nieznaczna część swej produkcji (około połowy) mógł umieścić na rynku krajowym. Reszta była produktem eksportowym, wywożonym w głąb kraju zaborczego. Zabór rosyjski dostarczał spirytusu dla głębi Rosji, Galicja — dla Austrii, Wielkopolska — dla Niemiec. Po powstaniu Polski niepodległej, te wszystkie zrzeszone dzielnice okazały się w stanie potencjalnej nadprodukcji spirytusu, którego nigdzie nie można było umieścić, gdyż po wojnie zaszły wypadki, zmieniające całkowicie koniunkturę rynku spirytusowego.

Przedewszystkiem kraje, które spożywały spirytus polski, wzmogły u siebie produkcję tego ostatniego i pokryły swoje zapotrzebowanie (Niemcy), inne rynki odpadły ze względów politycznych (Rosja sowiecka) i wogóle, wskutek zubożenia powojennego, nastąpił spadek spożycia spirytusu tak konsumpcyjnego, jak i technicznego. Niemniej do zmniejszenia spożycia wszechświatowego przyczyniła się polityka prohibicyjna w Stanach Zjednoczonych A. P. oraz w niektórych państwach Skandynawskich.

Dla przemysłu spirytusowego Polski, liczącego przed wojną 2430 gorzelni rolniczych, 47 gorzelni przemysłowych i 15 drożdżowni, o produkcji około 2 500 000 hl<sup>o</sup>) spirytusu 100%, możność umieszczenia tej produkcji spadła do minimum. Zakreślony kontyngent wypędu na r. 1925/26 wynosi 586 000 hl<sup>o</sup>). Ponieważ ilość czynnych gorzelni wynosi obecnie 1314, więc średni wypęd dzienny, przy 200 dniach kampanji, wyniesie 223 l, gdy tymczasem przed wojną cyfra ta wynosiła 515 litrów.

Z zestawienia tych faktów stanie się jasnym dążenie przemysłu spirytusowego Polski, do wynalezienia nowego rynku zbytu, dla utrzymania produkcji spirytusu w Rzeczypospolitej, chociażby na wysokości przedwojennej.

Z punktu widzenia ekonomiki państwowej, produkcja spirytusu jest gałęzią przemysłu wzbogacającą kraj. Gorzelnictwo przerabia jedynie węglowodany, których niewyczerpane źródło mamy w dwutlenku węgla i energii słonecznej. Wszystko co w ziemniaku nie jest węglowodanem, przechodzi jako wywar przez oborę i w postaci gnoju wraca do ziemi. Stąd stała intensyfikacja gleby w gospodarstwach ziemniaczanych.

<sup>o</sup>) Modrzejewski, Butkiewicz i Grabiański. Zastosowanie spirytusu do celów technicznych. Wydawnictwo D. P. M. S. 1925 r. str. 7.

<sup>o</sup>) Sprawozdanie Dyrekcji P. M. S. od 1 grudnia 1925 r. do 31 sierpnia 1926 r.

<sup>o</sup>) M. Callerot. Le regime actuel de l'alcool. Paris, 1924.

Jednym z niewielu szerokich ujść dla alkoholu jest użycie go w silnikach spalinyowych, specjalnie w silnikach szybkoobrotowych, gdzie cechy takie, jak sprawność silnika, czystość spalania i t. p. są na pierwszym planie. Takie są wymagania samochodów, traktorów, silników lotniczych etc.

Szereg instytucji, związanych z przemysłem spirytusowym z jednej strony, a spoglądających cokolwiek dalej w przyszłość ekonomicznego rozwoju Rzplitej z drugiej strony, zainicjował organizację prób, mających na celu wypracowanie dla Polski typu paliwa płynnego o podłożu spirytusowym, nadającego się do pędzenia lekkich przenośnych motorów.

Inicjatywa wyszła od Komitetu Popierania Technicznych Zastosowań Spirytusu przy Sekcji Przemysłowej Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Akcję tę poparły przede wszystkim Dyrekcja Państwowego Monopoliu Spirytusowego, Naczelna Organizacja Przemysłu Gorzelników Rolniczych w Polsce i poszczególne przedsiębiorstwa przemysłowe, jak firma „Akwawit” w Poznaniu i Sieleckie Zakłady Chemiczne.

Praktycznego przeprowadzenia studjów i badań podjęli się profesorowie Politechniki Warszawskiej: K. Tawlor, kierownik Zakładu Silników Spalinowych i W. Iwanowski, kierownik Zakładu Technologji Fermentacji i Produktów Spożywczych. Bezpośrednie wykonywanie czynności technicznych z próbami związanych, wykonanie prób laboratoryjnych i cała strona gospodarcza, spoczywała na barkach inż.-chemika P. Wojcieszaka.

Po prowizorycznym rozplanowaniu roboty, została zapewniona nieoszacowana wprost współpraca Centralnych Warsztatów Samochodowych M. S. Wojsk, w osobach naczelnika C. W. S. inż. majora K. Mevera i inż. T. Paszewskiego.

Współpraca C. W. S. M. S. Wojsk. zapewniła możliwość korzystania ze stacji doświadczalnej silników oraz z materiału maszynowego dla prób stacyjnych i raidowych.

Nie możemy również pominąć przychylnego stosunku i zrozumienia sprawy ze strony przedstawicielstw poszczególnych firm samochodowych. Korzystaliśmy z łaskawej pomocy p. dyr. Cz. Łącznego, przedstawiciela firmy „Unic”, inż. M. Rotsteina, przedstawiciela firmy „Chrysler, Rochet et Schneider i Delahaye” oraz firmy „Laurin i Klement” w osobie p. dyr. inż. Heynego.

### Ogólne wymagania od mieszanin napędowych i ich skład łącznie z temi wymaganiami.

Przy opracowaniu typu mieszanek, wychodziłmy z założeń, że:

- 1) przygotowujemy mieszankę z produktów krajowych (samowystarczalność);
- 2) mieszanka ma się nadawać do pędzenia silników, przystosowanych do benzyny, bez żadnych zasadniczych w nich przeróbek;
- 3) mieszanka zawiera możliwie duży % alkoholu.

Własności, jakie powinna mieć dobra mieszanka napędowa, muszą być takie jak i benzyny, które ją stawiają wysoko w szeregu różnego rodzaju paliw płynnych. W miarę możliwości, powinny być usunięte te własności benzyny, które stanowią jej wady.

Warunkami, stanowiącymi o dużej wartości mieszanki jako paliwa do silników spalinyowych, są:

1. Całkowite spalanie bez sadzy i dymu; ma to duże znaczenie przede wszystkim dla ruchu miejskiego, gdzie na małych przestrzeniach kursują setki samochodów, zanieczyszczając w razie kopcenia w znacznym stopniu powietrze; wyzyskanie termiczne paliwa jest wtedy gorsze, gdyż wydzielona sadza stanowi niespalony węgiel, który ponadto zanieczyszcza przewody i części silnika (zarzucanie świec).

2. Duża i tania wartość opałowa; w celu podniesienia wartości opałowej spirytusu, stosuje się nawęglacze o dużym cieple spalania. Pomimo, że wart. opał. mieszanki jest o 15 — 18% mniejsza, niż benzyny, jednak otrzymana moc silnika pędzonego mieszanką, nie różni się znacznie od mocy przy pędzeniu benzyną (ok. 2 — 3%). Ponieważ wyzyskanie termiczne jest lepsze przy opalaniu mieszanką niż przy benzynie, więc zużycie na jednostkę czasu mieszanki i benzyny jest prawie jednakowe. Jest to w związku z możliwością większego sprężania w cylindrze bez obawy przedwczeszego zapalenia się gazu: ( $p$  dla benzyny = 4 do 6 at,  $p$  dla spirytusu = 14 at).

3. Niski punkt zapłonu; od niego zależy łatwość rozruchu, t. j. puszczenie zimnego silnika w ruch. Ponieważ w mieszance, oprócz spirytusu, który posiada punkt zapłonu znacznie wyższy od lekkiej benzyny, są składniki o zapłonie jeszcze trudniejszym, więc dla łatwości rozruchu dodajemy niewielki % eteru, który znakomicie obniża zapłon całej mieszaniny.

4. Jednolitość w szerokich granicach temperatur; mieszanka, składająca się z całego szeregu składników o różnych charakterach chemicznych (alkohole, etery, węglowodory aromatyczne, alifatyczne i t. d.) nie jest z natury rzeczy mieszaniną trwałą i przy zmianie warunków może nastąpić rozdzielanie na 2 lub więcej warstw. Jednym z tych warunków jest niska temperatura i dlatego składniki mieszanki należy dobierać w takich stosunkach, ażeby jej jednolitość była zachowana przy oziębianiu nawet do  $-30^{\circ}\text{C}$ .

5. Ze względów skarbowych, należy dbać o dokładne skażenie spirytusu, tak żeby z mieszaniny nie można było go wydzielić w stanie zdatnym do picia, nawet dla mało wybrednych gustów.

Dla wyprodukowania mieszanki, z powodu znacznej już samowystarczalności i względnie dużej konsumpcji, musimy użyć łatwo dostępnych produktów krajowych.

W grę tu wchodziły przede wszystkim, prócz spirytusu, produkty destylacji smoły węglowej i cięższe destylaty ropy naftowej. Składniki te możemy podzielić na 4 grupy:

- 1) nawęglające, t. j. składniki o dużym cieple spalania (benzyna ciężka i lekka, nafta, benzol, solwent-nafta),
- 2) homogenizujące, t. j. utrzymujące jednolitość mieszanki przy niskich temperaturach (eter, benzol i solwent-nafta),
- 3) zapłaniające, dzięki obecności których mieszanka daje łatwy rozruch silnika (eter, benzyna, benzol),
- 4) potaniające, t. j. składniki o dużej wartości kalorycznej, lecz niskiej cenie (ciężka benzyna, nafta, solwent-nafta).

Poszczególne z tych składników, prócz benzy-ny i benzolu, użyte samodzielnie jako paliwo, nie nadają się do pędzenia samochodów, bądź z powodu małej wartości opałowej (spirytus, eter), bądź też z powodu niezupełnego spalania lub trudnego rozruchu w związku z wysokim punktem zapłonu (lakbenzyna, solwent-nafta, nafta).

Dopiero wszystkie te składniki, zmieszane w odpowiednim, zresztą zmiennym, stosunku, dają mieszanekę o pożądanych, wyżej wymienionych własnościach, charakteryzujących dobre paliwo.

Składników o wysokiej cenie dodajemy ilości konieczne, zaś składników o niskiej cenie — ilości możliwie duże, w obu wypadkach licząc się z utrzymaniem pożądanej jakości paliwa.

Co do badań laboratoryjnych, to uwzględniono następujące:

1) Zbadanie trwałości mieszanki w niskich temperaturach; dzięki własnościom homogenizacyjnym benzolu, solwent-nafty i eteru, mogliśmy przygotować mieszanki, dla których t. zw. punkt zmętnienia (t. j. temperatura, przy której mieszanina przestaje być klarowną — rozdziela się na składniki) leży poniżej — 30°C. Nawet mieszanki z niewielką zawartością nafty (10% — 15%) wytrzymują to oziębienie. Dopiero zwiększenie procentu nafty do 20 — 25% powoduje podwyższenie punktu zmętnienia — do 8°C., co dla warunków zimowych w Polsce jest już trwałością niedostateczną. Naj-

większą siłę homogenizującą posiada eter, następnie benzol i solwent-nafta.

Siła homogenizacyjna eteru : benzolu : solwent-nafty = 1 : 0,56 : 0,50.

2) Badanie na punkt zapłonu mieszanki, od którego zależy łatwość rozruchu silnika. Ustalono jedynie, że dla naszych mieszanek punkt ten jest niższy, aniżeli dla mieszanki o składzie 50% alkoholu i 50% benzolu. Ponieważ mieszanka o tym składzie została wielokrotnie wypróbowaną w Polsce i zagranicą i wykazała dostateczne własności co do rozruchu zimnego silnika, więc przygotowując mieszaniny o punkcie zapłonu niższym, możemy zgóry przewidzieć łatwy rozruch.

3) Badania na zachowanie się przy destylacji wykazały, że mieszanki, mimo wysokowrzęcych składników, destylują w dość niskich temperaturach i względnie niskich granicach, dzięki wytwarzaniu mieszanin eutektycznych. Jest to własność mieszanki b. dodatnia, która powoduje równomierną pracę w karburatorze, jak również unikamy przez to przewlekłych zapłonów (elastyczny bieg).

Żadna z otrzymanych frakcji nie mogła służyć za napój. Również destylacja części alkoholowej, otrzymanej przez wyklócenie mieszanki z wodą, nie dała alkoholu konsumpcyjnego, który mógłby zadowolić mało nawet wybredne gusty.

Niżej umieszczona tablica podaje stałe fizyczne, charakteryzujące poszczególne mieszanki, wypróbowane w silnikach samochodowych.

TABELA I.

Charakterystyka mieszanek.

Symbol miesz.	Skład objętościowy w proc. (bez eteru)							Ciężar właściwy 15° C	Punkt zmętnienia	Punkt zapłonu	Wartość opał.		Cena w groszach		
	Alk.	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Solw. naft.	Ben-zyna	Lak benzyna	Nafta	Eter				1 l	1 kg	1 l	1 kg	10000 Kal.
A-2	50	15	10	10	15		7,5	0,810	W temper. -20°C wszystkie jeszcze trwałe	Poniżej - 4°C	6492	8015	62,15	76,80	95,80
B-2	50	15	10	15	10		5,0	0,810			6491	8016	62,82	77,53	96,80
C-2	50	10	15	15	10		5,0	0,812			6501	8004	58,26	71,80	89,70
D-2	50	10	15	10	15		7,5	0,812			6503	8004	57,68	71,10	88,80
E-2	50	10	10	20	10		5,0	0,804			6465	8044	59,20	73,60	91,60
F-2	50	15	15	10	10		7,5	0,817			6509	7980	79,62	73,00	91,50
G-2	50	10	10	15	15		5,0	0,807			6484	8040	58,40	72,50	90,20
H-2	50	20	5	10	15		7,5	0,809			6479	8002	61,62	76,10	95,20
O-2	60	10	10	10	10		7,5	0,801			6189	7727	56,94	71,10	92,00
Naf-1	50	15	15	10		10	8,0	0,820			6541	7978	58,32	71,20	89,20
Naf-2	30	15	10	10		15	8,0	0,816			6542	8017	57,83	70,80	88,40
Naf-3	50	15	10	5		20	8,0	0,820			6579	8020	56,42	68,80	85,80
Naf-4	50	15		10	10	15	8,0	0,806			6508	8072	58,10	72,10	89,30
Naf-5	50	15	10		10	15	8,0	0,821			6580	8019	56,25	68,60	85,60
L benzy-nowa I	50	10	15		25		8,0	0,817			W -20°C jeszcze trwała	6535	8002	56,15	68,70
L benzy-nowa II	50				50		8,0	0,793	+3°C	6463	8147	52,87	66,60	81,60	
Benzyna								0,730-40	ok. -97°C	ok. -40°C	7225	10500	73,5	100,00	95,5

(d. n.)



# Nowsze silniki lotnicze.<sup>\*)</sup>

Napisał St. Plużański, Inż.

## 8. Waga silników lotniczych.

Mówiąc o wadze silników należy zauważyć, że w zrozumiałym dążeniu wytwórni do jaknajmniejszej wagi silnika w stosunku do jego mocy (kg/1 KM), dane dotyczące wagi i mocy silników, spolykane w literaturze oraz prospektach wytwórni niezawsze są ściśle; stąd trudność w porównywaniu poszczególnych silników między sobą. Dlatego należałoby życzyć, aby przyjęto jako międzynarodową normę określenia ustalone przez Commission Internationale de Navigation Aérienne, a mianowicie:

moc zasadnicza silnika (puissance normale) — jest ta moc, którą silnik może dawać stale w przeciągu 1 godz., skorygowana do normalnej  $t = +15^{\circ} C$  i ciśnienia barometrycznego 760 mm słupa rtęci; w silnikach zaś o zwiększonym sprzężaniu (surcomprimés) i o doładowywaniu (suralimentés) — moc ich na powierzchni ziemi. Dla uniknięcia dalszych nieporozumień, należałoby ustalić, aby waga silnika była podawana jednakowo, t. j. kompletnego silnika z niezbędnymi akcesorjami, jako to: pompki do benzyny, wody i oliwy, przewody rurowe, stanowiące całość z silnikiem i t. p., lecz bez oliwy, benzyny i wody w silniku. Obok tej wagi należałoby wskazywać wagę kompletnego urządzenia silnikowego w płatowcu (zatem wagę silnika + wagę przewodów, zbiorników, chłodnic i t. p.) wraz z zapasem paliwa, smaru i wody, niezbędnego dla sześciogodzinnej pracy silnika przy zwykłym, t. j. 0,9 mocy zasadniczej wynoszącym, obciążeniu.

Ostatnia waga, określona w sposób podany wyżej, jest bardzo istotną wartością, interesującą zarówno konstruktora płatowca, jak i lotnika.

Następujące zestawienie daje takie wagi dla ważniejszych typów silników.

wy, jako mniejsze i skutkiem tego specyficznie cięższe, — wtedy przeciętna waga najczęściej stosowanych silników mocy 350 do 450 KM wynosi około 2,5 kg/1 KM wraz z kompletnym wyposażeniem dla 6-cio godzinnego lotu.

Powyższe zestawienie (tabl. 9) wskazuje, że różnice wagi silników, różnej budowy i pochodzenia, wyposażonych dla dłuższego przelotu są nieznaczne, — stąd wniosek, że ubieganie się za drobnym zmniejszeniem wagi samego silnika może mieć znaczenie jedynie dla silników przeznaczonych dla bardzo szybkich i zwrotnych płatowców, szybko-wzbijających się na znaczne wysokości, jak np. płatowce myśliwskie lub wysięgowe; dla dużych płatowców osobowych natomiast bardziej wskazane są silniki cięższe i skutkiem tego trwalsze. Jednak wykonanie bardzo lekkich, a pomimo to pewnych i oszczędnych w działaniu silników, — jako zadanie znacznie trudniejsze, niż wykonanie silników cięższych, — zawsze będzie pociągającym zadaniem dla pierwszorzędných wytwórni silników lotniczych, gdyż pozwala na wykazanie sprawności wytwórni. To też nie należy przypuszczać, aby dążenie do zmniejszania wagi miało przedko ustać, zwłaszcza że dla praktyki takie bardzo lekkie konstrukcje mają ogromne znaczenie, gdyż zmuszają do stosowania najbardziej odpowiednich surowców, najbardziej celowych konstrukcji i doskonałego wystudjowania sposobów pracy.

Dla osiągnięcia możliwie małej wagi silnika stosuje się w nowszych silnikach wyzyskanie materiałów konstrukcyjnych i kształty takie — często nie licząc się z kosztem obróbki, — które przy możliwie małej wadze dają możliwie największą sztywność, wytrzymałość i oszczędność materiału. Tak np. wszelkie wały są wydrążane; wały korbowe mają puste nietylko czopy, lecz i ramiona; korbowody — w kształcie cienkich rur; panew-

T A B E L A 9.

N a z w a	Moc	Ilość cylindr.	Typ	n	Waga silnika kg		Zużycie (1 KM) g		Waga urządzenia <sup>1)</sup> kg	
					ogólna	na 1 KM	benzyny	oliwy	ogólna	na 1 KM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gnome i Rhône . . . . .	120	9	rotacyjn.	1250	160	1,33	270	30	376	3,13
Bristol (Jupiter) . . . . .	420	9	gwiazd.	1700	332	0,83	243	22	1000	2,38
Arm.-Siddeley (Jaguar) . . . . .	385	14	"	1700	353	0,89	238	20	949	2,46
" " (Puma) . . . . .	240	6	pionowe	1400	335	1,39	227	13	700	2,92
Rolls-Royce (Eagle) . . . . .	350	12	V	1800	510	1,45	227	13	1040	2,98
Lorraine . . . . .	400	12	V	1700	400	1,00	230	13	1085	2,72
Napier (Lion) . . . . .	450	12	W	2000	500	1,11	225	10	1151	2,48
Lorraine . . . . .	450	12	W	1850	391	0,87	225	10	1126	2,50
Curtiss . . . . .	430	12	V	2250	312	0,73	225	10	1018	2,37

<sup>1)</sup> Waga urządzenia = waga silnika z akcesorjami, urz. chłodniczego oraz zapasu paliwa i smaru dla 6 godzin pracy przy pełnym obciążeniu.

Dopiero cyfry kolumny 11-ej dają rzeczywistą i słuszną podstawę do porównania poszczególnych silników pod względem wagi; cyfry te jak widzimy stosunkowo mało różnią się między sobą, zwłaszcza jeśli wyeliminować silniki rotacyjny i pionowe

<sup>\*)</sup> Dalszy ciąg do str. 10 w № 1—2 z r. 1927.

ki mają szkielet ażurowy z cienkiej stali, wylany białym metalem; wszelkie żebra mają wiercone otwory dla zmniejszenia wagi; tłoki robi się krótkie i otwarte w płaszczyźnie prostopadłej do działania nacisku tłoka na ścianki cylindra; przez zgrubienie dna tłoka zmniejsza się ilość żeber do minimum. W niektórych silnikach zmniejsza się części bardzo

znacznie, t. np. tłoki w silnikach amerykańskich odznaczają się małymi wymiarami (por. tabl. 10).

TABELA 10.

	N	D	Wyso- kość tłoka	Waga tłoka	Stosunek wysok. do D
Renault . . .	300	125,0	97,5 mm	1,00 kg	0,780
Lorraine . . .	450	120,0	105,0 "	1,92 "	0,875
Packard . . .	510	136,4	88,0 "	1,33 "	0,645
" . . .	800	161,8	100,0 "	2,03 "	0,600

Takie zmniejszenie długości tłoka, zmniejsza znacznie wagę silnika, gdyż skraca długość cylindra i innych części silnika.

Często stosowanym zmniejszeniem wagi jest wykonanie jako jedna całość, wałków z osadzone-  
mi na nich kołami zębatymi; wały rozrządowe tworzą zawsze jedną całość z kułakami i t. p.

Wreszcie często można zmniejszyć wagę silnika przez uproszczenie akcesorji, których waga jest dość znaczna, t. np. dla silnika Lorraine 450 KM ważą one około 27,5% wagi silnika, jak to widać z zestawienia umieszczonego na str. nast.

TABELA 11. Stopy lekkie\*).

(h. = hartować, o. = zmiękczać).

Przeznaczenie na:	γ	Przeciętny skład chemiczny						Własn. mechaniczne			Obróbka termiczna	Uwagi
		Cu	Si	Mn	Mg	Ni	Al	R <sub>r</sub> kg/mm <sup>2</sup>	Δ %	twardość (Brinell)		
A. Stopy Al z Cu:												
1. Skrzynki korbo- we, części lane.	2,8	8,0					reszta	9,5/12,5	0,5	55/60	Wyżarzanie	
2. Części lane nie obrobiane. . . .		3,0	4,0				"	2/3	14/16	55/65	"	Obróbka mech. trudna.
3. Części obciążo- ne, nie narażone na wysoką tem- peraturę . . . .		5,0	0,65	0,1			"	17,5/24,5	8	50/65	Wyżarz. 36 g. przy 625°; h. w zimnej wodzie.	nazwa: „Lynite 195”
4. Drobne odlewy, ramki, części ma- gneto i t. p. . . .	2,9	2,0	Zn: 10				88	15	2/4			„L. 5”
5. Tłoki . . . . .		10,0	Fe: 1,25		0,25		reszta	21/28	1	90/110	Wyż. 3 g. przy 495°; h. we wrzącej wod- zie; o. 16 g. przy 150°.	„Lynite 122”
6. Tłoki i cylindry.		5,5			1,5	2,25	reszta	17,5/28	0,5/3,0	90/110	Wyż. 5 g. przy 510°; h. we wrz. wodzie; o. 16 g. przy 150° lub 1 g. (ameryk.) przy 200°.	„Magna- lit” lub stop „Y” (ameryk.)
7. Tłoki . . . . .	2,8	4,0			1,5	2,0	92,5	20	15			stop „Y” (angielski)
8. Tłoki, korbowo- dy, części ob- ciąż. pracuj. ze wstrząśnieniami.	2,85	3,5		1,0	0,5		95	58	20	150	Materiał tłoc- zony i wal- cowany po termiczn. o- bróbce, która bywa różna.	„Duralu- min”
9. Jak p. 8 . . . .		4,0		0,7	0,5		reszta	38,5 <sup>42</sup>	17	100		
B. Stopy Al z Si:												
10. Tłoki, cylindry, skrzynki korbo- we, koła i t. p.	2,55/2,60		13				87	20	5/8			„Alpax”, w Niem- czech „Si- lumin”
11. Na części kute.	2,74		≥ 7				83	38/42	18/23	99		„Lautal”
C. Stop magnezowy:												
12. Na tłoki, cylin- dry, i t. p. . . .	1,7/1,9			Zn: 5,5/1,0	85/97		5,0/0,5	12/15	3	45		„Elektron” lany
								26/28	18/22	46		tłoczony.

\*) Porównaj: L'Aérotechnique 1926 str. 107; oraz artykuły: Inż. Gierdziejewskiego w „Przeł. Techn.” 1923, str. 481, i Inż. Łoskiewicza, tamże, 1925 r. Nr 24 do 30, zawierające dużo przykładów różnych stopów lekkich.

Akcesorja:	Pompa do oliwy . . . . .	4,843 kg
	" " wody . . . . .	2,996 "
	Magneto wraz z napędem . . . . .	21,222 "
	Przewody ssące, wodne i t. p. . . . .	9,729 "
	Ulatniacze . . . . .	13,434 "
	Pompa do benzyny . . . . .	6,955 "
	Rozrusznik . . . . .	4,928 "
	Napęd karab. maszyn. . . . .	0,992 "
	Piasta śmigła . . . . .	13,600 "
	Zapalanie (świece i t. d. . . . .	5,061 "
	Razem. . . . .	83,760 kg

Silnik:	Skrzynka korbowa . . . . .	66,186 kg
	Cylindry . . . . .	99,256 "
	Rozrząd . . . . .	39,376 "
	Wałki pośredniczące . . . . .	7,180 "
	Mechanizm korbowy i inne części. . . . .	92,807 "
	Razem. . . . .	304,805 kg

Łączna waga silnika: . . . . . 388,565 kg  
Waga akcesorji wynosi zatem około 27 1/2%.

Tak np. w silnikach Packard zmniejszono wagę akcesorji przez zastosowanie zamiast dwóch magneto-elektrycznych maszynek, jednej (syst. Splitdorf) o podwójnem uzwojeniu jak pierwotnym tak i wtórnym. Tym sposobem osiąga się niezależne zasilanie dwóch szeregów świec w cylindrach, jak gdyby od dwóch niezależnych magnetów, posiadując się jednym tylko. Uzyskana w ten sposób oszczędność na wadze wynosi 8 kg + waga napędu, podstawy i t. p., — razem około 18 kg.

Lecz największe zmniejszenie wagi osiąga się przez zastosowanie surowców o większej wytrzymałości (szlachetniejsze gatunki stali oraz obróbka termiczna części) oraz stopów lekkich.

Pośród tych ostatnich stosowane są głównie w lotnictwie dwie grupy:

Stopy lekkie zawierające Al. o  $\gamma = 2,6$  do  $3 \text{ kg/1 dm}^3$  i " najlżejsze " Mg. o  $\gamma = 1,7$  do 2 "

TABELA 12.

Stale używane do budowy silników lotniczych.  
(h. = hartowanie; o. = zmiękczenie; chl. = chłodzenie).

Przeznaczenie na:	Rodzaj stali	Przeciętny skład chemiczny %							Własności mechan.			Obróbka termiczna
		C	P max	S max	Mn	Si	Ni	Cr	R <sub>r</sub> kg/mm <sup>2</sup>	A %	Wytrzymał. na uderz. kgm.	
A. Stale zwykłe węgliste:												
1. Wałki rozrząd- cze, czopy tłoków i t. p. . . . .	do nawę- glania	< 0,15	0,04	0,04	< 0,5				45/55	min. 20	min. 22	h. w wodzie przy 850°; nie o. wyżarzona przy 875°; chl. powoli w powietrzu
2. Płaszcze cylin- drow . . . . .	miękka	0,15/0,25	0,04	0,04	0,3/0,5				40/48	24		wyżarzona przy 825°; chl. w spokojnem powietrzu.
3. Sworznie, śruby, zatycki, kliny i t. p. . . . .	pół- miękka	0,25/0,4	0,04	0,04	0,3/0,5				45/55	20		wyżarzona przy 800°; chl. jak wyżej.
4. Cylindry, piasty śmigła, sworznie i t. p. . . . .	pół- twarda	0,4/0,6	0,04	0,04	0,3/0,6				55/65	16		wyżarzona przy 780°; chl. w piecu do 600°, potem wolno w powietrzu.
5. Sprężyny, taśmy	twarda	0,6/0,7	"	"	0,3/0,6				65/75	10		
B. Stale chromowo-niklowe:												
6. Części b. obciążone, pracujące przy wstrząśnię- ciach, koła zębate przekładni. . . . .	do nawę- glania	< 0,12	0,04	0,04	< 0,5	0,09	2,5	0,6	≧ 85	12	12	h. w oliwie przy 850°.
7. Wały korbowe, korbowody . . . . .	pół- twarda	0,28/0,35	"	"	0,4	0,2/0,3	2,5/2,8	0,7	≧ 85	12	13	h. w oliwie; o. przy 600—650°
8. Jąk wyżej . . . . .	twarda	0,3/0,35	"	"	0,25	0,3	3/3,5	1/1,5	≧ 95	12	10	jak wyżej
9. Korbowody, koła zębata, krążki zaworów . . . . .	hartuj. się w pow.	0,25/0,4	"	"	0,4/0,6	0,2/0,3	3,5/5	1,2/2	≧ 165	5	6	h. w powietrzu przy 900°
10. Specjalne koła zębata . . . . .	na koła zębata	0,4	"	"	0,4		2,6	0,7	≧ 165	4	4	h. w oliwie przy 780°; o. przy 250°
C. Stale specjalne:												
11. Wały skręcane, sprężyny . . . . .	mangano- wo-krze- mowa	0,45	"	"	0,5				120/140	6	5	h. w oliwie przy 900°; o. przy 500°
12. Części zachowujące twardość na gorąco . . . . .	wolfram	0,5/0,8	"	"	Wo 15	Va 0,4		2,85	specjalne warunki techniczne			h. przy 925°; o. przy 550
13. Zawory wylotowe . . . . .	chr.- wolfr.- niklowa	0,2/0,3	"	Wo 2,4	Mn 0,3	Si 0,3	4,5	0,4	180/220	5	4	h. w powietrzu przy 900°; o. przy 600°



Do pierwszych należą: 1) różne stopy aluminium z miedzią i inn. dodatkami — stosowane na części stałe lane, np. skrzynki korbowe i t. p.  $\gamma \cong 2,8$  do 3;

2) metal „Alpax” — stop Al z 13% Si; zwany także „Silumin” w Niemczech;  $\gamma = 2,6$ ; dla odlewów;

3) „Duralumin” na części kute (wałki, korbowody); trudny w obróbce, należy go poddawać termicznej obróbce, wtedy ma  $R_r \geq 40 \text{ kg/mm}^2$ ;  $A \cong 20\%$ .

Do drugich należy 4) „Elektron” — na tłoki, cylindry chłodzone powietrzem i t. p. Odnacza się wysokim przewodnictwem ciepła = 135 (wobec żelaza = 40 do 60, miedzi = 70 do 95; cynku = 95). Stosuje się, zarówno jak i Alpax, nałożyska mało obciążone, gdyż ma dobry współczynnik tarcia; daje się tłoczyć, obrabiać i odlewać.

Lany elektron ma  $R_r = 12 - 15 \text{ kg/mm}^2$ ;  $A = 2 - 4\%$ ;  $\gamma = 1,82$  do 1,83;

tłoczony zaś:  $R_r = 26$  do  $27 \text{ kg/mm}^2$ ;  $A = 7$  do  $8\%$ ;  $\gamma = 1,76$ ;

rozszerzalność  $\alpha = 0,0000258$ .

Wreszcie 5) magnetyz (Mg) dotąd mało używany, z powodu trudności technicznych i małego, jak dotąd, rozpowszechnienia. Tabl. 11, (na str. 31) daje pojęcie o stopach lekkich, a tabl. 12, (str. 32) o stalach, używanych przy budowie silników lotniczych.

Wagę głównych części silników, ważących od 0,8 do 1,3 kg/1 KM wskazuje nast. tabela:

TABELA 13.

Wagi części silników (g na 1 KM.)

Skrzynki korbowe . . . . .	od 280 do 460 g
Cylindry. . . . .	214 „ 370 „
Wwały wykorbione . . . . .	100 „ 250 „
Korbowody. . . . .	38 „ 80 „
Tłoki. . . . .	46 „ 120 „
Rozrząd. . . . .	33 „ 60 „
Ulatniacze . . . . .	20 „ 50 „
Magneta . . . . .	40 „ 80 „
Pompy wodne . . . . .	4 „ 15 „
„ dla oliwy . . . . .	4 „ 30 „

Postęp dokonany w silnikach lotniczych w kierunku zmniejszenia wagi, charakteryzuje doskonale nast. zestawienie wagi /1 KM silników lotniczych wystawionych w 1909 r. na wystawie „Olympia” w Londynie, i współczesnych silników tych samych typów:

Typ	Wystawa *) „Olympia” 1909 r.	Obecnie	zmniejsz. wagi wynosi %
Silniki pionowe . . . . .	3,62 kg/1 KM	1,18 kg/1 KM	70
„ V . . . . .	2,72 „	0,80 „	70
„ gwiazdowe . . . . .	1,82 „	0,74 „	61
„ rotacyjne . . . . .	1,36 „	1,33 „	2,2

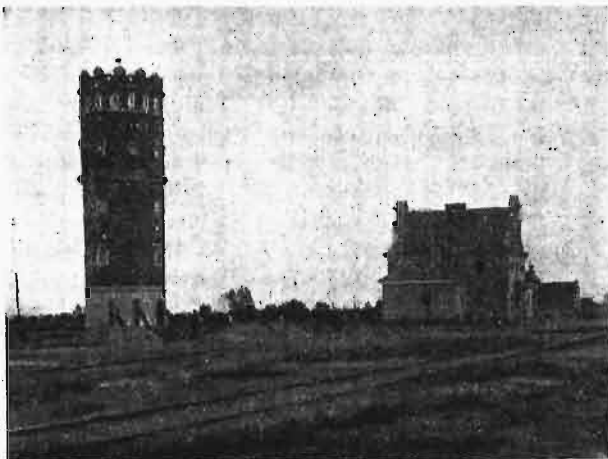
(d. c. n.).

## Nowa linja kolejowa od Łodzi przez Zgierz do Kutna.

Komunikat Dyrekcji Budowy Kolei Państw.

Linja Łódź—Zgierz—Kutno (rys. 3) wchodzi w skład nowej kolei pierwszorzędnej, stwarzającej nowe połączenie łódzkiego węzła kolejowego z Pomorzem i przewidzianej w planie rozwoju polskiej sieci kolejowej, który był opraco-

wany przez Ministerstwo Kolei zaraz w pierwszym okresie jego działalności. Kolej ta prowadzi z Łodzi przez Zgierz, Ozorków, Łęczycę, Kutno, Płock i Sierpc do Brodnicy, skąd przez Grudziądz



Rys. 1. Stacja Ozorków.

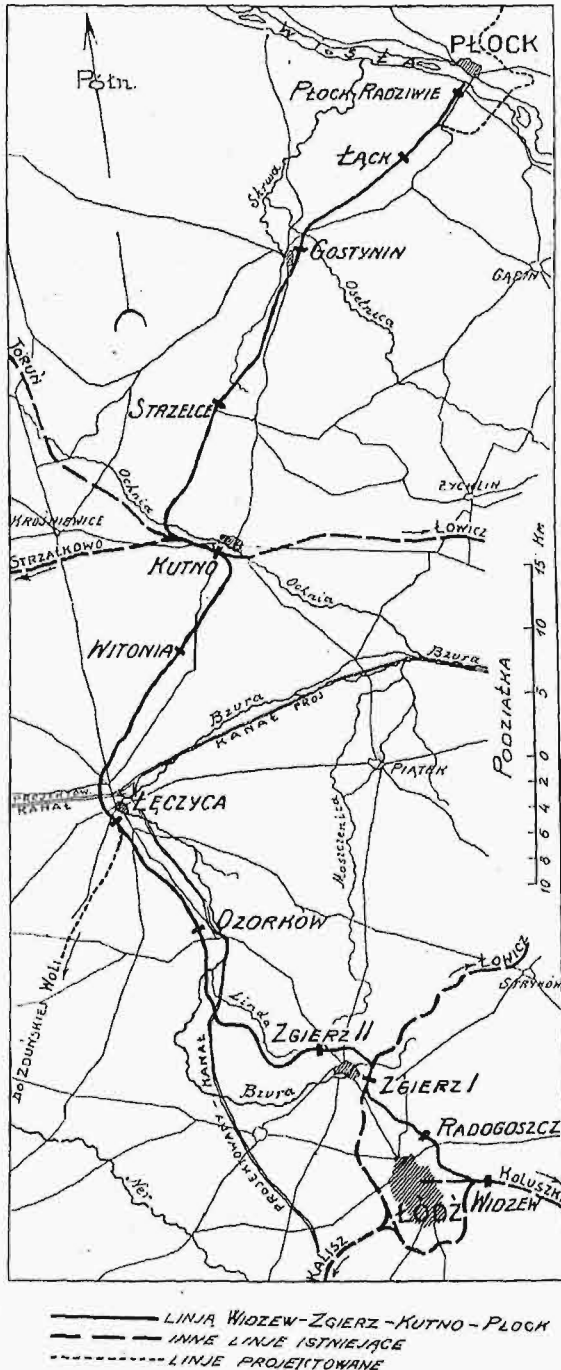


Rys. 2. Stacja Witonia.

stochowę i na Skanżysko i z projektowaną linją na Radom—Lublin. Dla ułatwienia tego połączenia, jednocześnie z budową linii Zgierz—Kutno rozpoczęta była budowa łącznicy między Widzewem

stochowę i na Skanżysko i z projektowaną linją na Radom—Lublin. Dla ułatwienia tego połączenia, jednocześnie z budową linii Zgierz—Kutno rozpoczęta była budowa łącznicy między Widzewem

(stacja na szlaku Łódź—Kołuszki) i Zgierzem. W razie wybudowania linii Częstochowa—Łask, która jest objęta koncesją, wydaną Towarzystwu prywatnemu w końcu r. 1924, węzeł łódzki, a więc linia Łódź—Kutno, otrzyma nową drogę dopływu ładunków z okręgu śląsko-dąbrowskiego.



Rys. 3.

Takie położenie linii Łódź—Kutno w sieci kolejowej polskiej zapewnia jej wielkie znaczenie dla ruchu tranzytowego w kierunkach z południa na północ i z południo-wschodu na północ-zachód. Miejscowe znaczenie linii polega na dostarczeniu połączenia kolejowego bogatej ziemi łęczyckiej z tak znacznymi ośrodkami, jak Ozorków i Łęczyca. Mając na względzie potrzeby tej miejscowości, Ministerstwo Kolei zdecydowało się na pewne odchylenie linii od prostego kierunku między Zgie-

rzem i Kutnem, co było też pożądane ze względu na projektowane wówczas połączenie Łęczyca z Częstochową, dzięki czemu odcinek Łęczyca—Kutno byłby wspólny dla kierunków na Zgierz i na Zduńską Wolę lub Łask.

Ustawa sejmowa o przystąpieniu do budowy linii Łódź—Zgierz—Kutno łącznie z linią Kutno—Płock była ogłoszona 11 kwietnia 1919 roku i już w dwa tygodnie po tem rozpoczęto roboty ziemne na odcinkach, przylegających do Łodzi i Zgierza, w celu dostarczenia pracy licznym bezrobotnym przemysłowemu okręgu tych miast.

Projekt linii Łódź—Kutno został opracowany przez Dyрекcję Budowy Kolei Państwowych z zastosowaniem warunków technicznych budowy i projektowania kolei pierwszorzędnych, zatwierdzonych uprzednio dla linii Kutno—Strzałków. Linia ma wzniesienie miarodajne w obu kierunkach 0,006; przepusty i przyczółki mostów zbudowano na dwa tory, roboty zaś ziemne wykonano pod jeden tor, oprócz odcinka Widzew—Zgierz, gdzie i roboty ziemne wykonane są na dwa tory. Całkowita długość linii Łódź—Kutno wynosi 70,8 km, w tem odcinek Zgierz—Kutno od osi stacji Zgierz I (linii Łódź—Łowicz) do osi stacji Kutno ma długość 57,1 km, podczas gdy w linii powietrznej odległość między temi punktami wynosi 42,3 km, co daje wydłużenie o 35%. Jeżeli jednak uwzględnić niezbędne odchylenie linii do Łęczycy, to wydłużenie linii, wywołane trudnością przystosowania warunków technicznych budowy kolei do terenu, stanowi tylko 13,7%. W porównaniu z obecną odległością przebiegu pociągów między Łodzią i Kutnem (przez Zielkowice—Łowicz) nowa linia daje znaczny skróty — o 38,7 km.

Między Widzewem i Zgierzem trasa linii przecina przedłużenie niektórych ulic m. Łodzi i szereg dróg, prowadzących do miasta. Pośrodku tego odcinka zaprojektowana jest stacja Radogoszcz, która ma być stacją ładunkową dla północo-wschodnich dzielnic Łodzi, przeważnie dla ładunków węglowych i aprowizacyjnych.

Po wyjściu ze stacji Zgierz I, linia przekracza rz. Bzurę niedaleko od jej wypływu podwójnym przepustem sklepionym (2 × 5,3 m), kierując się dalej na zachód w stronę nowej stacji Zgierz II, zaprojektowanej na km 5 linii Zgierz—Kutno, w przewidywaniu potrzeby utworzenia w przyszłości stacji rozrządowej dla kierunków na Łódź—Łask i Widzew—Kołuszki oraz stacji ładunkowej dla obsługiwanego północnych dzielnic m. Zgierza. Od km. 5 linia biegnie lewym brzegiem rz. Lindy aż do km. 19, gdzie o paręset metrów powyżej jej ujścia do Bzury przecina tę ostatnią po raz drugi mostem o rozpiętości 30 m. Na km. 23 położona jest stacja Ozorków (rys. 1), a na km. 33 stacja Łęczyca. Za tą stacją, przekroczywszy dolinę na wzdłuż Neru i Bzury, linia zmienia kierunek, podążając przez stację Witonia na km. 47 (rys. 2) do Kutna. Węzeł kutnowski, w związku z budową nowych linii na Strzałków, Płock i Zgierz, ulega gruntownemu przekształceniu, dotychczas jednak wykonano w nim tylko najniezbędniejsze roboty doraźne.

Budowa torowiska (łącznie ze stacjami) wymagała wykonania robót ziemnych w ilości około 78 000 m<sup>3</sup> na 1 km linii Widzew—Zgierz i około





Rys. 4. Przepust sklepiony o otworze 6,4 m  
(rz. Łódka pod Łodzią).

36 000 m<sup>3</sup> na 1 km linii Zgierz—Kutno (licząc wykopy i nasypy) oraz 60 sztuk mostów, przepustów (przepustów otw. 6,4 m — rys. 4) i wiaduktów.

Największe roboty ziemne trzeba było wykonać pod Łodzią i Zgierzem, przed Ozorkowem i przy przekroczeniu doliny Neru—Bzury za Łęczycą. Niektóre wykopy, zwłaszcza dwukilometrowy wykop



Rys. 5.  
Wykop pod Ozorkowem.

pod Ozorkowem (rys. 5) wymagały przeprowadzenia gruntownego ich osuszenia.<sup>1)</sup>

(d. n.)

## Parę uwag w sprawie kosztów własnych.

Napisał Inż. Z. Ryteł.

Racjonalne postawienie obliczenia kosztów własnych staje się zagadnieniem pierwszorzędnej wagi przedewszystkiem z tego powodu, że sytuacja gospodarcza zmusza, aby przemysłowiec mógł ściśle orjentować się w kosztach własnych produkcji i w tych cenach, jakie może oferować w czasie kryzysu przemysłowego.

Kalkulacja kosztów własnych nie jest bezpośrednim wskaźnikiem ceny oferowanej. Kalkulacja kosztów odgrywa rolę celownika na karabinie, który wskazuje jak strzelać: wyżej czy niżej, by trafić do celu; tak samo i kalkulacja kosztów własnych daje nam zupełnie pewne wskazówki, do jakiej granicy możemy zniżyć ceny przy złej konjunkturze, aby jeszcze utrzymać warsztat w ruchu.

Wobec tego, że nie możemy uważać terminologii stosowanej w tej dziedzinie, jako też i metod podziału kosztów własnych za ustalone, — pozwolę sobie podać parę uwag na ten temat.

Powszechnie jest używana nazwa „Robocizna produkcyjna” albo „Robocizna bezpośrednia”. Każde określenie ma za zadanie oznaczenie pewnej kategorii zjawisk w odróżnieniu od innych podobnych, zachodzących w tym samym czasie. Wobec tego, że w fabryce nie może być ani materiału ani robocizny nieprodukcyjnej, gdyż te z całą stanowczością powinny być usunięte, musimy się zgodzić, że w fabryce jest tylko robocizna produkcyjna. Tak samo każda robocizna, która ma do czynienia z materiałem, jest bezpośrednia, pomimo że może być jednocześnie pomocniczą; pośrednią moglibyśmy nazwać tylko taką, która z materiałem produkcyjnym nie wchodzi w styczność, np. robocizna żorawiowego, palacza w kociołni i t. p.

Materiał i robocizna produkcyjna dzieli się na materiał i robociznę główną i pomocniczą.

Materiałem głównym nazywam materiał, który w swojej części lub całości stanowi część składową produktu, w ostatecznej formie sprzedawanego przez dany zakład przemysłowy.

Robocizną główną nazywam tę robociznę, która przyczynia się do zmiany kształtu, wyglądu, wagi, lub też stałego położenia materiału głównego w zespole produkowanym.

Wszelkie inne materiały i robocizna są pomocniczymi, jednakowoż muszą być uważane za produkcyjne. Oczywiście warsztat narzędziowy przy fabryce jest uważany za pomocniczy, o ile nie produkuje narzędzi na sprzedaż, a jedynie zaspakaja potrzeby wewnętrzne. Jednakowoż w tym warsztacie, jako w pewnej całości, mamy również materiał główny i robociznę główną — jakoteż materiał i robociznę pomocniczą — i dopiero gdy narzędzia przychodzą do wypożyczalni fabryki, stają się z punktu widzenia całości kształtu fabryki narzędziem pomocniczym dla głównego produktu.

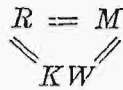
Celem każdej produkcji jest połączenie robocizny głównej (*R*) z materiałem głównym (*M*).

Jednakowoż połączenie bezpośrednie robocizny z materiałem jest niemożliwe. Do tego celu muszą być użyte: robocizna pomocnicza i materiał pomocniczy, które pociągają za sobą pewne koszty warsztatowe (*KW*). Ten warunek dopiero umożliwia połączenie *R* z *M*. Nawet w robocie chałupnika koszty te muszą powstawać, gdyż pracownik musi mieć pewne narzędzia w ręku, aby połączyć robociznę z materiałem, musi oświetlić, ogrzewać pomieszczenie, w którym pracuje i t. d., w fabryce zaś koszty warsztatowe stanowią oczywiście czyn-

<sup>1)</sup> p. art. inż. F. Szmida w „Inżynierze Kolejowym”, r. 1926, Nr. 10.



nik znacznie więcej skomplikowany. Ten proces możemy porównać do procesu chemicznego: dla połączenia 2 elementów musi być uwzględniony jakiś czynnik trzeci, aby połączenie dwóch pierwszych stało się możliwe, co może być ujęte wzorem następującym:



Jednakowoż fabryka, jako całość, jest częścią składową skomplikowanego organizmu społeczno-gospodarczego, znajdującego się na pewnym terytorjum, jest zależną od kosztów finansowych, handlowych i t. p., znajdujących się poza terenem samej fabryki i o ile dla samego procesu produkcji wystarcza podany wyżej wzór, o tyle biorąc całość fabryki, która ponosić musi ciężary podatkowe, ubezpieczeniowe, % od kapitału i t. d., podany powyżej organizm nie jest zdolny do życia.

Powyższy wzór powinien być otoczony



kosztami ogólnymi i wtedy dopiero otrzymujemy organizm żywotny. Otóż obliczenie kosztów własnych powinno iść wskazaną powyżej drogą.

Koszta warsztatowe są to te, które bezpośrednio umożliwiają połączenie robocizny głównej z materiałem; koszty zaś ogólne, które wiążą fabrykę ze światem zewnętrznym. Taki podział kosztów określa ściśle odpowiedzialność kierownictwa fabryki za odnośne koszty. Za koszty warsztatowe odpowiada w pierwszym rzędzie kierownik danego warsztatu, w całości zaś — kierownik techniczny; natomiast za koszty ogólne odpowiedzialny jest zarząd fabryki.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### BADANIA TECHNICZNE.

#### Wytrzymałość zębów w kołach zębatych.<sup>1)</sup>

Prof. S. Timoszenko<sup>2)</sup>, obecnie inżynier-badacz w zakładach Westinghouse Electric and Manufacturing Comp. w Pittsburgu, przeprowadził wspólnie z inż. Baud'em doświadczenia nad wytrzymałością zębów w kołach zębatych, które powinny zwrócić uwagę konstruktorów. Zagadnienie polegało na określeniu naprężeń: 1<sup>o</sup> wynikających ze zginania zęba i 2<sup>o</sup> miejscowych w pobliżu dwóch zębów. Pierwsze zadanie rozwiązano na drodze doświadczalnej zapomocą metody fotosprężystościowej<sup>3)</sup>, drugie na drodze analizy matematycznej.

Prof. Timoszenko za punkt wyjścia dla swych rozważań przyjął znany u nas i stosowany szeroko w praktyce wzór Lewis'a.<sup>4)</sup> Daje mu on pierwszeństwo w porównaniu ze wzorami niemieckimi, ze względu na racjonalniejsze ujęcie wpływu prędkości. Wzór Lewis'a przedstawiamy, jak zwykle w postaci

$$P = \alpha t \sigma_{dop} \frac{1}{1 + v/180} \dots \dots \dots (1)$$

przyczem  $\alpha$  jest współczynnikiem zależnym od profilu i liczby zębów,  $t$  — podziałka,  $\sigma_{dop}$  naprężeniem dopuszczalnym, zaś  $v$  — prędkością obwodową zębów w m/min. W Niemczech stosują dość często wzór<sup>5)</sup>

$$P = 0,06 t \sigma_{dop} \left(1 - \frac{\sqrt{v}}{46}\right) \dots \dots \dots (2)$$

<sup>1)</sup> S. Timoschenko and R. V. Baud. The Strength of Gear Teeth. Mech. Engg. 48, 1926, 1105.

<sup>2)</sup> Znany u nas ze swej pracy: prof. S. P. Timoszenko. Kurs wytrzymałości materiałów. Przekład polski prof. M. T. Hubera.

<sup>3)</sup> Por. prace Mesnager'a i Coker'a w Przeglądzie Technicznym 1925 nr.

<sup>4)</sup> Wzór Lewis'a przyjęty został w r. 1912 jako podstawa do obliczeń konstrukcyjnych w wytwórni Gerlacha i Pulsta w Warszawie. Bliższe dane znaleźć można w pracy: Prof. E. T. Geisler. Metody obliczania czasu roboczego Warszawa 1926.

<sup>5)</sup> J. Dalchau. Der Festigkeitsfaktor in der Festigkeitsformel für Zahnräder, Maschinenbau, 4, 1925, 360.

Z załączonej tabliczki wynika, że przy małych prędkościach (do 180 m/min) wzór Lewis'a i niemieckie dają mniej więcej te same wartości obciążenia dopuszczalnego. Przy dużych prędkościach, powyżej 15 m/sek, wzór Lewis'a daje obciążenie dopuszczane o 30% mniejsze od odpowiadającego wzorowi niemieckiemu.

Tabliczka porównawcza wzoru Lewis'a i niemieckiego dla kół zębatych; liczba zębów koła  $z = 20$  i  $z = 150$ , profil ewolwentowy, kąt prestej przyporu 15<sup>o</sup>.

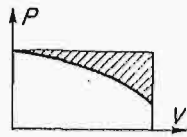
$v$ m/min	180	360	540	720	900
0,06 $\left(1 - \frac{\sqrt{v}}{46}\right)$	0,043	0,035	0,030	0,025	0,021
$(z=20) 0,09 \frac{1}{1+v/180}$	0,060	0,040	0,030	0,024	0,020
$(z=150) 0,12 \frac{1}{1+v/180}$	0,045	5,030	0,023	0,018	0,015

Prof. Timoszenko uważa, że wzór Lewis'a daleko lepiej uwzględnia wpływ prędkości, niż niemiecki, ze względu na efekt dynamiczny niedokładności wykonania zębów. Niech pewna niedokładność wykonania zębów wywołuje przedwczesne zetknięcie się zębów. W tych warunkach składowe prędkości dwóch zębów względem normalii do powierzchni styku będą różne. Różnica  $\Delta v$  tych prędkości charakteryzuje do pewnego stopnia uderzenie, wynikające z omawianej niedokładności. Prędkości wyrównują się w okresie czasu  $\Delta t$ , jaki jest niezbędny dla przesunięcia zęba z położenia styku przedwczesnego do właściwego<sup>6)</sup>. Przyspieszenie wynosi:  $\gamma = \frac{1}{\Delta t} \frac{\Delta v}{\Delta t}$ .

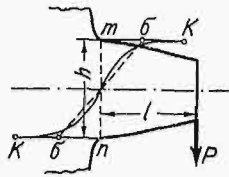
Dla pewnej wartości błędu  $\Delta v$  jest proporcjonalne do prędkości obwodowej, zaś  $\Delta t$  odwrotnie proporcjonalne do niej. Wynika z tego, że przyspieszenia, a tem samem i dodatkowe obciążenia, powinny być proporcjonalne do  $v^2$ . Tak więc nacisk dopuszczalny  $P$  na ząb powinien zmniejszać się wraz z prędkością według wykresu, przedstawionego na rys. 1. Nastęrcza się tu uwaga, że bezwładność mas wirujących, połączonych sztywnie z kołami zębatymi, powinna być jaknajmniejsza. W wypadku kół rozpędowych i tworni-

<sup>6)</sup> O. Lasche, VDI. 43, 1899.

ków należy stosować giętkie wałki lub sprzęgła sprężyste.



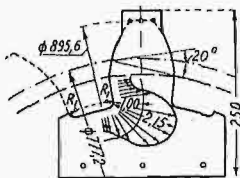
Rys. 1. Zmniejszenie obciążenia wraz z wzrostem prędkości obwodowej.



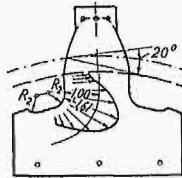
Rys. 2. Ząb, jako belka osadzona w jednym a obciążona w drugim końcu.

Wzór Lewis'a został, jak wiadomo, wyprowadzony na podstawie analogii zęba z belką o stałej wytrzymałości, osadzonej z jednego, a obciążonej z drugiego końca. (rys. 2). Przyjmujemy przytem zwykłe linijowe prawo rozkładu naprężeń w przekroju mn. W rzeczywistości w zaokrągleniach u podstawy zęba zjawia się znaczna koncentracja naprężeń. Rozkład naprężeń normalnych w przekroju mn przedstawia w tych warunkach wykres k-k, a nie  $\sigma - \sigma$ . Do wzoru Lewis'a należy wprowadzić „czynnik koncentracji naprężeń”. Powinien posiadać on zasadnicze znaczenie dla konstruktora, obliczającego dopuszczalne naprężenia w kołach zębatych.

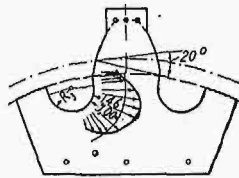
W celu określenia współczynnika konstrukcji naprężeń, wykonane zostały trzy modele, przedstawione na rys. 3, 4, 5. Profil w pierwszym modelu posiadał dość duże odcinki prostoliniowe wzdłuż promieni oraz małe zaokrąglenia u podstawy, odpowiadające normie zatwierdzonej przez Stow. amer. wytwórców kół zębatych. Drugi model posiadał większe zaokrąglenia, odpowiadające praktyce wielu wytwórni amerykańskich. Wreszcie trzeci profil został zaproponowany przez autorów doświadczeń w celu porównania go z poprzednim. Zaokrąglenia dano w nim maksymalne, zatacza-



Rys. 3. Wykres koncentracji naprężeń przy małym promieniu zaokrąglenia.



Rys. 4. Wykres koncentracji naprężeń przy normalnym promieniu zaokrąglenia.



Rys. 5. Wykres koncentracji naprężeń przy maksymalnym promieniu zaokrąglenia.

jąc wręcz zęba jednym łukiem. Modele wykonano w dużej skali z celulojdu, badając następnie rozkład naprężeń w świetle spolaryzowanym.

Otrzymane wykresy wykazały, że w pierwszym przypadku naprężenia lokalne były 2,15 razy większe od tych, jakie przewidywał wzór Lewis'a, a które na wykresie przedstawione zostały w postaci krzywej równoległej do łuku zaokrąglającego profil u podstawy w odległości — 1,00. Zwiększenie promienia zaokrąglającego okazało się nader skutecznym w kierunku zmniejszenia koncentracji naprężeń. O tem, że konstruktorzy mało się liczą z tym tak ważnym czynnikiem świadczył fakt, że w jednej z lokomotyw elektrycznych zastosowano koła zębate o profilu, posiadającym jeszcze ostrzejsze wcięcia u podstawy, niż wynikałoby to z rys. 3. Dla profilu tego współczynnik koncentracji naprężeń K wyniósł:  $K = 2,37$ .

Jeżeli mamy do czynienia z materiałami bardziej plastycznymi, jak stal ciągliwa, wpływ koncentracji naprężeń

jest zmniejszany wskutek lokalnego odkształcenia trwałego i wyrównania naprężeń. Zato w wypadku hartowanych kół zębatych nieuwzględnienie tego czynnika może narazić konstruktora na niepowodzenie. Zasadniczo należy stosować wzór Lewis'a w postaci

$$P = \alpha \beta t \sigma_{dop} \frac{1}{1 + v/180} \dots \dots \dots (3)$$

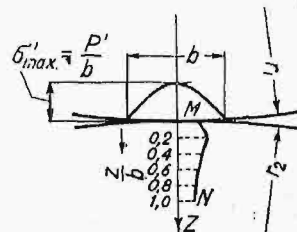
gdzie  $\beta$  zależy wyłącznie od promienia zaokrąglenia przy podstawie zęba. Autorowie doświadczeń proponują, aby współczynnik  $\beta = 1,6k$ , gdzie  $k$  jest współczynnikiem koncentracji naprężeń. Przyjmując, że rys. 4 odpowiada profilowi normalnemu, dla którego  $\beta = 1$ , współczynnik  $k$  znajdujemy z wzoru  $k = 1 + 0,15 c/R$ , gdzie  $R$  jest promieniem zaokrąglenia, zaś  $c$  grubością zęba u podstawy. Dla rys. 3—5 otrzymujemy następujące wartości  $\beta$ :

R	R/c	$\beta$
10 (rys. 3)	0,104	0,66
25 (rys. 4)	0,260	1,01
38 (rys. 5)	0,375	1,14

Przechodząc do naprężeń lokalnych w pobliżu punktu styczności dwóch zębów we chwycie, uprościmy zadanie, zastępując profile zębów przez łuki kół stycznych i rozpatrując dociskanie sprężyste walców zastępczych wzdłuż wspólnej tworzącej<sup>7)</sup>. Szerokość paska zetknięcia, wytworzonego przy wzajemnym nacisku walców, określa wzór:

$$b = 3,04 \sqrt{\frac{P'}{E} \cdot \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}} \dots \dots \dots (4)$$

gdzie  $P'$  oznacza obciążenie na jednostkę długości walca,  $E$  — moduł Younga, zaś  $r_1$  i  $r_2$  promienie krzywizny profilów. Największe ciśnienia zachodzą w linii środkowej paska zetknięcia. Rozkład ciśnień w pasku zetknięcia profilów posiada pierwszorzędne znaczenie praktyczne, gdyż skupiony nacisk wpływa na szybkie zużycie się powierzchni. Można powiedzieć, że rozkład ciśnień wzdłuż szerokości paska  $b$  podlega prawu parabolicznemu (rys. 6), przy czym ciśnienie maksymalne zjawia się pośrodku paska i wynosi  $\sigma'_{max} = 1,5 P'/b$ . Jeśli za miarę wyężenia materiału przyjmujemy największe naprężenie styczne  $\tau_{max} = 1/2(\sigma_1 - \sigma_2)$ ,<sup>8)</sup> i zbadamy zarazem układ naprężeń w omawianym obszarze, to okaże się, że pierwszych poślizgów należy spodziewać się nie na powierzchni, a na pewnej głębokości  $z$ . Wykres MN (rys. 6) zapoznaje nas mianowicie z rozkładem naprężeń tnących w zależności od głębokości  $z$ . Wykres ten tłumaczy dobrze przebieg zjawiska wgniatania zębów. Jeśli zęby są cementowane i utwardziane powierzchniowo, może się zdarzyć bardzo łatwo, że odkształcenie



Rys. 6. U góry: Wykres zmiany ciśnienia w różnych punktach paska zetknięcia się profilów. U dołu: Wykres największego naprężenia stycznego w zależności od głębokości  $z$ .

zjawi się w głębszej warstwie. Dotyczy to zwłaszcza tych cementowań, które nie sięgają głębiej niż na 0,3 mm, co nie zabezpiecza wcale zębów, jak to wynika z bezpośrednich obliczeń i co zauważone zostało w praktyce.

Teorie Hertz'a dają możliwość obliczenia ugięć zębów. Rozróżniamy trzy typy ugięć: 1. ugięcie, wynikające ze

<sup>7)</sup> Timoszenko-Huber. Kurs wytrzymałości materiałów, str. 67.

<sup>8)</sup> H. Mierzejewski, Przegląd Techni., 64, 1926.

splaszczania nierówności, pozostałych po obróbce mechanicznej, 2. Ugięcia wskutek splaszczania lokalnego w miejscu styku zębów, 3. ugięcie, wynikające ze zginania zęba, rozpatrywanego jako belka o stałej wytrzymałości. Obliczenia, potwierdzone doświadczeniami wytrzymałościowymi, wykazały, że wpływ ugięć we wszystkich trzech przypadkach można pominąć, o ile nie bierzemy pod uwagę równoczesnego chwytu kilku zębów naraz.

H. Mierzejewski.

## METALIZACJA

### Odsiarczający wpływ fluorków na roztopione żelazo.

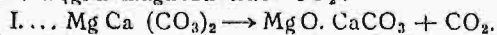
Autorowie (E. Wilke-Dörfurt i H. Buchholz, St. und E. 1926, 1818.) badali odsiarczający wpływ następujących fluorków na roztopione w tyglu żelazo:  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ,  $\text{MnF}_2$  i  $\text{MnSiF}_6$  i otrzymali nast. ciekawe wyniki:

Odsiarczanie w % pierwotnej zawartości siarki:

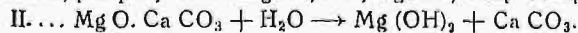
w żelazie	w żużłach	
$\text{Na}_2\text{SiF}_6$ . . . . .	2,3	7,4
$\text{CaF}_2$ . . . . .	6,8	20,4
$\text{MnF}_2$ . . . . .	29,6	25,6
$\text{Na}_3\text{AlF}_6$ (sztuczny kryolit)	36,4	22,6
$\text{MnSiF}_6$ . . . . .	50,0	32,5

### Otrzymywanie magnezji z magnezytu i dolomitu.

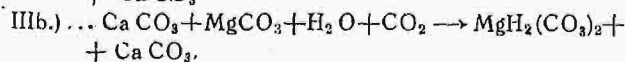
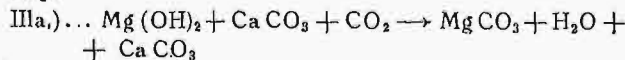
Przez odpowiednie prażenie surowego dolomitu lub magnezytu, węgiel magnezu traci  $\text{CO}_2$ :



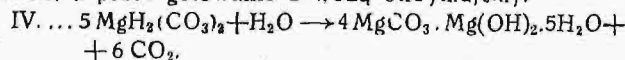
Powstająca przy tem magnezja wylugowuje się wodą



Na wylugowaną wodą mieszaninę, działa się bezwodnikiem  $\text{CO}_2$ :



Zatem lżejsze  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  oddziela się od  $\text{CaCO}_3$  mechanicznie, a przez gotowanie z wodą otrzymujemy:



Czysty węgiel magnezu traci  $\text{CO}_2$  przy  $450^\circ$ , zaś czysty węgiel wapnia przy  $825^\circ$ . Stąd wynika praktyczna temperatura prażenia dolomitu około  $600^\circ$ , kiedy otrzymujemy bieg reakcji według równania I. Gasy generatorowe, które się prowadzi proces prażenia, posiadają temperaturę  $650-750^\circ$ . (M. Henton, Min. and Metal. Engg., 1926.)

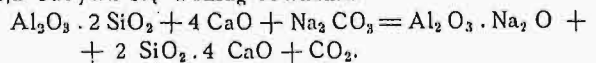
### O wykresie równowagi systemu Fe — C — Ni.

Autor podaje część wykresu potrójnego, ograniczonego zawartościami węgla w żelazie i niklu, odpowiadającymi związkom chemicznym  $\text{Fe}_3\text{C}$  i  $\text{Ni}_3\text{C}$ . Między podwójnym wykresem Fe— $\text{Fe}_3\text{C}$  i Ni— $\text{Ni}_3\text{C}$  jest dużo wspólnego w zakresie linii liquidus'a i solidus'a. Punkt eutektyczny Ni— $\text{Ni}_3\text{C}$  (ledeburyt) odpowiada zawartości 2,22% węgla i tworzy się przy temperaturze  $1318^\circ$ . Graniczna rozpuszczalność węgla w niklu w stanie stałym, w temperaturze tworzenia eutektyki jest 0,55% C i obniża się aż do 0,25% w zwykłych temperaturach. Przy hartowaniu, przechodzą do roztworu stałego nieco większe zawartości węgla, odpowiednio do podwyższonego w tej temperaturze stopnia rozpuszczalności węgla w niklu. Dołączono do tej pracy wykresy potrójne układu  $\text{Fe}_3\text{C} - \text{Fe} - \text{Ni} - \text{Ni}_3\text{C}$  są bardzo ciekawe. (Tsumoto Kase, Tokio, St. und E. 1926, 1796.)

### Otrzymywanie tlenku glinowego z gliny.

Ten ciekawy i aktualny problem rozwiązał autor w „Chemische Fabrik Griesheim Elektron“ z gliny o składzie chem.:  $\text{SiO}_2 = 53,0\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 39,7\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,9\%$ , i  $\text{TiO}_2 = 3,6\%$  w następujący sposób:

I. Metodą alkaliczną (patent Packard'a D. R. P. 182442) drogą stopienia ( $1100^\circ - 1200^\circ$ ) z wapnem i sodą. Reakcja odbywa się według równania:



Wydańność  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 16 - 18\%$ , podczas gdy z boksylu z sodą =  $40 - 42\%$ .

II. Metodą kwasną: a) prażenie gliny przy  $700-800^\circ$

b) wylugowywanie prażonej gliny rozcieńczonym  $\text{H}_2\text{SO}_4$  w ruchu (w mieszalnikach), przyczem reakcja odbywa się z wydzielaniem ciepła, które doprowadza płyn prawie do wrzenia.

Po półgodzinnym wylugowaniu, przeprowadza się filtrowanie, w celu oddzielenia krzemionki. Przy tem powstaje trudność oddzielenia  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  od  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Autor pokonywa ją drogą stapiania z  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{C}$  w temperaturze  $1000^\circ$ , kiedy wskutek odpowiedniej reakcji tworzą się aluminaty i siarczany, lub działaniem na mieszaninę  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$  gorącym  $\text{HCl}$ . Osad jest czystym  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . (H. Specketer, Z. f. Physik. Chem. 1924.110.514—523.)

### Fotomikrograficzne badania przebiegu rekrytalizacji niektórych metali obrobionych na zimno.

Wskutek obróbki na zimno, jak twierdzi autor, w pewnym kierunku ściśle związanym z krystalograficzną cechą kryształu, zjawiają się linie, odmienne od linii poślizgu (markings). Brzegi tych „markings“ (znaczków) są z jednej strony więcej zębate niż z drugiej, podobnie jak u piły. Jednak znaczki te nie są ani liniami Neumanna'a ani bliźniakami. Nie przecinają się one wzajemnie, lecz tworzą „uskoki“ (slip or fault) i nie powstają w materiale wyżarzonym i niezgniecionym.

Podczas rekrytalizacji, znaczki, względnie „uskoki“, są zarodkami do powstania zrekrystalizowanych ziaren i powoli przechodzą w zaokrąglone ziarna. Możliwym jest, że znaczki te (uskoki) są to strefy największych odkształceń i wtedy jest całkiem zrozumiałe, że pierwsze kryształki zrekrystalizowane zjawiają się właśnie w tych miejscach. W miarę postępu rekrytalizacji, te ponownie powstałe ziarna rosną, aż dopóki cała masa metalu nie będzie pochłonięta przez zrekrystalizowane ziarna.

Autor spostrzegł, że jeżeli upłynie pewien czas po zimnej obróbce, to nawet po doskonałej rekrytalizacji, taka próbka będzie zawsze wykazywać ślady niezupełnej rekrytalizacji. Cała ta praca jest ilustrowana wielką liczbą doskonałych mikrofotografij. (V. Krivobok, Trans. A. M. Inst. Min. and Metal. Eng. 1926. Nr. 1557.)

### ROBOTY PODWODNE.

#### Hel jako środek ochronny dla nurków.

Opierając się na tem, że szkodliwy wpływ na organizm wywiera podczas pracy w sprężonym powietrzu, a zwłaszcza po wyjściu z komory o wyższym ciśnieniu, rozpuszczanie się w krwi azotu i następnie jego szybkie wydzielanie się, po powrocie do normalnej atmosfery — zastosowano w marynarce amerykańskiej zamiast sprężonego powietrza — mieszaninę tlenu z helem, jako atmosferę otaczającą nurka. Hel bowiem rozpuszcza się w krwi w ilości 2 razy mniejszej niż azot. Liczne próby ze zwierzętami doprowadzone aż do ciśnienia 35 at w atmosferze powyższej mieszaniny dały wyniki pomyślne. Powtórzono więc je z ludźmi, w komorze o ściankach 38 mm-wej grubości. Nurek nie



odczuwał najmniejszego wpływu szkodliwego, nawet przy szybkim „wyszluzowaniu“.

Oczywiście wysoka cena helu nie pozwala jeszcze na szerokie wprowadzenie tego sposobu do użycia w praktyce. Autor zwraca też uwagę na inny sposób osiągnięcia dogodnych warunków pracy podwodnej, mianowicie na zbudowany w Niemczech skafander pancerny, chroniący od wysokiego ciśnienia wody, opisany już w naszym piśmie\*). (*Engineering*, 26 listopada 1926, str. 678).

## TECHNIKA CIEPLNA.

### Ogrzewanie miejskie w Detroit.

W Detroit (St. Zj.) urządzone jest ogrzewanie miejskie (okręgowe), obsługujące 2000 odbiorców, mających razem 420 000 m<sup>2</sup> pow. ogrzewanej grzejników. Dla ulepsze-

nia wydajności i sprawności dwu centrali ogrzewniczych, obsługiwanych dotychczas przez stare kotły, zaprojektowano budowę nowej — jednej już tylko — instalacji o 12 kotłach, liczących po 3850 m<sup>2</sup> pow. ogrzewanej (a więc będących obecnie największymi na świecie). Dwa z tych kotłów zostały niedawno uruchomione. Ponieważ obciążenie kotłowni jest b. małe (25 — 30%), przeto zrezygnowano z wysokiej sprawności kotłów, na korzyść prostoty i taniości ich budowy. Każdy kocioł ma 8300 opłomek o średnicy 82,5 mm, pole rusztów 63 m<sup>2</sup> i objętość komory spalinowej 474 m<sup>3</sup>. Zużycie węgla wynosi 19,4 t/h. Ciśnienie 11 at abs., para nasycona. Zapomocą specjalnych urządzeń, para jest doprowadzana do sieci ogrzewania i rozprężania do 2 at (*Power*, 23 listopada 1926).

## Nekrologja.

### Ś. p. Roman Ingarden,

wybitny hydrotechnik polski,

zmarł w Krakowie dnia 8 listopada r. ub.

Urodzony w r. 1852 w Bojanach na Bukowinie, skończył gimnazjum w Przemyślu, a w r. 1876 wydział inżynierji Politechniki Wiedeńskiej. Wstąpiwszy do służby państwowej w Galicji, pracował przez wiele lat w dziale budownictwa wodnego w Przemyślu i w Krakowie, przez dwa



lata w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych w Wiedniu, a następnie w departamencie technicznym Namiestnictwa we Lwowie. W czasie pobytu w Krakowie, mianowany w 1891 r. profesorem tamtejszej szkoły Przemysłowej, wykładał tam przez cztery lata budownictwo wodne. W ciągu swej służby publicznej wykonał szereg projektów i studjów, z których najważniejsze były: projekt regulacji Wisły i jej dopływów oraz projekt i budowa wodociągu krakowskiego. W r. 1902 powołany był na katedrę budownictwa wodnego w Politechnice Lwowskiej, nie mógł wszakże przyjąć tego stanowiska, gdyż powierzona mu została organizacja służby państwowego budownictwa wodnego w Galicji. W roku 1905 objął kierownictwo departamentu wodnego Namiestnictwa, a następnie kierownictwo całej służby technicznej państwowej w Galicji. Otrzymał emeryturę w roku 1912,

przeniósł się do Krakowa i tam otworzył biuro inżyniera cywilnego, ale już w r. 1916 ponownie powołany do służby, objął kierownictwo działu technicznego odbudowy Galicji. W odrodzonej ojczyźnie brał udział w organizacji służby technicznej i w komisji objeżdżającej Wisłę dla zbadania jej stanu. Opracował wtedy projekt regulacji Wisły dla całego jej biegu i prowadził rokowania z Niemcami w sprawie ustalenia granicy Polski na dolnej Wisłę, zakończone zwycięstwem tezy polskiej. W r. 1924, przeziębwszy się podczas objazdu Wisły, zapadł na zdrowiu i zmuszony był przejść w stan spoczynku.

Jako wieloletni wiceprezes Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, w latach 1902—1909, a następnie prezes w 1910—1912, położył wielkie zasługi około rozwoju i umocnienia znaczenia Towarzystwa, które w uznaniu tych zasług mianowało go w r. 1912 swym członkiem honorowym.

Politechnika Lwowska, oceniając wybitne zasługi Ingardena na polu budownictwa wodnego i organizacji służby technicznej w kraju, nadała mu w r. 1925 stopień i tytuł honorowego doktora nauk technicznych. Promotor, prof. dr. Maksymilian Matakiewicz wymieniał w swoim przedstawieniu następujące najważniejsze z prac Ingardena, ogłoszonych drukiem: 1. Pomiar pionowej pod lodem. 2. Wodociąg regulicki. 3. Powodziowa woda Wisły pod Krakowem. 4. Rozwój budownictwa wodnego w Galicji (1912). 5. Ochrona Krakowa przed powodzią Wisły (1916). 6. Drogi wodne, regulacja i kanalizacja Wisły i Sanu a kanał Wisła—Dniestr (1917). 7. Komunikacje wodne a rozwój ekonomiczny Polski (1919). 8. Umiędzynarodowienie Wisły a jego skutki dla Polski (1919). 9. Komunikacje wodne a meljoracje wodne (1920). 10. Skutek gospodarczy projektowanych w Królestwie Kongresowym kanałów żeglownych (1920). 11. Rzeki i kanały żeglowne w byłych trzech zaborach i ich znaczenie gospodarcze dla Polski (1921).

Cześć pamięci zasłużonego inżyniera polskiego!

P. T.

## Bibliografja.

P. Reinglass: *Chemische Technologie der Legierungen*, 583 str., 24 tablic mikrofotografij, 2-e wydanie, Lipsk, Spamer 1926.

Stopy metali, do niedawna bardzo zaniedbana gałąź przemysłu metalowego, podrzędnego znaczenia wobec żelaza, wybija się dziś obok niego na czoło przemysłu, stając już dziś, w dziale stopów lekkich, czynnikiem nadzwyczajnego znaczenia. To też od czasów zakończenia wojny światowej ruch naukowy i przemysłowy na tym terenie rośnie prawie z dnia na dzień i zapowiada rozwój dalszy, może dziś jeszcze nieoczekiwanej i nieprzewidzianej doniosłości.

Poza artykułami fachowcami, ukazującymi się w pismach poświęconych stopom, można na palcach w literatu-

\*) *Por. Przegl. Techn.*, t. 63 (1925), str. 306.

rze światowej wyliczyć książki, obejmujące całość nauki o stopach. I dziwić się temu nie można, — jest to tak obszernie pole, że opanowanie go przez jednego autora, opanowanie, stojące na wysokości dzisiejszych badań, jest rzeczą trudną a mało wdzięczną. Jednak potrzeby przemysłu, do niedawnych jeszcze czasów a nawet i dziś pracującego bez zrozumienia zasad budowy stopów, posługującego się tajemniczymi, często niedorzecznymi receptami, wymagają jak najrychlejszego wypełnienia tej luki.

Do książek odpowiadających tej potrzebie należy wymieniona w nagłówku, wydana po raz pierwszy w r. 1919, a dziś ukazująca się w drugim wydaniu, co świadczy jak była potrzebna.

Autor we wstępnych rozdziałach daje ogólne pojęcie o budowie stopów i sposobach ich badania, o ogólnych ich własnościach, rodzajach i sposobach wytwarzania, a następnie, w części szczegółowej, omawia poszczególne ich rodzaje, dzieląc na grupy według dominujących składników. Grupy są następujące: stopy glinu (aluminium), magnezu, miedzi, niklu, kobaltu, złota wraz ze srebrem, platyny, ołowiu, cyny, cynku, żelaza, wolframu, molybdenu, rtęci, — ponadto jest rozdział krótki: o stopach żyzkowych, stopach dających iskry (pyroforycznych) i innych nie dających się pomieścić w wymienionych grupach. Z tych grup, doniosłości bardzo nierównej, wyróżniają się szerszym opracowaniem: stopy glinu i miedzi, dziś w przemyśle najważniejsze.

Nazwa „Chemiczna Technologia Stopów“, nie jest dość trafna, bo sprawy chemiczne natury nie wybijają się wcale na pierwsze miejsce, ale są w niej z jednakową ścisłością rozważane wszelkie sprawy fizycznej, chemicznej i mechanicznej natury, z dużym naciskiem na praktyczne procesy przeróbki. Oczywiście metalografia stopów jest podstawą wszelkich rozważań, bo bez wykresów termicznych, wskazujących charakter stopu, granice procentowych zawartości i temperatur wywołujących w nich przemiany, nie byłoby do pomyslenia racjonalne omawianie własności stopów. Wykresy własności fizycznych, obrazy mikroskopowe, liczne tablice, doskonale uzupełniają tekst.

Poświęcono też wiele miejsca literaturze patentowej, podając dosłowny tekst wielu patentów wydanych na pewne sposoby wytwarzania stopów. Czy było to potrzebne w książce traktującej dość ogólnie stopy, — to rzecz zapatrywania; czytelnik dowie się jednak, jak białe często rzeczy bywają patentowane, i jak, wyrabiając jakiś stop wcale nie skomplikowany, może stać się winnym naruszenia patentu.

W porównaniu z pierwszym wydaniem, jest nowe nieco rozszerzone, — jednak nie w takim stopniu i sposobie, jakby tego wymagał rozwój tego działu nauki i przemysłu w ciągu lat ostatnich. Przeważnie powtarzany jest dosłownie tekst dawny, a po nim dawane są uzupełnienia z nowszej literatury; przeróbki, jakiej wymagało nowe wydanie, niema właściwie; widocznie autor nie miał na to czasu, czy chęci i zadowolił się uzupełnieniami i dodatkami. W działach tablic obejmujących mikrografje niema żadnych zmian.

Nie obniża to jednak w poważniejszy sposób wartości książki, wartości dużej, zwłaszcza wobec ogólnego ubóstwa na tem polu.

St. Anczyc.

## Kronika.

### Jubileusz Prof. J. J. Boguskiego.

Rok 1926 zamknął okres 50-letniej pracy naukowej, przemysłowej i pedagogicznej Nestora chemików polskich, Prof. Józefa Jerzego Boguskiego.

Rocznice tę upamiętniło Polskie Towarzystwo Chemiczne uroczystym obchodem, zorganizowanym dn. 16 grudnia r. ub. w auli Politechniki Warszawskiej, w obecności p. Prezydenta Rzeczypospolitej, prof. I. Mościckiego, który jest uczniem Jubilata.

Na zebraniu tem przedstawił prof. J. Zawadzki działalność naukową Jubilata, zaś dyr. Trepka — Jego prace na polu przemyslowem. Nadto kilkadziesiąt instytucji naukowych, przemysłowo-technicznych i społecznych (a wśród nich i Redakcja naszego pisma) złożyły prof. J. J. Boguskiemu wyrazy wdzięczności i uznania za półwiekową Jego pracę, wraz z życzeniami długoletniej jeszcze działalności na niwie nauki polskiej i wytwórczości.

Mówiąc o tym jubileuszu, winniśmy zaznaczyć, że prof. J. J. Boguski był jednym z pionierów w światowej literaturze technicznej na polu kinetyki chemicznej. Jego pierwsza praca naukowa „O ketonie dwubromobenzylowym“ ukazała się w r. 1876, a za nią nastąpił cały szereg dalszych, które — wydane ponownie z okazji jubileuszu — stanowią polkażny tom rozpraw. Prace Jubilata na polu przemyslowem i technicznym podaje następujące (krótkie i niekompletne) wyliczenie: rozpoznanie wytwarzania azotynu sodowego w skali technicznej, opracowanie metody technicznej wyzyskania zwalów galmanowych, konstrukcja sprężarek do skraplania dużych ilości chloru, opracowanie elektrofitycznego sposobu odmiękania dział, zastosowanie olejów krajowych do t. zw. kompozycji armatnich, wreszcie badania nad oznaczaniem grafitu w prochach bezdymnych.

### Państwowa Szkoła Techniczna w Wilnie.

Dnia 9 b. m. odbyło się poświęcenie nowego gmachu Państw. Szkoły Techn. w Wilnie. Uroczystość ta jest tembardziej godną podkreślenia, że nowy 3-piętrowy gmach (stanowiący jeden z pawilonów projektowanego większego budynku szkolnego) wybudowany został (przy pomocy Komitetu Funduszu Bezrobocia) w ciągu niespełna pół roku. Od założenia, mieściła się Szkoła w budynku Monopolu Państw., nieodpowiednim dla szkoły i ulegającym zwrotowi; wprawdzie i teraz jeszcze częściowo postawienie szkoły w tym dawnym budynku, jednak można przypuszczać, że starania Komitetu budowy gmachu i Dyrekcji szkoły, jak również i Towarzystwa Przyjaciół Szkoły, tak gorliwie zajmujących się dotąd sprawą uzyskania odpowiedniego lokalu dla uczelni, doprowadzą do ukończenia w dość bliskim czasie rozpoczętego dzieła budowy gmachu własnego dla tej placówki krzewienia wiedzy technicznej na kresach wschodnich.

Jest to sprawą tembardziej ważną, że Szkoła szybko się rozwija, napływ młodzieży się zwiększa, projektowane więc są klasy równoległe, a nadto zamierzone jest utworzenie nowego wydziału: meljoracyjnego.

### Komisja Ankiętowa.

Pisma codzienne podają wiadomość o powołaniu do życia nowej instytucji pod nazwą Komisji Ankiętowej do badania kosztów produkcji. Po długim więc okresie, w ciągu którego zagadnienie obniżenia kosztów wytwórczych było (i jest) przez techników i wielu przysłowców uważane za sprawę kardynalnej doniosłości (był to główny motyw ostatniego zjazdu Inż. Mechaników przed 2-ma laty), sfery rządowe zdecydowały się na przystąpienie do badań w tym zakresie, przez organizację utworzone z ramienia Rządu. Co więcej, powstaje odrazu dwie analogiczne instytucje: Biuro Badania Cen przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu i Komisja Ankiętowa Min-stwa Spraw Wewnętrznych.

Nie wiemy narazie, jak się ukształtują prace nowej instytucji, mającej badać koszty produkcji. Zapewne program ich ułoży się dopiero w toku działalności. Widzimy atoli odrazu, że skład tej organizacji nie zdaje się zapewniać tak pożądaných konkretných wyników praktycznych jej pracy. Komisja składa się bowiem z: 1) przedstawicieli Rządu; 2) Izby handlowych oraz Centr. Związku Przemysłu, 3) Związków robotniczych i 4) spółdzielni. Jak widać więc, odzwierciedli Komisja opinie grup społecznych, które z natury rzeczy reprezentować będą interesy własne, nacechowane, rozumie się, pewnym egoizmem każdej z nich, i aczkolwiek cel ich będzie wspólny, to jednak może on nie być wyraźnie wytknięty, skutkiem braku elementu fachowego a bezstronnego, nie reprezentującego niczyich interesów, a złożonego z fachowców (więc w zakresie przemysłu — z inżynierów).

Jeśli przypominamy sobie prace dokonane na tem polu w St. Zjednoczonych Am. Półn. a zainicjowane przez Hoovera, to podkreślony przez nas brak przedstawicieli świata technicznego urypukli się jeszcze bardziej. Wszak prace amerykańskie, które posłużyły wzorem dla innych krajów, opierały się przede wszystkim na działalności Federacji Stowarzyszeń Inżynierskich, a zupełnie nie korzystały z pomocy np. jakichkolwiek związków robotniczych o zabarwieniu politycznym. Bodaj właśnie dlatego dały wyniki konkretne.

Sądźmy, że jeśli analogiczne prace mają i u nas dać pożądanę skutki, to muszą one nawrócić również na tory obrane przez techników amerykańskich.

## POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

## T R E Ś Ć:

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej.  
Rozporządzenie Rady Ministrów o utworzeniu Polskiego Komitetu Energetycznego.  
Protokół 1-go posiedzenia Prezydium P. K. En.

WARSZAWA

19 STYCZNIA

1927 r.

## S O M M A I R E:

Les travaux de la Première Conférence Mondiale de la force motrice (à suivre).  
Arrêt du Conseil des Ministres concernant la création du Comité Polonais de l'Énergie.  
Compte rendu de la 1-ère séance du Conseil Executif du Comité Nation. de l'Énergie.

## Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej.

*PolSKI Komitet Energetyczny postanowił na wstępie swej działalności ogłosić sprawozdanie z Konferencji Londyńskiej 1924 r., mimo że od czasu jej zorganizowania upłynęło już zgórn 2 lata. Decyzję powyższą opierał P. K. En. na przeświadczeniu, że zgłoszone na tę Konferencję prace mają w wielu wypadkach trwalszą wartość, na dłuższy okres czasu, że niewątpliwie zainteresują akcją energetyczną szersze koła techniczne i że ich zakres oraz zawarte w nich myśli posłużą za drogowskaz dla prac na polu energetycznym w Polsce.*

Pierwsza Światowa Konferencja Energetyczna zgromadziła niezwykłych rozmiarów materiał, w postaci ok. 360 obszernych referatów, stanowiących 5-tomowe dzieło o ok. 6000 str. druku. Olbrzymia ta praca, dokonana w związku z Konferencją, dostatecznie uwydatnia wartość zorganizowanego po raz pierwszy Zjazdu działaczy naukowych i technicznych na polu energetycznym oraz zapoczątkowanej przez nich stałej współpracy. Zebrany na Konferencję materiał posiada tak dużą wartość, że niepodobna ani pominąć go milczeniem, ani nawet ograniczyć się do podanych w naszej prasie technicznej streszczeń i sprawozdań<sup>1)</sup>. Atoli rozmiary tego materiału są tak wielkie, że systematyczne streszczenie go wymagałoby zbyt wielkich środków, wobec czego musimy się ograniczyć do podania tylko bardzo skróconych wyciągów ze zgłoszonych prac, ażeby choć pobieżnie zaznajomić polski świat techniczny z dokonaniem dziełem Konferencji i ważniejszymi jej wynikami, na inne zaś zwrócić uwagę tych, którzyby chcieli je poznać bliżej, — posługując się wydawnictwem Konferencji<sup>2)</sup>.

Prace Konferencji można podzielić na działy następujące:

1. Źródła energii w poszczególnych państwach świata. Zasoby i ich wyzyskanie:
  - A) paliwo stałe, ciekłe i gazowe;
  - B) energia wodna.
2. Wytwarzanie energii:
  - a) wodnej,
  - b) parowej: przygotowanie paliwa i wytwarzanie pary,
  - c) wytw. energii w silnikach spalin.
  - d) wytw. energii z innych źródeł,
  - e) przesyłanie energii,
  - f) normalizacja i badania nauk.-techn.
3. Wyzyskanie energii:
  - a) w przemyśle wogóle,
  - b) w przemyśle elektrochemicznym i elektrometalurgicznym,
  - c) do przewozów,
  - d) do oświetlenia,
  - e) w gospodarstwie domowym.
4. Zagadnienia gospodarcze w zakresie wyzyskania źródeł energii.
5. Zagadnienia szkolnictwa technicznego w związku z racjonalizacją gospodarki energetycznej.
6. Różne inne zagadnienia w związku z gospodarką energetyczną (zdrowotność, prasa techniczna i t. p.).

Stosownie do powyższej klasyfikacji prac Konferencyjnych, podamy niżej przegląd referatów, w kolejności odpowiadającej ich rozmieszczeniu w wydawnictwie Konferencji.

### I. ŹRÓDŁA ENERGJI I ICH WYZYSKANIE. Imperjum Brytyjskie. a. Australia.

Australia jest krajem obdarzonym bardzo obficie przez przyrodę w zasoby paliwa i energii wodnej. Jednakże dotychczas badanie ich nie zostało jeszcze ukończonych, tak że dane jakimi rozporządza statystyka są bardzo niekompletne i często nieskoordynowane ze sobą. Referat tedy podaje cyfry dla poszczególnych dzielnic tego państwa osobno, zaznaczając, że sumowanie ich nie byłoby właściwe i ścisłe. Ogólne wydobywanie węgla kamiennego w całej Australji, stale niemal wzrastając, wyniosło w r. 1921 — 12 798 302 tonn, zużycie w kraju — 9 786 435 tonn; węgla brunatnego wydobyto w tymże roku 79 224 t.

Referat zawiera nadto dane o istniejących elektrowniach w poszczególnych dzielnicach, podając ich moc, napięcie, zużycie kWh i t. d.

Co się tyczy energii wodnej, to zasoby jej są b. znaczne, wyzyskane jednak słabo (do 10%

<sup>1)</sup> Przegl. Techn. t. 62 (1924), str. 246—247 i 414.

<sup>2)</sup> The Transactions of the First World Power Conference, London, wyd. Percy Lund Humphries and Co. Ltd. Vol. I—V.



w Tasmanji). Możliwe ilości tej energii do wyzyskania: od 625 000 do 1 300 000 KM.

### b. Gwajana brytyjska. (ref. H. N. G. Cobbe).

Siły wodne: zlewnia obejmuje 233 000 km<sup>2</sup> obszaru, przeważnie górzystego. Opady atmosf. stanowią średnio 200 cm i są mniej więcej równomierne w całym kraju. Możliwości budowy siłowni wodnoelektr. są dobre, wyzyskane jednak b. mało. Ostatnio zwrócono uwagę na wodospad „Great Falls” na rz. Demerara, gdzie można by uzyskać 25 000 kW.

Przemysłu — spożywczy energii niema, jednak złoża boksytu, przy rozwoju przemysłu aluminiowego, mogą się stać poważnym czynnikiem rozbudowy wytwórczości i zużycia energii.

Ogólne zasoby energii wodnej są słabo jeszcze zbadane. Na 5-ciu rzekach, łącznie z powyższym wodospadem, można by uzyskać ok. 750 000 kW.

### c. Kanada,

Energja wodna (ref. J. B. Challies). Referat podaje ogólne dane o możliwościach i ich wyzyskaniu obecnie, omawia charakterystykę wodnoenergetyczną poszczególnych prowincyj, administrację i stan prawny wyzyskania energii wodnej (prawa istniejące w poszczególnych prowincjach).

Kanada jest nadzwyczaj bogato obdarzona przez przyrodę. Energia wodna jest tu do wyzyskania we wszystkich częściach kraju, najwięcej zaś jej posiadają prowincje centralne, bardziej uprzemysłowione, wówczas gdy w pozostałych są niezmiernie (almost unlimited) zasoby węgla. Rozwój wyzyskania sił wodnych postępuje niezmiernie szybko, tak że referent nazywa go jedną z cudownych kart dziejów techniki.

Obecnie nie tylko wszystkie ośrodki przemysłowe Kanady są zasilane energją wodnoelektryczną, lecz zakłady wodno-elektryczne zasilają nadto obficie energją, rozległe okręgi prowincjonalne, nieraz na b. dalekie odległości.

W ciągu ostatniego 10-lecia, gdy ludność Kanady wzrosła o 22%, wyzyskanie energii wodnej wzrosło o ok. 100%, zastosowanie energii wodnoelektrycznej w przemyśle — o 245%, wreszcie kapitał zainwestowany — o 175%. Nie tylko przytem wzrósł przemysł czysto-kanadyjski, lecz potworzyły się oddziały w Kanadzie ok. 700 wytwórni ze Stanów Zjednoczonych, tak że przypadająca na cudzoziemskie wytwórnie część eksportu kanadyjskiego wzrosła z 11% do 39%.

Obecnie wytwarza się w Kanadzie 3 227 414 KM energii wodnoelektrycznej, zainwestowany zaś kapitał wynosi 688 milionów dol.

Pomimo jednak stałego rozwoju i prowadzonej obecnie budowy nowych instalacyj na ok. 750 000 KM, zapotrzebowanie energii wzrasta tak szybko, że popyt przewyższa stale podaż. Prawdopodobnie trzeba będzie zainwestować jeszcze ok. 300 milionów dol., ażeby zaspokoić zapotrzebowanie w ciągu najbliższych lat 10-ciu.

Zasoby rozporządzalne energii wodnej dla 24-godz. ciągłej pracy oceniane są na przeszło 18 milionów KM, równoznacznych instalacji turbin na 40 milionów KM, a zatem zasobów tych wystarczy na wiele jeszcze lat rozwoju spożycia. Obecne zaś wyzyskanie, mimo olbrzymiego postępu, nie dosięga nawet 10% możliwego.

Szybkość budowy instalacyj wodnoelektrycznych ilustrują cyfry nast.: w ciągu ostatnich 2-ch lat zbudowano po 250 tys. KM rocznie, obecnie zaś buduje się nowe zakłady, które dadzą razem jeszcze ok. 900 tys. KM.

Zakłady wodnoelektryczne dominują, stanowiąc 93,5% ogólnej ilości elektrowni. Rozmiary siłowni wahają się od 10 KM do 220 000 KM; średnia moc turbiny wynosi 3 682 KM. Zastępują na wymienienie instalacje: Laurentide Power Co. Ltd. na St. Maurice River w Quebec — moc zainstal. 164 000 KM, elektrownia na Niagarze (Electrical Development Co) — moc zainst. 164 500 KM, Pointe du Bois, Winnipeg — 100 000 KM, na Great Falls (Manitoba Power Co. Ltd.) — 168 000 KM, na Shawinigan Falls — 191 500 KM, największą zaś jest Heat and Power Consolidated na rz. św. Wawrzyńca koło Montrealu — 220 000 KM. Poza elektrowniami, stanowiącemi 74,7% zakł. wodnoenergetycznych, dużym odbiorcą energii wodnej jest przemysł celulozowy i papierniczy (15,4%).

Sprawy administracji i ustawodawstwa w zakresie wyzyskania sił wodnych pominiemy dla braku miejsca, odsyłając interesujących się do źródła<sup>3)</sup>. Zaznaczymy tylko, że większość źródeł energii wodnej stanowi własność Państwa i jest przeważnie w zarządzie państwa, wzgl. wydzierżawiana przez Rząd. Naczelna administracja niemi należy częściowo do parlamentu, częściowo zaś do lokalnych organów samorządowych.

### Paliwo (ref. B. F. Haanel).

Zasoby paliwa posiada Kanada ogromne. Są one dobrze zbadane (węgiel kam., torf i drzewo), zarówno pod względem ich jakości, jak i ilości. Zużycie na poszczególne cele nie jest tak dalece zbadane, jak to uczyniono w zakresie energii wodnej, jednak dużo danych już zebrano, a w r. 1924 podjęto systematyczną w tym kierunku pracę.

Zasoby rozporządzalne węgla kamiennego, według danych Geological Survey z r. 1913, 1 234 269 milionów tonn (metr.), zużycie roczne — ok. 32 milionów tonn (short).

Co się tyczy zasobów drzewa, to odliczając gatunki nadające się do wytwarzania celulozy, które to wytwarzanie b. szybko się rozwija, otrzymuje się ok. 8,75 milionów ha lasów zawierających drzewo opałowe, oraz ok. 2 milionów ha lasów poprzecinanych łąkami. Zasoby drzewa opałowego wynoszą ok. 19 000 milionów m<sup>3</sup> zaś roczne zużycie oceniane jest na 1000 — 1100 milionów m<sup>3</sup>. Drzewo zużywa się w przeważającej części na opalanie mieszkań, drugie miejsca zajmuje wyrób węgla drzewnego i przeróbka chemiczna.

Zasoby torfu są również bardzo znaczne. Pokłady zajmują powierzchnię 95 830 km<sup>2</sup>, głębokość średnia wynosi około 1,8 m. Stanowi to 9 800 000 000 tonn torfu, równorzędnych 5 400 000 000 tonn dobrego węgla.

Wreszcie zasoby ropy, łupków bitumicznych i gazu ziemnego nie są znaczne, tak że naprz. ropy i jej pochodnych sprowadza się z zagranicy ok. 98% zużycia krajowego.

Referat omawia dalej sprawy wyzyskania paliwa, podaje, że moc zainstalowanych siłowni pa-

<sup>3)</sup> Transactions, Vol. I, str. 204 i nast.

rowych wynosi ok. 1 300 000 KM (w tej liczbie elektrowni tylko 96 050 KM), moc zaś parowozów — 4 500 000 KM (z tego ok. połowy jest w ruchu).

Zastosowanie pyłu węglowego do opalania kotłów rozwija się od niedawna dość szybko i oczywiście wzbudza duże zainteresowanie, ze względu na możliwość dobrego wyzyskania węgla najbardziej małowartościowych, miału i torfu. Szczególnie zastosowanie pyłu z węgla brunatnego i torfu ma widoki powodzenia w kolejnictwie, istnieją bowiem projekty przebudowy na paliwo pyłkowane parowozów obsługujących okręgi (wschodnie) pozabawione węgla kamiennego, gdzie obecnie używany jest węgiel importowany (mimo tak olbrzymich zasobów krajowych).

Dla ułatwienia rozwoju budowy kotłów opalanych pyłem, opracowano znormalizowany typ takiego kotła.

Co się tyczy przygotowania węgla, to autor zaznacza, że nie jest ono znormalizowane. Węgiel jest sortowany wg. wielkości kawałków i płoków — jeśli tego wymagają warunki jego zużycia. Oczyszczanie węgla jest wprowadzone w niektórych zakładach, zwłaszcza sposób Trenta zyskuje uznanie. Usunięcie tą drogą popiołu jest bardzo ważne dla węgla gorszych, spalanych w postaci pyłu. Również jednak i węgiel spalany w piecach domowych bywa poddawany takiemu oczyszczaniu.

Komitet Torfowy pracuje nad metodami wyzyskiwania torfu jako paliwa. Eksploatacja torfowisk może być prowadzona w ciągu 100 dni w roku. Przy zawartości od 2 % N, torf kanadyjski nadaje się raczej do przeróbki chemicznej i wy-

zyskania produktów ubocznych, co podnosi referent.

Wobec braku paliwa płynnego, prowadzono obszernie badania, czy dałoby się uzyskać je z węgla, lignitu, torfu i łupków. Badania te wszakże wykazały nierentowność takiej przeróbki w chwili obecnej, zanim światowe zasoby ropy nie zmniejszyły się tak znacznie, by wzrosła jej cena.

Silniki spalinowe są stosowane rzadko, z powodu wspomnianego braku paliwa dla nich.

W końcu referat omawia dość szczegółowo sprawy koksovania węgla i lignitu w temperaturach wysokich i niskich, podając rysunki odp. generatorów.

**d. Złote Wybrzeże** (Afryka zach., ref. A. E. Kitston, dyr. Geol. Survey) nie posiada wcale (wg. wyników dotychczasowych badań) złóż węgla. Jedynym paliwem mogłyby być łupki bitumiczne. Referat dotyczący tego kraju opisuje jego geografję, klimat, podaje ilości opadów atmosferycznych i siły wodne. Te ostatnie są dość znaczne. Największa rzeka w kraju (Volta) mogłaby dać 60 000 KM, przy wybudowaniu jazu o wzniesieniu korony 15 m, wzgl. 240 000 KM — przy wzniesieniu korony jazu o 60 m. Ilość opadów w dorzeczu wynosi ok. 330 tys. m<sup>3</sup> rocznie; biorąc pod uwagę 50% retencji i 20% odparowania, otrzymuje autor przepływ ok. 130 tys. m<sup>3</sup> rocznie. Po podaniu możliwości wyzyskania zasobów energii szeregu rzek, autor wywodzi, że budowa zakładów wodnoelektrycznych umożliwiłaby całkowitą elektryfikację kolei oraz uprzemysłowienie kraju (przem. aluminiowy i ln.), a w końcu podnosi ogromne znaczenie robót irygacyjnych łącznie z hydrotechnicznymi dla miejscowego rolnictwa.

(d. c. n.)

## ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW

z dnia 2 czerwca 1926 roku,

### 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 przeprowadzenia 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 w 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: 4 przedstawicieli Ministerstwa Robót Publicznych — z zakresów: hydrografji, dróg wodnych i wód niespławnych, elektryfikacji, oraz dróg lądowych, 3 przedstawicieli Ministerstwa Przemysłu i Handlu — z zakresów:



węglowego, naftowego i przemysłu przetwórczego, 2 przedstawiciele Ministerstwa Kolei, oraz po jednym przedstawicielu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych i Ministerstwa Spraw Wojskowych;

3) 12 przedstawicieli producentów i odbiorców energii, organizacji zawodowych i instytucyj naukowych, jak np. wyższe szkoły techniczne, Państwowy Instytut Geologiczny, jak również związków samorządowych, których to przedstawiciele 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  $\frac{1}{3}$  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 protokóle umieszcza się opinie zarówno większości, jak i mniejszości Komitetu.

Dla spraw specjalnych może Komitet wyłaniać 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.

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

### § 6.

Wykonanie niniejszego rozporządzenia powierza się Ministrowi Robót Publicznych.

### § 7.

Blizsze 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.

Prezes Rady Ministrów: (—) *K. Bartel*.

Minister Robót Publicznych: (—) *W. Broniewski*.

## Sprawozdania z posiedzeń.

### Protokół 1-go posiedzenia Prezydium P. K. En. z dnia 24 listopada 1926 r.

Obecni pp.: Inż. L. Tolłoczko — Prezes P. K. En., Inż. K. Siwicki — Vice-Prezes P. K. En., Prof. B. Stefanowski — Sekretarz Generalny, Inż. W. Rosental — Delegat Wydz. Elektr. M. R. P. i Inż. Cz. Mikulski — Kierownik Biura P. K. En.

Porządek dzienny:

1. Protokoly posiedzeń dotychczasowych i ogłoszenie ich drukiem;
2. Sprawa najbliższych publikacyj (referaty zgłoszone na konferencję, nazwa publikacyj, forma i t. p.);
3. Wybór czasopisma jako organu P. K. En.
4. Sprawa delegatów instytucyj nauk., przemysł., społecznych i techn. do P. K. En.;
5. Budżet P. K. En. na rok 1927;

6. Regulamin P. K. En.;
7. Organizacja Komisyj P. K. En.;
8. Regulamin Komisyj;
9. Termin i porządek obrad Plenum;
10. Wolne wnioski.

1. Rozpatrując sprawę dotychczasowych prac P. K. En., postanowiono po długiej dyskusji traktować dotychczasowy okres organizacyjny, jako 1-szy okres pracy P. K. En.; zamyka ten okres plenarne zebranie, otwarte przez Ministra R. P. Materiał, dotyczący tego okresu należy wydać w postaci broszury, obejmującej sprawozdanie z wstępnego okresu prac P. K. En., wraz z wnioskiem Rady Elektr. o utworzeniu P. K. En. i rozporządzeniem Rady Ministrów, powołującym P. K. En. do życia.

2a) Postanowiono zamieścić w wydawnictwie powyższem opracowanie nast. tematów:

1. Zadania akcji energetycznej na terenie narodowym i międzynarodowym;
2. Inicjatywa angielska w sprawie współpracy międzynarodowej na polu energetyki;
3. Program akcji energetycznej ustalony na I-ej Światowej Konferencji Energetycznej w Londynie;
4. Powstanie polskiej organizacji energetycznej dla zorganizowania udziału Polski w Konferencji;
5. Przebieg Konferencji, dorobek jej prac;
6. Sprawozdanie delegacji polskiej na Konferencję;
7. Referat zgłoszony przez Polskę na Konferencję;
8. Organizacja stałego organu międzynarodowego oraz współpraca Polski z Sekretarjatem tymczasowym w Londynie;
9. Projekt Statutu Rady Wykonawczej I-ej Świat. Konferencji Energetycznej;
10. Program Konferencji Energetycznej w Bazylei;
11. Sprawozdanie z przebiegu Konferencji oraz dorobek jej prac;
12. Sprawozdanie delegacji polskiej na Konferencję powyższą;
13. Referat zgłoszony przez Polskę na Konferencję w Bazylei;
14. Organizacja stałego Polskiego Komitetu Energetycznego (rozp. Rady Ministrów, regulamin, komisje i podkomisje P. K. En. oraz program prac na okres najbliższy).

2b) Co do formy wydawnictwa stałego P. K. En., postanowiono drukować je w formacie normalnym A4, zapatrując w tytuł „Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego”, wraz z przekładem francuskim tegoż tytułu w brzmieniu: „Bulletin du Comité Polonais de l'Énergie”.

2c) Prócz wydawnictwa wspomnianego pod 2a, wydać osobno, mieszczący się w niem zresztą, referat o źródłach energii w Polsce, na wzór wydanej poprzednio broszury „Les ressources de l'énergie en Pologne”, w przekładzie polskim i z uzupełnieniem zawartych tam danych statystycznych materiałami nowszymi.

3. W sprawie czasopisma, w którym byłyby drukowane powyższe „Sprawozdania”, prof. Stefanowski proponuje wybrać tygodnik „Przegląd Techniczny”, odpowiednio to motywując. „Przegląd Techniczny” oświadczył gotowość druku powyższych materiałów, proponując P. K. En. pokrywanie kosztów druku i papieru. Ostateczną decyzję w tej sprawie odłożono do jednego z następnych posiedzeń.

4. Przechodząc do sprawy delegatów instytucyj społecznych do P. K. En., uznano, że przewidziana ich liczba, w myśl rozp. R. M. (12 osób) jest zbyt mała. Ponieważ jednak nowelizacja powyższego rozporządzenia mogłaby się przeciągnąć, postanowiono narazie tej sprawy nie poruszać, zaś instytucje, których udział jest pożądanym i które pragną wejść do P. K. En., zaprosić, lecz z głosem doradczym, jak to przewiduje obecnie rozp. R. M.

5 i 6. Rozpatrzenie sprawy budżetu i regulaminu P. K. En. odłożono.

7. Prof. Stefanowski referuje projekt organizacji Komisyj P. K. En. i przewidywanych dla nich prac. W dyskusji wypowiada się za ograniczeniem liczby Komisyj, za oddzieleniem spraw inwentaryzacji źródeł energii od spraw ich racjonalnego wyzyskania, z drugiej strony wskazywano na konieczność odstąpienia w niektórych wypadkach od czysto logicznego podziału pracy w Komisjach, ze względu na warunki miejscowe. Zamiast takiego podziału, mogłyby być utworzone Komisje, obejmujące nawet kilka zagadnień, w tych miejscowościach, gdzie zgrupowani są odpowiedni fachowcy, którym przejazd na posiedzenia Komisji przy innym podziale prac sprawiłoby wiele trudności. Ostateczną decyzję odłożono do nast. posiedzenia, które wyznaczono na dzień następny 25-go listopada.

8 i 9-ty punkt porządku obrad również odłożono.



## POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DE LA COMMISSION POLONAISE DE STANDARDISATION

## T R E Ś Ć:

W sprawie polskich norm cementu portlandzkiego, nap. L. Karasiński.

W sprawie recepty ogólnego skazania spirytusu, proponowanej przez P.D.M.S., ref. Inż. W. Kączkowski.

WARSZAWA

19 STYCZNIA

1927 r.

## S O M M A I R E:

Sur les normes polonaises du ciment portland de qualité supérieure, par M. L. Karasiński.

Sur la recette relative à la denaturation de l'alcool, proposée par la Direction du Monopole d'Alcool, par M. W. Kączkowski, Ingénieur.

## W sprawie polskich norm cementu portlandzkiego.

Napisal L. Karasiński.

Już w roku 1925 Izba Budowniczych w Krakowie wypowiedziała się za wydaniem norm wysoko wartościowego cementu. Nieco wcześniej złożyłem w P. K. N. projekt normy przedniego cementu portlandzkiego, ta norma jednak została przez Komisję odrzucona, jako przedwczesna. Dziś może już będzie na czasie, dlatego ponownie ją ogłaszam w postaci projektu, opartego na bezpośrednich badaniach w Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej. Średnie wyniki prób podaje tablica I (p. str. nast.).

## TABLICA II.

Najwyższe wyniki prób podaję w tablicy II.

Zestawienie wyników najwyższych.

№	Cementownia	Wytrzymałość w $kg/cm^2$						Rok wykonania próby	Cement
		Rozciąganie			Ściskańie				
		Zaczyn	Zaprawa 1:3.						
7 dni	7 dni	28 dni	3 dni	7 dni	28 dni				
1	A	66,9	43,8	46,2	459	586	658	1925	Cemen przedni
2	F	74,8	46,8	48,4	366	570	672	1926	
3	B	58,9	37,7	43,4	412	505	555	1925	
4	D	50,0	38,4	39,0	372	476	574	1925	
5	C	55,8	36,2	42,6	—	460	627	1924	
6	K	66,3	38,0	42,2	299	444	585	1926	
7	E	65,3	39,9	43,7	343	440	577	1924	
8	J	62,7	37,8	46,6	—	431	524	1925	
9	H	44,1	34,1	41,2	—	403	593	1924	Cement średni
10	G	64,7	32,4	40,0	241	373	449	1926	
11	P	57,6	31,3	39,5	243	360	444	1926	
12	M	48,0	26,8	35,8	—	291	475	1925	Cement normalny.
13	N	39,7	24,7	29,8	—	264	412	1925	
14	L	35,4	21,9	27,5	144	200	279	1926	
15	O	38,7	15,0	20,1	—	199	287	1923	

Jak widać z tych zestawień, znaczna większość cementowni krajowych oddawna już znacznie wyprzedziła normę PN — B — 201, istotnie więc, w myśl orzeczenia krakowskiej Izby Budowniczych, należałoby wydać normę przedniego cementu portlandzkiego, a przynajmniej

„tę normę przygotować i już dziś w odpowiednich punktach przewidzieć.”

Nadto pragnę, również na podstawie kilkumiesięcznych badań w Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw, poddać krytyce ogółu — projekt normy

polskiego piasku normalnego do prób cementów krajowych. Sądzę, że i ta norma jest potrzebą chwili.

## Przedni cement portlandzki.

(Szkic projektu normy)

1° Przedni cement portlandzki stanowi tworzywo wiążące, otrzymane przez właściwe i dokładne zmieszanie surowców, zawierających wapieni i glinę, przez wypalenie tej mieszanki przy temperaturze spiekania i ścisłe zmielenie wypalin. Wszelkie dodatki po wypaleniu są wzbronione, z wyjątkiem gipsu i wody. Odsetkowa zawartość dodanego gipsu nie może przekraczać 3%.

Przedni cement portlandzki różni się od normalnego wyższą wytrzymałością i szybszym jej wzrostem.

Winien być dostarczany w opakowaniu, dostatecznie zabezpieczającym zawartość od wilgoci.

Tworzywo wiążące, nie odpowiadające wszystkim wymaganiom tej normy, nie może nosić miana przedniego cementu portlandzkiego.

2° Próby jakości przedniego cementu portlandzkiego winny być robione w pracowniach odpowiednio wyposażonych i celowo prowadzonych. Sprawność pracowni określa się w odpowiednich odstępach czasu i ujawnia we właściwych orzeczeniach. W spornych wypadkach ostateczne orzeczenie należy do pracowni Politechniki krajowych, mianowicie do Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej i do Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej.

Próby przedniego cementu portlandzkiego mogą być pełne lub doraźne.

Próba pełna ustala: warunki wiązania, stałość objętości, stopień zmielenia, ciężar właściwy, skład chemiczny i wytrzymałość.

Próba doraźna ustala tylko warunki wiązania i stałość objętości, nie może być przeto odbiorczą, służy zaś jako doraźny sprawdzian przy wykonywaniu robót, o ile cement uprzednio już był przyjęty na zasadzie wyników prób odbiorczych, to jest pełnych. Liczba prób odbiorczych w stosunku do danej dostawy lub kupna winna być przewidziana w umowie.

3° Cechy przedniego cementu portlandzkiego czynić winny zadość następującym wymaganiom.

T A B L I C A I. Zestawienie wyników średnich z lat 1924-1926.

№	Cementow- nia	W y t r z y m a l o ś ć w $kg/cm^2$						Stopień zmielenia w % na sicie		Warunki wiązania		Ciężar właśc. w $g/cm^3$	R o z b i ó r c h e m i c z n y :					Lata po- chodzenia prób	Rodzaj ce- mentu	
		Rozciąganie:			Ściskanie:			900	4900	Początk.	Koniec		Spół- czynnik hydr.	Zawartość MgO	.SO <sub>3</sub>	Strata po wy- zarzen.	Pozost. nieroz- puszcz.			
		Zaczn.	7 dni	28 dni	3 dni	7 dni	28 dni													
1	C	54,6	35,1	42,4	—	441	606	0,2	11,6	4 <sup>e</sup>	1 <sup>35</sup>	3,17	—	—	—	—	—	—	1924/25	Cement przedni
2	E	57,8	36,7	40,9	295	430	558	0,2	7,8	3 <sup>1</sup>	6 <sup>11</sup>	3,14	2,14	1,08	1,26	1,49	0,94	1924/26		
3	A	61,4	35,4	39,8	315	411	527	0,7	6,0	3 <sup>1</sup>	6 <sup>37</sup>	3,15	2,09	1,00	1,57	2,89	0,88	1924/26		
4	F	56,7	34,5	40,2	266	407	557	0,5	15,8	3 <sup>31</sup>	6 <sup>56</sup>	3,17	2,04	0,70	1,03	1,18	0,48	1924/26	Cement średni	
5	D	48,1	33,5	39,4	—	380	570	0,1	10,3	3 <sup>53</sup>	6 <sup>55</sup>	3,19	1,95	1,01	0,67	1,27	1,00	1924/26		
6	K	57,7	35,1	41,2	246	368	504	0,5	18,5	3 <sup>13</sup>	6 <sup>47</sup>	3,14	2,05	0,81	1,79	1,50	1,16	1925/26		
7	P	57,6	31,3	39,5	243	360	444	0,1	9,5	3 <sup>35</sup>	7 <sup>0</sup>	3,11	2,04	0,97	1,01	2,49	0,38	1926	Cement normalny:	
8	G	61,6	29,5	37,6	241	357	458	0,1	13,2	3 <sup>10</sup>	7 <sup>10</sup>	3,15	2,14	1,00	1,84	1,41	1,28	1925/26		
9	B	47,6	29,6	36,8	—	327	458	0,2	11,6	4 <sup>e</sup>	7 <sup>55</sup>	3,17	1,98	1,76	15,2	1,17	0,84	1925/26		
10	H	43,3	29,8	35,1	—	312	462	1,0	16,5	3 <sup>15</sup>	6 <sup>57</sup>	3,17	—	—	—	—	—	1924	Cement normalny:	
11	J	44,8	26,5	37,4	—	298	446	0,8	13,9	2 <sup>36</sup>	6 <sup>35</sup>	3,14	1,96	1,10	1,36	1,61	0,72	1924/26		
12	M	46,8	25,4	33,7	129	271	437	0,2	15,5	3 <sup>30</sup>	6 <sup>30</sup>	3,22	2,20	1,09	1,08	0,72	2,85	1925/26		
13	N	41,2	23,4	30,7	—	248	379	0,1	9,1	3 <sup>13</sup>	7 <sup>11</sup>	3,16	2,07	1,29	0,60	1,19	0,98	1925	Cement normalny:	
14	L	35,4	21,9	27,5	144	200	279	0,2	13,1	3 <sup>10</sup>	5 <sup>50</sup>	3,09	1,91	1,07	1,18	2,28	1,05	1926		
15	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1926/24 Prób nie było
Średnie średnich:		51,0	30,5	37,3	235	344	478	0,4	12,3	3 <sup>37</sup>	6 <sup>48</sup>	3,16	2,05	1,07	1,24	1,60	1,05			

A. Cechy fizyczne. Sposoby wykonywania prób fizycznych podaje PNB.

a. Warunki wiązania są normalne, gdy cement zaczyna wiązać najwcześniej po upływie 40 minut i kończy przed upływem 10 godzin.

b. Stałość objętości cementu jest zupełna, gdy placki z właściwego zaczynu nie pączą się i nie dają pęknięć lub rys radialnych po 3-godzinnej kąpieli parowej. Na żądanie odbiorcy w umowie może być przewidziane dodatkowe sprawdzanie stałości objętości: placki nie powinny się paczyć, ani dawać pęknięć i rys radialnych po 28-dniowej kąpieli wodnej i 28-dniowej kąpieli powietrznej.

c. Stopień zmielenia cementu jest normalny, gdy pozostałość na sicie Nr. 4900 nie przekracza 15%, a pozostałość na sicie Nr. 10 000 nie przekracza 20%.

d. Ciężar właściwy cementu winien wynosić przynajmniej 3 g/cm<sup>3</sup>.

B. Cechy chemiczne. Sposoby wykonywania prób chemicznych podaje PNB.

e. Strata przy wyżarzaniu cementu nie może przekraczać 3%.

f. Pozostałość nierozpuszczalna cementu nie może przekraczać 1,5%.

g. Zawartość SO<sub>3</sub> w cemencie nie może przekraczać 2,5%.

h. Zawartość magnezji w cemencie nie może przekraczać 3%.

i. Spółczynnik hydrauliczny cementu ma być zawarty w granicach od 1,7 do 2,2.

C. Cechy wytrzymałościowe. Sposoby wykonywania prób wytrzymałościowych podaje PNB.

k. Wytrzymałość 7-miodniowa zaczynu czystego cementu na rozciąganie ma wynosić conajmniej 50 kg/cm<sup>2</sup>.

l. Wytrzymałość 7-miodniowa zaprawy cementowej 1:3 na rozciąganie wynosić ma conajmniej 30 kg/cm<sup>2</sup>.

m. Wytrzymałość trzydniowa zaprawy 1:3 na ściskanie ma wynosić przynajmniej 250 kg/cm<sup>2</sup>.

n. Wytrzymałość 7-miodniowa zaprawy cementowej 1:3 na ściskanie wynosić ma conajmniej 400 kg/cm<sup>2</sup>. Prócz tego, na żądanie odbiorcy może być wymagane w umowie sprawdzanie 28-dniowej wytrzymałości zaprawy 1:3 na ściskanie, która nie powinna być niższa od 500 kg/cm<sup>2</sup>.

4<sup>o</sup> Orzeczenie jakości przedniego cementu portlandzkiego winno mieć układ następujący:

NAZWA  
PRACOWNI  
....., dnia .... 19 .. roku  
Nr.....

**ORZECZENIE JAKOŚCI PRZEDNIEGO  
CEMENTU PORTLANDZKIEGO**

Próbka...<sup>1)</sup> kg pochodzi z cementowni....  
Barwa cementu..... Ciężar właściwy cementu.... g/cm<sup>3</sup>.  
Stałość objętości.....<sup>3)</sup>.....

1) Próba pełna wymaga 25 kg cementu.  
2) Wypisać nazwę cementowni, datę wysyłki i otrzymania próbki, podać wykaz świadectw uwierzytelniających z wyszczególnieniem pieczęci i t. d.; zaznaczyć kto dał próbkę.

Stopień zmielenia. Pozostałość na sicie Nr. 4900 wynosi... %, na sicie Nr. 10 000... %  
Warunki wiązania. Początek po upływie... godzin... minut, koniec po upływie... godzin... minut.

Wytrzymałość czystego cementu przy właściwej zawartości wody... % w zaczynie, oraz Wytrzymałość zaprawy cementowej 1:3 przy właściwej zawartości wody... % w zaprawie:

Próbka	Wytrzymałość na rozciąganie				Wytrzymałość na ściskanie					
	Zaczynu		Normalnej zaprawy cementowej w stosunku 1:3		po 3 dn.		po 7 dn.		po 28 dn.	
	po 7 dn.		po 7 dn.		kg ± Δ		kg ± Δ		kg ± Δ	
	kg cm <sup>2</sup>	± Δ %	kg cm <sup>2</sup>	± Δ %	kg cm <sup>2</sup>	± Δ %	kg cm <sup>2</sup>	± Δ %	kg cm <sup>2</sup>	± Δ %
1			4)	6)						
2										
3										
4										
5										
6										
Srednia	kg/cm <sup>2</sup>		5) kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>	

Cechy chemiczne. Strata przy wyżarzaniu... %. Pozostałość nierozpuszczalna... %  
Zawartość SO<sub>3</sub>... %. Zawartość magnezji... %.  
Spółczynnik hydrauliczny.....

U w a g i: ..... 7)

Cement..... 8) zadość wymaganiom normy PN B 201

(Podpis kierownika pracowni).  
(d. n.)

**W SPRAWIE RECEPTY OGÓLNEGO  
SKAZANIA SPIRYTUSU,**

proponowanej przez D. P. M. S.

Referat Inż. W. Kączkowskiego\*).

Wobec poddania rozważeniu Podkomisji Normalizacyjnej środków skazających projektu D. P. M. S., dotyczącego recepty skazania ogólnego spirytusu przez zwiększenie ilości dodawanych dotychczas środków skazających, oraz przez uzupełnienie ich w drodze dodania olejów musztardowego i krotonowego, stwierdzić należy co następuje:

Zagadnienie potrzeby wzmocnienia recepty skazania ogólnego spirytusu, oparte na obserwacji D. P. M. S., że

3) Wpisać „normalna” — w przeciwnym razie zaznaczyć obecność pęknięć lub rys radialnych, podając bliższe wskazówki, po jakiej kąpieli owe wady wystąpiły na jaw.

4) W kolumnach tych wpisać wyniki prób bezpośrednich.

5) Wpisać średnie arytmetyczne wyników prób.

6) W tych kolumnach podać odsetkowe odchylenia od średnich z właściwymi znakami.

7) Opisać nieprawidłowości, zauważone przy próbach.

8) Wypisać „czyni” lub „nie czyni”.

\* Załącznik do protokołu 16-ego posiedzenia Podkomisji Normalizacji środków skazających.



w województwach kresowych wschodnich spadło spożycie spirytusu, jako napoju, kosztem wzmoczenia zapotrzebowania na spirytus skażony, poddać należy zbadaniu przedewszystkiem pod kątem widzenia polityki D. P. M. S., od której zależy i sposób skażania spirytusu.

Polityka D. P. M. S. powinna mieć na celu:

1. Zabieganie o jaknajwiększe zużycie spirytusu do celów technicznych.

2. Dobór takich środków skażających, które nie stwarzają możliwie żadnych trudności przy użyciu skażonego spirytusu według jego przeznaczenia, a są wytwarzane w kraju.

3. Ustalanie takich cen na spirytus skażony i takich warunków jego nabywania, aby był w stanie wytrzymać swobodnie konkurencję z innymi produktami, przez które może być do danego celu zastąpiony.

4. Zapobieganie zużytkowaniu spirytusu, przeznaczonego do celów technicznych, w postaci napojów.

Ogólnie należy przypomnieć, że przed wojną europejską spirytus skażony był silnie rozpowszechniony, obok większych miast, prawie wyłącznie w województwach zachodnich, gdzie używany był w znacznych ilościach do oświetlenia i ogrzewania. W czasie wojny zużywanie to zmalało do minimum, a obecnie powraca do stanu poprzedniego bardzo powoli, gdyż znaczna część przyrządów, stosowanych przy niem, uległa zniszczeniu; nabywanie nowych lamp i maszynek w dobrym gatunku jest bardzo utrudnione; ceny monopolowe spirytusu skażonego w stosunku do innych zastępczych były, zwłaszcza w początkach, wysokie; trudność otrzymania spirytusu skażonego nietytłko w stosunku do przedwojennych warunków dzielnic zachodnich, ale i wogóle była bardzo znaczna i zniechęcała do stosowania spirytusu skażonego.

Faktem jednak jest, że w województwach zachodnich rozpowszechnienie spirytusu skażonego jest mniej więcej równomierne pomiędzy większymi miastami i prowincją, podczas gdy w pozostałych okręgach zwiększone spożycie spirytusu skażonego koncentruje się w większych miastach (Warszawa, Łódź, Lwów i t. p.), jakoteż na otaczających je letniskach.

Statystyka zużycia spirytusu skażonego za rok 1925 wykazuje, że województwa b. zaboru pruskiego same spotrzebowały 49,9% spirytusu skażonego (w r. 1924 — 58,1%). Jeżeli dodamy do tego cyfrę zużytego spirytusu w Warszawie, oraz w województwie Lwowskim, ze względu na Lwów, to otrzymamy 80,8% ogólnej ilości zużytego spirytusu skażonego, czyli na pozostałe województwa — z wyjątkiem tych pięciu — wypadnie 19,2%.

Z drugiej strony, spożycie spirytusu skażonego w woj. wschodnich (Nowogródzkie, Poleskie, Wołyńskie, Stanisławowskie i Tarnopolskie) wynosi razem 5,0% w stosunku do ogólnej ilości zużytego spirytusu skażonego. Z tego względu trudno jest uznać argument D. P. M. S., jakoby spadek spożycia spirytusu konsumpcyjnego w województwach wschodnich był wywołany przez picie spirytusu skażonego, tembardziej, że w woj. Poleskiem, Wołyńskim i Stanisławowskim, w stosunku do roku 1924, procentowe zużycie tego spirytusu spadło, a i w cyfrach absolutnych też samo zjawisko się powtarza.

Ze wszystkich województw jedno tylko województwo Lwowskie wykazuje stosunkowo silny wzrost zużycia spirytusu skażonego: na głowę ludności w r. 1924 — 0,235 l, a w r. 1925 — 0,403 litra, w stosunku zaś procentowym do ogólnego rozlewu — odpowiednio 12,7% i 17,1%. Wzrost ten, ostry w kwartałach r. 1924 i wstrzymany w kwartałach r. 1925 (w r. 1924 — 80,101,192 i 262 tys. l i w r. 1925 — 214,292,292 i 297 tys. l) może być częściowo wytłumaczony wzmocnieniem zużycia do celów technicznych, gdyż właśnie województwo lwowskie wykazuje znaczny rozlew do beczek i do naczyń własnych odbiorcy. Przytem rozwój m. Lwowa i podmiejskich jego okolic może wpływać na wzmocnienie zużycia spirytusu skażonego. Wniosek więc, że w województwie tem należy oczekiwać znacznego spożycia spirytusu skażonego, jako napoju, nie jest słuszny, wobec porównanie go z innymi województwami kresowemi, gdzie

ludność w masie swej stoi niewątpliwie na niższym stopniu kultury i wymagań smakowych; dlatego też sporadyczne przystosowywanie spirytusu skażonego do picia nie jest do pomysłenia w rozmiarach szerokiej. Wniosek ten może jednak znaleźć pewne wytłumaczenie, jeżeli dopuścimy istnienie specjalnych zakładów, w których spirytus ten może być przemysłowo odkażany; ale na to nie pomoże wzmocnienie środków skażających, a tylko metody policyjne, które wobec znaczniejszej ilości spirytusu rozlewanego do beczek i naczyń odbiorcy może właśnie znaleźć drogę ułatwioną.

Natomiast w województwach zachodnich już obecnie dają się słyszeć protesty przeciwko ogólnemu sposobowi skażania spirytusu, dzięki któremu spirytus skażony, użyty do palenia przy zamkniętych oknach, wywołuje w pokoju nieprzyjemny zapach. Jeżeli nawet przypuścimy, że dotyczy to głównie lamp i maszynek starych systemów i nadpsutych, to jednak zjawisko to należy uważać za wysoce ujemne.

Jeżeliby D. P. M. S. zdwoiła ilość mieszanki używanej do skażania, to na osobników, którzy na wschodzie Polski obecnie dorywczo piją spirytus skażony, wywarłoby to wpływ minimalny, szczególnie w procentowym stosunku do ogólnej cyfry spożycia. Natomiast krok taki D. P. M. S. zmusiłby większość gospodarstw domowych, używających spirytus skażony istotnie do celów oświetlenia i ogrzewania w zamkniętych pomieszczeniach, do wyrzucenia się tego paliwa i w ten sposób spożycie spirytusu do tych celów spadłoby bardzo znacznie, co niewątpliwie, musiałoby się odbić dotkliwie na całokształcie zużycia spirytusu do celów technicznych. Jeżeliby ponadto wprowadzono do mieszanki olejki musztardowe (gorczycowe) i t. p. związki, których woń jest istotnie dla każdego kulturalnego człowieka niezwykłe doleczliwą i z trudnością dającą się usunąć, to solidni odbiorcy spirytusu skażonego do celów oświetlenia i ogrzewania niewątpliwie musieliby się go ostrożnie wyrzucić, co zredukowałoby zużycie do tak dalek idącego minimum, że mogłoby się to odbić bardzo ujemnie na ogólnym kontyngencie zużycia spirytusu.

Wobec krótkiego terminu i okresu walczywnego, trudno zebrać odpowiednie dane, ale liczyć się należy z tem, że wedle wszelkiego prawdopodobieństwa znaczna część denaturatów musiałaby być sprowadzona z zagranicy z powodu braku ich w takiej ilości na rynku krajowym.

Dane statystyczne D. P. M. S. wyraźnie wskazują, że w przeważającej ilości wypadków osiągnięto o tyle poważne utrudnienia w indywidualnym domowym oczyszczeniu spirytusu skażonego, że normalni konsumenci spirytusu w województwach wschodnich — właśnie najniebezpieczniej, szczyt pod tym względem z racji stosunkowo niskiej kultury, a więc i mało wyrobionego smaku, — spirytusu odkażonego, tak samo zresztą jak i skażonego, w większych ilościach nie używają. Ze mogą się zdarzać sporadyczne wypadki jest to rzecz zrozumiała: istotą doboru środków skażających było właśnie znalezienie takich niedrogich, w kraju wyrabianych środków, w których obecności spożycie spirytusu skażonego, jako napoju, byłoby zjawiskiem możliwie najbardziej rzadkiem, i dlatego też wydaje się słusznym twierdzenie, że Podkomisja zadanie swe spełniła, gdyż znalezienie środków, któreby zupełnie wykluczały możliwość przystosowania spirytusu skażonego do celów spożywczych uważać należy za niemożliwe. Zadanie sprowadza się do tego, żeby normalnemu spożywcy o niewysokiej kulturze uczynić spirytus skażony co najmniej wstrętnym w spożyciu, tudzież, ażeby nie opłacało mu się w sposób nieuchwytny dla władz policyjnych oczyszczać spirytusu. Natomiast w odpowiednich aparatach i przy odpowiednim nakładzie każdy spirytus skażony można przerobić na nadający się do picia przy stosunkowej jednak łatwości wykrycia jego pochodzenia.

Z przytoczonych danych, opartych na statystyce D. P. M. S., wynika, że jeśli spożycie spirytusu, przeznaczonego do picia, istotnie zmalało na kresach, to przyczyną tego nie należy się doszukiwać w nieodpowiednim zestawieniu środków skażających. Pożądaną cel jest już osiągnięty w możliwej i dostatecznej mierze.