

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

O administracji zakładów przemysłowych, nap. Inż. E. Hauswald, Profesor Politechniki Lwowskiej.
 Uzbrojenie łuków żelbetonowych o racjonalnym kształcie, nap. Inż. Dr. A. Chmielowiec.
 Ochrona praw autorskich na wynalazki w Polsce, nap. Inż. K. Czempiński.
 Przegląd pism technicznych.
 Kongresy i Zjazdy.
 Bibliografja.
 Nekrologja.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Sur l'administration des entreprises industrielles, par M. E. Hauswald, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Lwów.
 Calcul de l'armature la plus économique des arcs en béton armé, par M. A. Chmielowiec, Ingénieur, Dr.
 Protection des droits d'auteur des inventions en Pologne (à suivre), par M. K. Czempiński, Ingénieur,
 Revue documentaire.
 Congrès scientifiques et industrielles.
 Bibliographie.
 Nécrologie.
 Bulletin du Comité Polonais de Standardisation.

O administracji zakładów przemysłowych.

Studjum poświęcone pamięci Henryka Fayola *).

Napisal Edwin Hauswald, Profesor Politechniki Lwowskiej.

Ważną sprawą dobrej administracji przedsiębiorstw technicznych i lepszego przygotowania przyszłych inżynierów w tym kierunku zajmował się we Francji od lat 30 zmarły w roku 1927 znakomity inżynier i dyrektor wielkich zakładów górniczo - hutniczych Henri Fayol, którego nazwisko znane jest i u nas przez polskie wydanie jego cennego dzieła pod tytułem „Administracja przemysłowa i ogólna”.

Poglądy jego wpłynęły nawet silnie na praktyczne metody zarządzania w wielu naszych zakładach przemysłowych i w licznych urzędach publicznych. Wobec tego pożądanem jest zapoznanie się szerszych kół także z nowymi myślami, przedstawionymi przez tego organizatora w jego ostatnich odczytach w Brukseli i w Paryżu.

Już w czasie Międzynarodowego Zjazdu inżynierów górniczych i hutniczych, w r. 1900, zwrócił Fayol uwagę inżynierów na niesłuszne pomijanie przez techników ważnych zagadnień prawidłowej administracji wielkich przedsiębiorstw,

wyjaśniając to zaniedbanie w sposób bardzo przekonujący.

Podczas gdy czynności techniczne, kupieckie lub finansowe są powszechnie zrozumiałe i systematycznie nauczone, to dziedzina czynności administracyjnych jest trochę nieuchwytna, ponieważ nikt nie widzi, by administrator zakładu wyrabiał sam jakieś przedmioty, wykonywał nowe budowle, kupował lub sprzedawał towary i t. p., a przecież każdy z nas wie, że on właśnie daje inicjatywę do wszystkich tych czynów i że w razie złej administracji dane przedsiębiorstwo zaczyna chylić się do upadku.

Administrator bowiem przewiduje i przygotowuje potrzebne do rozwoju przedsiębiorstwa warunki i środki finansowe, handlowe, techniczne i ludzkie, kieruje organizowaniem i czynnościami zakładów, dobiera urzędników, reguluje tok prac wewnętrznych w zakładach i utrzymuje ich stosunki ze światem zewnętrznym. Samo zaś rozstrzygnięcie w sprawach personalnych daje administratorowi ogromny wpływ na losy przedsiębiorstwa, gdyż od dobrego doboru i prowadzenia ludzi zależy, jak wiadomo, trwałe powodzenie przedsięwzięcia.

Tę niezwykłą doniosłość czynności zarządu, przy równocześnie mało na zewnątrz widocznej jego pracy, objaśnia może najlepiej porównanie ich z funkcjami systemu mózgowo - nerwowego w ciele ludzkim. Układ ten bowiem jest także na zewnątrz niewidoczny, a poszczególne jego czynności odbywają się sposobami nieuchwytnymi dla powierzchniowych spostrzeżeń zmysłowych, a mimo

*) Literatura.

- Henri Fayol: Administration industrielle et générale (Dunod)
 „ : Administracja przemysłowa i ogólna (Wyd. Inst. Naukowej Organ. Warszawa).
 Rytel: Zasady racjonalnej administracji (Przeł. Techn. 1925, 676).
 Hauswald: „Przemysł” (Gubrynowicz i Syn, Lwów) str. 18, 97, 153, 223.
 „ Zadania administracji przemysłowej, Czas. Techn. 1926.
 Rytel: Jedność rozkazodawstwa a funkcyjny podział pracy. (Pamiętnik Zjazdu N. O. 1928).
 Publikacje „Centre d'études administratives” i „Comité National de l'Organisation Scientifique”, Paris.

to — jak podstawowemi i doniosłemi są te ukryte działania?

Wszystkie organy ciała: serce, płuca, gruczoły, skóra, mięśnie i t. d. potrzebują ustawicznie opieki i podnieci nerwowej, bez nich bowiem zdrowe naporóż ciało staje się natychmiast bezwładną masą, a wszystkie jego organy ulegają szybkiemu rozkładowi.

W każdej części ciała czynnym być musi system nerwowy, przenoszący wrażenia do ośrodków odruchowych rdzenia, a częściowo aż do mózgu, skąd znowu wychodzą rozkazy i podnieci, powodujące wykonywanie potrzebnych w danym razie ruchów i funkcji.

Podobnie rzecz się ma z organami każdego przedsiębiorstwa. Każdy bez wyjątku pracownik zakładu przemysłowego musi mieć pewne zrozumienie zadań administracyjnych, a im wyższe tam zajmuje stanowisko, tem więcej ma z niemi do czynienia.

Sprawie tej poświęciłem też swą książkę pod nazwą „Przemysł” (wyd. u Gubrynowicza we Lwowie), zwłaszcza rozdziały o zarządzie i naukowej organizacji.

Przypomnijmy sobie teraz w krótkości, jakie czynności obejmuje dziedzina administracji. Według poglądów Fayola, właściwa administracja stanowi tylko część ogólniejszej działalności, zwanej zarządzaniem lub rządzeniem (ang. management), które obejmuje 6 większych grup czynności:

- I. Czynności techniczne.
- II. „ kupieckie, czyli handlowe.
- III. „ rachunkowe.
- IV. „ finansowe.
- V. „ ochronne lub zabezpieczające ludzi i zakłady.
- VI. Właściwe czynności administracyjne.

Zatrzymując ten podział, zestawimy tabelę wykazującą składniki tych sześciu głównych działów.

TABELA I.

- I. Grupa czynności technicznych.
 - Wydobywanie surowców.
 - Wyrób surowców.
 - Produkcja przemysłowa przez przeróbkę technologiczną.
 - Prowadzenie ruchu.
 - Budowa urządzeń technicznych.
 - Transport.
- II. Grupa czynności kupieckich.
 - Kupno.
 - Sprzedaż.
 - Akwizycja zamówień.
 - Zamiana.
 - Magazynowanie i wysyłka.
- III. Grupa czynności rachunkowych.
 - Księgowanie.
 - Bilansowanie.
 - Statystyka i wykresy.
 - Kalkulacja.
 - Ustalanie kosztów własnych, wytwarzania i zbytu.

IV. Grupa czynności finansowych.

- Pozyskanie kapitału wkładowego.
- „ kapitału obrotowego.
- „ kredytu.
- Udzielanie kredytu.
- Prowadzenie kas.
- Ustalanie zysku lub straty.
- Spekulacje finansowe.

V. Grupa czynności ochronnych.

- Ochrona zdrowia i życia.
- „ mienia, stanu posiadania.
- „ budynków, urząd. technicznych.
- „ zapasów.
- „ prawna.
- Ubezpieczenia.

VI. Grupa administracji właściwej.

Obejmuje według Fayola:

- 1) Prévoyance, t. zn. Przewidywanie
- 2) Organisation, „ Organizowanie
- 3) Commandement, Kierowanie, (wydawanie rozkazów)
- 4) Coordination, „ Koordynowanie
- 5) Controle, „ Kontrolę.

Powyższy podział jest oczywiście jednym z wielu możliwych i podlegać może krytyce i pewnym zmianom, ma jednak, zwłaszcza w dziedzinie właściwej administracji, zaletę prostoty i przejrzystości, na czem Fayolowi bardzo zależało, gdyż w ostatnim swym odczycie na kongresie Naukowej Organizacji w Brukseli (1925) kilkakrotnie uwydatniał podział funkcji administracyjnej na pięć tylko elementów.

W czasie tego kongresu wypowiedział Fayol po raz ostatni w życiu szereg doniosłych myśli, które tu utrwalić pragnę.

Nauka o zarządzaniu dąży do zwiększania produkcji i wydajności wysiłków ludzkich przez stosowanie ulepszonych metod organizowania (Scientific Management). Nauka administracji stara się ustalić:

a) najważniejsze warunki dobrego stanu i rozwoju przedsiębiorstw wszelkiego rodzaju;

b) zasady i sposoby trwałego utrzymywania tych warunków;

c) twierdzi ona, że czynności administracyjne są dla powodzenia przemysłu wielkiej doniosłości, że mają nawet pewną przewagę nad czynnościami grupy technicznej, kupieckiej lub finansowej;

d) wymaga, aby na czele zakładu stał tylko jeden szef, do którego pomocy dodaje się grono referentów specjalnych, zwane sztabem, stanowiące jakby rozszerzenie wiedzy i woli dyrektora;

e) głównymi elementami dobrej administracji są wspomniane już przewidywanie, organizowanie, rozkazywanie, koordynowanie i kontrolowanie.

Ostatni postulat porównamy teraz z zasadami Taylora, które znowu ująć możemy w słowa: „badanie i mierzenie, przygotowywanie produkcji, organizowanie robót przez stawianie zadań i terminów i wydawanie dokładnych rozkazów, koordynowa-

nie, kontrolowanie, ustalanie wynagrodzeń i obliczanie kosztów wytwarzania."

Jak widzimy, różnice między wskazaniami Fayola i Taylora są właściwie nieznaczne, po części natury tylko słownej, a pochodzą głównie stąd, że Taylor dążył do udoskonalenia zarządu pracowni, podczas gdy Fayol zajmował się znowu ogólnym zarządem wielkich przedsiębiorstw odmiennego typu.

Do należytego wypełnienia zadań administratora potrzebne są pewne narzędzia lub środki pomocnicze (outillage administratif), do których należą:

- a) Studja nad teraźniejszą sytuacją przedsiębiorstwa na tle przeszłości i z przybliżonemi wizjami przyszłości.
- b) Programy działania zakładu i poszczególnych jego oddziałów, opracowane tak na wieloletnie, jak i na krótsze okresy.
- c) Raporty i referaty różnego rodzaju.
- d) Protokoły narad naczelników oddziałów.
- e) Schematy organizacji zakładów. Zestawienie to uzupełniam jeszcze przez:
- f) Normy typów, wymiarów i metod wytwarzania.
- g) Regulaminy służbowe.
- h) Instrukcje.
- i) Formularze i skrócone symbole.
- j) Wzorce sprawności.
- k) Wykresy Gantta lub t. p.

Następnie omówił Fayol główne zasady administracji, zaznaczając, że jest ich bardzo wiele, bo wszelkie dobre reguły i środki wzmacniające sprawność zakładu i ułatwiające skuteczną działalność uznać można za dopuszczalne, dopóki tylko odpowiadają danym warunkom i cel swój osiągają.

Niema tu zasad bezwzględnych, jak gdyby sztywnych, bo w administracji trzeba zawsze pewnej podatności i dostosowywania się do zmieniających się warunków.

Do ważnych zasad należą następujące:

- 1) podział zakresów pracy;
- 2) ustalenie formalnych i osobistych podstaw powagi władzy (autorité);
- 3) jedność myśli kierujących zakładem;
- 4) jedność w systemie wydawania rozkazów;
- 5) ustalenie stopni służbowych (hierarchja);
- 6) utrzymywanie dyscypliny;
- 7) podporządkowanie interesów szczegółowych ogólnym (Subordination);
- 8) ład (Ordre);
- 9) centralizacja, przeprowadzona w miarę potrzeby;

10) lojalność i sprawiedliwość (equité);

11) wprowadzenie racjonalnego systemu płac;

12) budzenie inicjatywy;

13) utrzymanie zgodności i spójni wśród personelu.

Ze swej strony dodać tu mogę, odpowiednio do społecznego stanu wiedzy, kilka dalszych wskazań, mianowicie:

14) zasadę normalnych sposobów załatwiania spraw (wzorcowe metody załatwiania);

15) zasadę samodzielnego postępowania w zakresie przyznanym każdemu pracownikowi;

16) zasadę utrzymania równowagi między produkcją a zbytem, wydatkami a dochodami;

17) zasadę harmonijnego współdziałania (kooperacji);

18) zasadę stosowania automatycznych systemów kontroli;

19) metodę „stałych rozkazów” (ang. standing orders);

20) metodę studjowania tylko wyjątków, odchylających się od utartych norm (Exception method).

Do należytego kierowania jakimkolwiek przedsiębiorstwem trzeba oczywiście umieć stosować zasady nowoczesnej administracji i posługiwać się jej narzędziami oraz udoskonaleniami technicznymi, jakie nam daje mechanizacja i automatyzacja prawie wszystkich działów pracy biurowej (maszyny rachunkowe, kartoteki, automaty Hollerith'a i t. d.).

Rzecz cała przedstawia się napozór prosto, a mimo to na każdym prawie kroku spostrzec możemy poważne braki i błędy. W jednym zakładzie brak jest jasnego programu produkcji i działalności, w drugim dobrej organizacji, w innym znowu system wydawania rozkazów nie funkcjonuje prawidłowo, często brak jest koordynacji i zgodności w działaniu różnych oddziałów przedsiębiorstwa, albo też pojawiają się nadużycia i błędy, skutkiem braku wydatnej kontroli. Skąd pochodzą te poważne i liczne braki?

Po części z nieznanomości poprawnych metod działania, po części zaś z niedostatecznego wyrobienia praktycznego w dziale administracji. Sztuki dobrego zarządzania uczy nas najlepiej bezpośrednio odbywana praktyka, podobnie bowiem jak dobrym kowalem staje się ten, kto dużo przedmiotów kutych sam wykonał, tak też dobrym administratorem staje się odpowiednio uzdolniony człowiek przez długoletnie ćwiczenie w kierowaniu ludźmi, wydawaniu rozkazów, kontrolowaniu i w trafnem załatwianiu różnych spraw.

Dlatego też wieloletnie starania nasze o dopuszczanie młodych inżynierów także do ogólnej praktyki administracyjnej w starostwach, magi-

stratach i t. p. ma wielkie znaczenie dla należytego przygotowania na przyszłość dzielnych sił administracyjnych, posiadających przytem poważną wiedzę techniczną i gospodarczą.

W praktyce przemysłowej trzeba się wystrzegać całego szeregu błędów administracyjnych, do których należą:

- 1) brak zdolności kierowniczych i silnej woli;
- 2) brak wszechstronnej praktyki administracyjnej;
- 3) nieznanomość zasad i metod nowoczesnej administracji;
- 4) skłonność do niedbalstwa, odkładanie spraw i t. p.;
- 5) brak porządku i systemu;
- 6) nieznanomość natury ludzkiej;
- 7) dobieranie sobie złych pomocników;
- 8) organiczne, techniczne i kupieckie wady przedsiębiorstwa;
- 9) przeciążenie przedsiębiorstwa długami;
- 10) niedobór kapitału obrotowego i kredytu;
- 11) złe warunki zbytu wyrobów;
- 12) trudności zarządzania wielkimi zespołami;
- 13) wadliwe metody kontroli osobistej i rachunkowej.

Do bliższego określenia, w jakim stosunku czynności administracyjne łączą się z technicznymi i kupieckimi w działalności pracowników różnych stopni, ułożył Fayol, na podstawie swej osobistej oceny, tablicę procentowego udziału sześciu poprzednio wymienionych grup czynności, tworzących razem całość prac każdego pracownika. Zestawienie jego odnosi się głównie do przedsiębiorstw metalurgicznych, mających t. zw. wielkie piece do wytapiania surowca żelaznego, piece Martina do wyrobu stali, walcownie szyn i blach i pracownie mechaniczne.

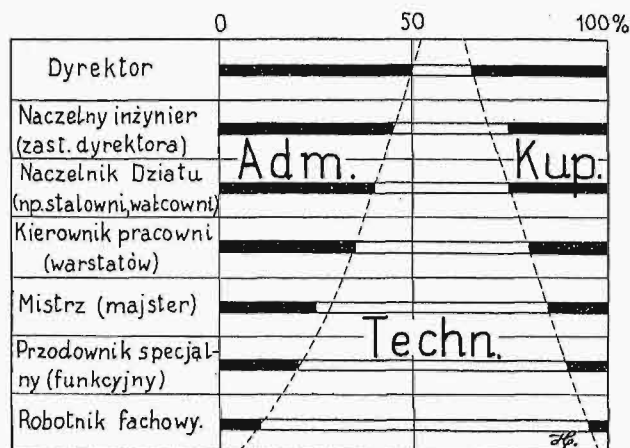
Tabela uzdolnień pracowników technicznych w wielkim zakładzie przemysłowym.

Stopnie uzdolnień wyrażone w odsetkach.

Stanowisko	% uzdolnienia					
	admin.	bezp.	techn.	handl.	finans.	rach.
Robotnik . . .	5	5	85	—	—	5
Mistrz (majster).	15	10	60	5	—	10
Kierownik pracowni . . .	25	10	45	5	—	15
Naczelnik Oddziału (stalowni, walcowni i t. p. . . .	30	10	30	5	5	20
Inżynier naczelny.	35	10	30	10	5	10
Dyrektor . . .	40	10	15	15	10	10
Dyrektor generalny kilku zakładów (albo minister przemysłu, komunikacji i t. p.)	50	10	10	10	10	10

We francuskim wydaniu „Administration industrielle” Fayola znajdują się jeszcze kolorowe wykresy powyższych uzdolnień względnych. Ze względu na łatwiejszy przegląd, ułożyłem nowy diagram (rys. 1) tych uzdolnień, łącząc ze sobą procenty uzdolnień administracyjnych i ochronnych, oraz uzdolnień handlowych, finansowych i rachunkowych. W ten sposób otrzymamy tylko trzy grupy uzdolnień:

- a) administracyjno - ochronnych;
- b) technicznych, czyli zawodowych;
- c) kupieckich, obejmujących zdolności handlowe, finansowe i rachunkowe.



Rys. 1.

Z wykresu tego widać kombinacje tych trzech głównych zdolności u pracowników poszczególnych typów. Wyrażenie „zdolności techniczne” wymaga przytem uzupełnienia, gdyż chodzi tu o zdolności i czynności różnego rodzaju; u robotnika — o zdolność do wykonywania danego rzemiosła, u mistrza o znajomość maszyn i sposobów obrabiania, u kierownika pracowni o znajomość metod technologicznych i techniki ruchu, u inżyniera o wiedzę techniczno - konstruktorską, u dyrektora zaś o głęboką znajomość podstaw i tendencji techniki, mimo napozór małego jej udziału procentowego.

Wyjaśnienia te uważam za konieczne, wiedząc, jak łatwo ludzie ulegają wpływowi słów, które są ostatecznie tylko bardzo niedokładnymi symbolami dla krótkiego oznaczenia pewnych rzeczy lub pojęć, ale wiedzą nas często na bezdroża. Dowodem tego jest referat, ogłoszony niedawno w jednym z czasopism ekonomicznych, w którym autor, zwiedziony dźwiękiem słów „uzdolnienie administracyjne” i „techniczne”, doszedł do zadziwiającego wniosku, że wobec podrzędnego widocznie znaczenia „funkcyj technicznych” na stanowisku dyrektora, w porównaniu z jego działalnością administracyjną, na dyrektorów najlepiej nadają się absolwenci wydziałów prawa i administracji — chyba dlatego, że słowo administracja figuruje w nazwie takich wydziałów.

Oczywiście wniosek tego rodzaju jest błędny i sprzeczny z intencjami Fayola, który zwracał się głównie do inżynierów, aby ich zainteresować dzia-

tem administracji, ponadto zaś używał tu słów uzdolnienie techniczne w szerokim znaczeniu, tak że słowa te oznaczały uzdolnienia każdego specjalnego zawodu, a więc u kupca uzdolnienie w zawodzie handlowym, u prawnika w jego zawodzie prawniczym, jak to wynika z własnych uwag autora.

Talent administracyjny może się oczywiście objawiać u ludzi różnych kierunków zawodowych; to też zarówno inżynier, jak prawnik, kupiec albo też były robotnik może być dobrym dyrektorem, ale w przedsiębiorstwach typu technicznego potrzebna dla dyrektora wiedza techniczna jest niewątpliwie ważniejszą i trudniejszą, niż kilkuprocentowa wiedza prawna, tem bardziej, że w tym dziale korzysta się zawsze z pomocy dobrych adwokatów.

W jednym ze swych ostatnich przemówień wyraził Fayol życzenie, aby jego doktryna zlała się razem z nauką szkoły taylorowskiej w jedną nowoczesną naukę organizacji i zarządzania.

Istotnie różnice obu tych kierunków są tylko podrzędnej natury i pochodzą głównie stąd, że dla szkoły amerykańskiej ośrodkiem jej pracy były pracownie mechaniczne, mające wytwarzać towa-

ry szybko, dobrze i tanio, podczas gdy ośrodkiem skupiającym członków założonego przez s. p. Fayola „Centre d'études administratives” była administracja główna wielkich zakładów i karteli przemysłowych albo też urzędów publicznych.

Oba kierunki mają jednak wspólne podstawy i zasady, mianowicie postulaty ścisłego podziału prac i zakresów działania, odbywania studjów i pomiarów, przewidywania i przygotowania programów produkcji i obrotów, szczegółowego organizowania prac i zakładów, koordynowania działań i wzajemnego popierania się, wprowadzania porządku i norm, stosownej centralizacji, dobrego kierownictwa i wydawania wyraźnych rozkazów, jako też utrzymywania przedsiębiorstw w zdrowym stanie przy pomocy wydatnej i celowej kontroli osobistej i rachunkowej.

Nasza szkoła organizacji i zarządzania uznawała już oddawna wielkie zasługi obu wybitnych pionierów nowoczesnej administracji przemysłowej i publicznej, Taylora i Fayola, i starała się spełnić życzenie, wypowiedziane przez wielkiego francuskiego inżyniera i twórcę teorii administracji, którego nazwisko na zawsze wyryte będzie w księgach tego wielkiego działu wiedzy i pracy ludzkiej.

Uzbrojenie łuków żelbetowych o racjonalnym kształcie.

Napisał Inż. Dr. Alfons Chmielowiec.

Tok postępowania przy projektowaniu łuku żelbetowego jest następujący. Przyjmujemy pewien przekrój w kluczu i wezłowniu, tudzież pewne prawo zmienności przekrojów pomiędzy kluczem i wezłowiem i odpowiednio do tego znajdujemy kształt osi łuku tak, aby pod obciążeniem, które nazwiemy zasadniczem, linja ciśnienia wpadała w oś. Równanie różniczkowe osi łuku (jako wieloboku sznurowego) daje nam wprost parcie poziome, z którego dla dowolnego przekroju łatwo można wyznaczyć naprężenie ściskające, spowodowane obciążeniem zasadniczem. Znając wymiary geometryczne łuku (narazie bez uzbrojenia), obliczamy przy pomocy teorii sprężystości największe i najmniejsze (algebraicznie) momenty gnące i odpowiadające im siły osiowe (siły poprzeczne nie mają tu znaczenia) w kluczu, wezłowiu i kilku przekrojach pośrednich. Dla każdego z tych przekrojów musimy wreszcie oddzielnie znaleźć potrzebne uzbrojenie.

Gdyby materiał łuku był nieściśliwy, to wskutek obciążenia zasadniczego nie byłoby w żadnym przekroju momentów zginających, a tylko ściskanie osiowe N . Wskutek jednak sił N i ściśliwości, powstają pewne momenty, dodatnie w kluczu, ujemne na wezłowniach, podobnie jak wskutek obniżenia temperatury, skurczu betonu i poddania się podpór. Można jednak skrócenia elastyczne uwzględnić już przy projektowaniu kształtu osi łuku (por. Strassner: Neuere Methoden) tak, iż po obciążeniu zasadniczem panować będzie w całym łuku ściskanie osio-

we. W łukach dwuprzegubowych ze ścięgnem można to uzyskać przez nadanie ścięgnu wygięcia ku górze ¹⁾.

Skurcz betonu po ukończeniu budowy mostu uwzględnia się jako obniżenie temperatury o 10° C. Atoli można kształt osi łuku tak obliczyć, ażeby linja ciśnienia wpadała w oś dopiero wtedy, gdy proces kurczenia dojdzie do wartości, odpowiadającej obniżeniu temperatury o 5° C. Natenczas w każdym przekroju w chwili początkowej kurczenia betonu wystąpią momenty takie same co do bezwzględnej wartości, jak na końcu procesu kurczenia, ale przeciwnego znaku i dwa razy mniejsze od tych, jakie odpowiadają obniżeniu się temperatury o 10° C. Podobnie można uwzględnić spodziewaną wartość poddania się podpór i wpływ rozszalowania ²⁾.

Jeżeli budujemy most w średniej temperaturze rocznej, to momenty z powodu obniżenia temperatury w zimie są takie same, jak momenty z powodu podniesienia temperatury w lecie, tylko przeciwnego znaku. Jeżeli zaś budujemy łuk w temperaturze innej aniżeli średnia roczna, to kształt łuku możemy tak dobrać, aby w średniej temperaturze rocznej pod obciążeniem zasadniczem linja ciśnienia wpadała w oś łuku, przez co osiągniemy znowu

¹⁾ Por. Mörsch: Der Eisenbetonbau 1924, tom II, str. 181.

²⁾ Por. Prof. Dr. Ing. Kögler: Die Formgebung der eingespannten Brückengewölbe. (Der Bauingenieur 1928, str. 98).

równość wartości bezwzględnych momentów zginających w najniższej i najwyższej temperaturze.

Wpływ ciężaru ruchomego p obliczamy w mostach przy pomocy linii wpływowych. Linia wpływowa momentów dowolnego przekroju zakreśla pewne pole dodatnie A^+ i pewne pole ujemne A^- . Gdyby oś łuku była parabolą, byłoby:

$$|A^+| = |A^-|,$$

gdyż wtedy dla zupełnie jednostajnego obciążenia jest moment zginający we wszystkich przekrojach równy zeru. Im więcej oś łuku różni się od paraboli, to jest im więcej obciążenie zasadnicze różni się od obciążenia jednostajnego, tem większa jest bezwzględna wartość różnicy między $|A^+|$ i $|A^-|$. Jeżeli obciążenie zasadnicze składa się z ciężaru własnego i połowy ciężaru ruchomego $\frac{p}{2}$, rozłożonego jednostajnie wzdłuż całego mostu (będziemy je nazywać obciążeniem idealnym), to przez odjęcie ciężaru $\frac{p}{2}$ tam, gdzie pole wpływowe momentów danego przekroju jest ujemne, otrzymamy w tymże przekroju moment dodatni $\frac{1}{2} p |A^-|$, przez obciążenie zaś reszty mostu takimż ciężarem — otrzymamy moment dodatni $\frac{1}{2} p |A^+|$. W wyniku największy moment w danym przekroju będzie:

$$M_{p \max} = + \frac{1}{2} p (|A^+| + |A^-|).$$

Podobnie otrzymamy najmniejszy (algebraicznie) moment:

$$M_{p \min} = - \frac{1}{2} p (|A^+| + |A^-|),$$

zatem co do bezwzględnej wartości:

$$|M_{p \max}| = |M_{p \min}| = p A_s,$$

przyczem $A_s = \frac{1}{2} (|A^+| + |A^-|)$.

Jeżeli $|A^+| > |A^-|$, to zarazem $|A^+| > A_s$. Jeżeli zaś $|A^-| > |A^+|$, to równocześnie $|A^-| > A_s$. Zawsze więc bezwzględnie największy moment w danym przekroju łuku z powodu ciężaru ruchomego p jest wtedy najmniejszy, gdy obciążeniem zasadniczym jest obciążenie idealne. Można udowodnić, że gdy moment największy i najmniejszy w pewnym przekroju są przeciwnego znaku i gdy ich różnica algebraiczna:

$$D = M_{\max} - M_{\min}$$

jest stała, to przekrój wymaga minimum uzbrojenia, jeżeli bezwzględna wartość

$$|M_{\max}| = |M_{\min}| = \frac{D}{2}$$

Stąd widać korzyść stosowania łuku, którego linia ciśnienia wpada w oś pod obciążeniem idealnym. Nie widzą jej Mörsch i Strassner, którzy jako obciążenie zasadnicze przyjmują li tylko ciężar własny. Obciążenie idealne zalecają natomiast Tolkmitt⁵⁾, Färber⁴⁾, Melan i in.

Czasem liczymy ciężarami skupionymi, zamiast ciężaru jednostajnie rozłożonego, wtedy momenty dodatnie wypadną nieco większe od ujemnych, co możnaby znowu przewidzieć już w kształcie łuku, mianowicie przyjąć obciążenie zasadnicze nieco większe od idealnego⁵⁾. Zresztą różnice wypadną niewielkie.

Sumując dla pewnego przekroju największe momenty dodatnie, wywołane ciężarem ruchomym, temperaturą, skurczem betonu, skróceniem elastycznym i poddaniem się podpór, otrzymamy największy możliwy moment dodatni. Podobnie otrzymamy największy moment ujemny. Z powyższego wynika, że w łukach, racjonalnie projektowanych, w każdym przekroju największy możliwy moment dodatni równa się co do bezwzględnej wartości takiemuż momentowi ujemnemu. Potrzebne więc jest takie samo uzbrojenie F u góry, jak i u dołu. Także i wtedy, gdy przy projektowaniu kształtu osi łuku powyższych względów nie bierze się tak skrupulatnie pod uwagę, gdy więc największy moment dodatni i największy moment ujemny w danym przekroju różnią się nieco, stosujemy zwykle, dla uproszczenia obliczenia, uzbrojenie symetryczne. W łukach bezprzęgobowych nieracjonalnie ukształtowanych, momenty dodatnie w kluczu są często znacznie większe od ujemnych, a w wezłowiach odwrotnie. Wtedy potrzebne jest uzbrojenie w kluczu głównie w części dolnej, w wezłowiach zaś — w górnej, podobnie jak w belce utwierdzonej. W przeciwieństwie do tejże. łuk o racjonalnym zakrzywieniu jest w równym stopniu narażony na zginanie dodatnie, jak i ujemne (to jest właśnie zadaniem kształtu łukowego) i powinien posiadać jednaką odporność w obu kierunkach, czyli uzbrojenie symetryczne, o ile wogóle uzbrojenie jest potrzebne, to zn. gdy występują ciągnięcia, albo gdy naprężenie dopuszczalne betonu na ściskanie σ_{bd} zostałyby przekroczone.

Zagadnienie jest tedy następujące: dany jest moment M , siła osiowa N , tudzież szerokość b i wysokość h przekroju betonu, chodzi o najmniejszy potrzebny przekrój obuustronnych wkładek żelaznych $2F$. Jest to szczególnie przypadek z teorii projektowania słupów żelbetowych, mimośrodkowo ścispanych, o przekroju prostokątnym. Z figury naprężeń (rys. 1 i 2) można wywnioskować, że gdy przekrój wkładek żelaznych maleje, to naprężenie betonu σ_b rośnie, że więc osiągniemy minimum uzbrojenia, skoro dla krawędzi przekroju przyjmujemy naprężenie betonu na ściskanie równe naprężeniu dopuszczalnemu, czyli:

$$\sigma_b = \sigma_{bd}.$$

Dla małych, lekkich łuków może powyższy warunek doprowadzić do przekroczenia naprężenia dopuszczalnego żelaza na rozciąganie k . Wtedy należy zrezygnować z wyzyskania betonu i dla znalezienia F_{\min} przyjąć naprężenie żelaza na rozciąganie $\sigma = k$.

Przepisy polskie⁶⁾ (par. 76. 8), nie pozwalają uwzględnić współdziałania betonu na rozciąganie. W wypadku więc, gdy to rozciąganie występuje, należy liczyć naprężenia wedle fazy II. Wiemy, że napewno cały przekrój będzie ścispany (faza I), jeżeli środek ciśnienia, t. j. punkt zaczepienia siły N , znajduje się w obrębie jądra przekroju nieuzbrojonego. Jeżeli zaś środek ciśnienia znajduje się nazewnątrz

⁵⁾ Tolkmitt. Leitfaden für das Entwerfen gewölbter Brücken.

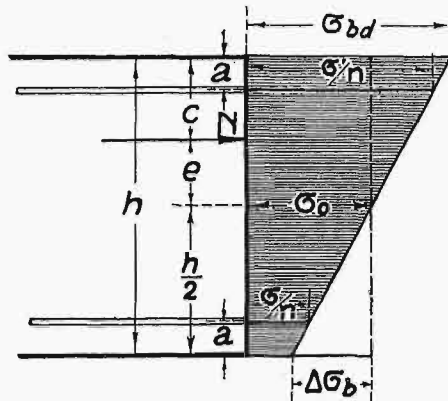
⁴⁾ Färber. Der Gewölbbau.

⁵⁾ Por. Melan: Der Brückenbau, tom II, 1924, str. 189.

⁶⁾ Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych. Warszawa 1928.

przekroju, to będziemy mieli fazę II. Natomiast w innych wypadkach nie wiemy, która faza wystąpi, gdyż nie znamy jądra przekroju, dopóki nie znamy uzbrojenia. Musimy więc narazie przyjąć którąkolwiek fazę i dopiero w ciągu obliczenia sprawdzić, czy faza przyjęta jest właściwa.

Dla fazy I umiemy wyznaczyć potrzebny przekrój żelaza w sposób ścisły¹⁾. Natomiast dla fazy II wzory stają się bardzo zawile i posługujemy się zwykle tablicami, które jednak nie uwalniają od rachowania (nie mówiąc już o żmudnej interpolacji podwójnej), a wymagają pewnych założeń, często niesprawdzających się, np. $a = 0,08 h$ ²⁾ i nie uwzględniają 2-go przypadku fazy II $\sigma = k$. Sprawdzenie naprężeń wymaga potem żmudnego rachunku (równ. 3-go stopnia). Ponieważ może się zdarzyć, że tablic nie mamy, albo też nie chcemy zastosować założeń, dla których tablice obliczono, podano poniżej prosty a ścisły sposób rachunkowy wyznaczania najmniejszego potrzebnego F i sprawdzenia naprężeń dla obu faz i obu możliwych przypadków fazy II.



Rys. 1. Faza I.

Faza I (rys. 1).

Równanie sił jest:

$$N = A \sigma_0, \dots \dots \dots (1)$$

przyczem przekrój idealny

$$A = bh + 2 n F; \dots \dots \dots (2)$$

stąd

$$2 n F = \frac{N}{\sigma_0} - bh = f_1 \dots \dots \dots (3)$$

Równanie momentów jest:

$$M = N e = \lambda \sigma_b \cdot W, \dots \dots \dots (4)$$

przyczem

$$\Delta \sigma_b = \sigma_b - \sigma_0, \dots \dots \dots (5)$$

zaś idealny moduł przekroju

$$W = \frac{bh^2}{6} + 2 n F \cdot C, \dots \dots \dots (6)$$

gdzie

$$C = (h - 2 a)^2 : (2 h) \dots \dots \dots (6a)$$

Z równania (6) i (4) wynika:

$$2 n F = \left(\frac{M}{\Delta \sigma} = \frac{bh^2}{6} \right) : C = f_2 \dots \dots \dots (7)$$

Uzbrojenie powinno być takie, aby spełniały się równocześnie warunki (3) i (7). Jeżeli tedy dla kilku

dowolnie przyjętych wartości σ_0 (np. dla trzech) obliczymy f_1 i f_2 , to możemy, uważając σ_0 za oś odciętych, przedstawić funkcje f_1 i f_2 dwiema krzywymi. Rzędna punktu przecięcia się ich wyznacza prawdziwą wartość $2 n F = f_1 = f_2 = f$. Potrzebny przekrój wkładek $F = f : 2 n$. Oczywiście, ze względów konstrukcyjnych stosujemy przekrój nieco większy i mamy pewność, że naprężenie:

$$\sigma_b = \sigma_0 + \Delta \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W}$$

(por. równ. 5. 1, 4) jest mniejsze od σ_{bd} . Jako pierwszą wartość dla σ_0 , jeżeli mamy wątpliwość co do fazy, przyjmiemy $\sigma_0 = \frac{1}{2} \sigma_{bd}$. Jeżeli w tym wypadku otrzymamy $f_1 < f_2$, czyli, gdy punktowi przecięcia się krzywych f_1 i f_2 odpowiada wartość $\sigma_0 < \frac{1}{2} \sigma_{bd}$, to faza I nie ma zastosowania i należy liczyć według fazy II.

Wartość f wyrażona w m^2 jest liczbą bardzo małą, zaś w cm^2 — bardzo wielką. Najwygodniej jest zatem wyrażać ją w decymetrach kwadratowych. W takim razie należy wszystkie długości wyrażać w decymetrach. Jeżeli chcemy, aby liczby, wyrażające naprężenia, nie zmieniły się, musimy mierzyć ciężary centnarami (1 ct = 100 kg = 0,1 t). Wówczas 1 $kg/cm^2 = 1 ct/dm^2$.

Przykład I.

Dane:

$$h = 1,26 m = 12,6 dm, \quad b = 0,5 m = 5 dm, \\ M = 43,6 tm = 4360 ct dm, \quad N = 194 t = 1940 ct = \\ = 55 kg/cm^2 = 55 ct/dm^2, \quad a = 0,5 dm.$$

Obliczamy:

$$bh = 5 \cdot 12,6 = 63 dm^2, \quad bh^2 : 6 = 132,1 dm^3 \\ h - 2 a = 11,6 dm, \quad C = 5,34 dm \text{ (równ. 6a)}. \text{ Tabela-} \\ \text{rycznie (tab. I) znaleziono } f_1 \text{ i } f_2:$$

TABELA I.

σ_0	27,5	28,5	29,5	ct/dm ²	równ.
$N : \sigma_0$	70,5	68,1	65,8	dm ²	
f_1	7,5	5,1	2,8	"	3
$\Delta \sigma_0$	27,5	26,5	25,1	ct/dm ²	5
$M : \Delta \sigma_0$	158,7	164,4	171,0	dm ³	
$C f_2$	26,6	32,3	38,9	"	7
f_2	4,98	6,05	7,23	dm ²	7

dla $\sigma_0 = 27,5, 28,5$ i $29,5$.

Z wykresu krzywych f_1 i f_2 na papierze milimetrowym wynika $f = f_1 = f_2 = 2 n F = 5,75 dm^2$. Według przepisów (§ 76, 8), jest $n = 15$ (Prof. Thullie³⁾ radzi przyjmować w I fazie $n = 10$). Zatem uzbrojenie z każdej strony wynosi $F = \frac{575}{30} = 19,17 cm^2$. Przyjmijmy $4 \phi 26 m$, to $F = 21,24 cm^2, 2 n F = 6,37 dm^2, A = 63 + 6,37 = 69,37 dm^2$ (r. 2).

$$\sigma_0 = 1940 : 69,37 = 28 kg/cm^2 \text{ (r. 1)}, \quad 2 n F \\ C = 6,37 \cdot 3,34 = 34 dm^3, \quad W = 132,1 + 34 = \\ = 166,1 dm^3 \text{ (r. 6)},$$

¹⁾ Por. Kuryłło: Żelbetnictwo, str. 138, równ. 81.

²⁾ (Por. Saliger: Der Eisenbeton, Seine Berechnung und Gestaltung, 1920 str., 254 — 255.

³⁾ Prof. Thullie. Teoria żelbetu. Lwów 1915.

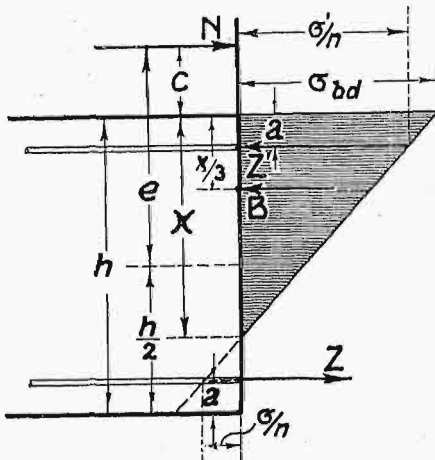
$\Delta \sigma = 4360 : 166,1 = 26,23 \text{ kg/cm}^2$ (r. 4), $\sigma_3 = 28 + 26,23 = 54,23 \text{ kg/cm}^2$.
 Naprężenia żelaza w I fazie nie trzeba sprawdzać.

Stąd

$$2nF = bx^2 \frac{x+3c}{3E-6ex} = f_2 \dots (14)$$

Faza II (rys. 2).

f_1 i f_2 wyrazimy przez x^{10} .



Rys. 2. Faza II.

Znalazłszy f_1 i f_2 dla kilku dowolnie przyjętych wartości x (np. dla trzech), możemy nakreślić dwie krzywe: f_1 i f_2 , a punkt przecięcia się tych krzywych, t. j. punkt, dla którego

$$f_1 = f_2,$$

wyznacza właściwą wartość x i właściwą wartość $f = 2nF$; stąd $F = f : 2n = F : 30$.

Przyjąwszy ze względów konstrukcyjnych nieco inne F , otrzymamy z równania (13) x , które tylko niewiele będzie różne od znalezionej wykreślnie. Równanie 13 napiszmy w postaci:

$$\varphi(x) = x^3 + \alpha x^2 + \beta x - \gamma = 0,$$

$$\text{to } \alpha = 3c, \quad \beta = \frac{3f}{b} 2e, \quad \gamma = \frac{3f}{b} E \dots (15)$$

Niech będzie x_1 przybliżona wartość x , to

$$\varphi(x_1) = x_1^3 + \alpha x_1^2 + \beta x_1 - \gamma \dots (16)$$

Jeżeli

$$\varphi'(x_1) = 3x_1^2 + 2\alpha x_1 + \beta, \dots (17)$$

to wartość poprawiona wynosi:

$$x = x_1 + dx_1, \dots (18)$$

przyczem

$$dx_1 = -\varphi(x_1) : \varphi'(x_1) \dots (19)$$

Mając x , otrzymamy A z równ. 10, σ_b — z równ. 9 i σ — z równ. 8.

I tu najwygodniej będzie wyrażać długości w decymetrach, ciężary w centnarach.

Przykład II.

Dane: $b = 5 \text{ dm}$, $h = 10,5 \text{ dm}$, $N = 1660 \text{ ct}$, $M = 5380 \text{ ct/dm}$, $e = M : N = 3,23 \text{ dm}$, $a = 0,6 \text{ dm}$, $\sigma_{bd} = 55 \text{ ct/dm}^2$.

Obliczamy: $A = 2 \cdot 1660 : 55 = 60,5 \text{ dm}^2$ (równ. 9).

$(h-a)^2 = (10,5 - 0,6)^2 = 9,9^2 = 98$, $c = e - \frac{h}{2} = 3,23 - 5,25 = -2,02 \text{ dm}$, $hc = -21,2 \text{ dm}^2$, $E = 98 + 0,36 - 21,2 = 77,2 \text{ dm}^2$ (równ. 12), $2e = 6,46 \text{ dm}$, $3c = -6,06 \text{ dm}$, $b : 3 = (10 : 6) \text{ dm}$.

Z równ. 11 i 14 znaleźniono, przy pomocy tabeli II, wartości f_1 i f_2 dla $x = 8, 9$ i 10 dm .

TABELA II.

x	8	9	10	dm
bx	40	45	50	dm^2
$A - bx$	20,5	15,5	10,5	"
$h : x$	1,311	1,168	1,050	
$2 - h : x$	0,689	0,832	0,950	
f_1	29,8	18,62	11,05	dm^2
$2ex$	51,68	58,14	64,60	"
$E - 2ex$	25,52	19,06	12,60	"
$x + 3c$	1,94	2,94	3,94	dm
$bx^2 : 3c$	106,67	135,00	166,67	dm^3
f_2	8,11	20,8	52,1	dm^2

1. Przypadek: $\sigma_b = \sigma_{bd}$, $\sigma < \sigma_d$.

Równania sił:

$$N = B + Z' - Z = \frac{1}{2} \sigma_3 \cdot bx + F(\tau' - \sigma);$$

z uwagi na związki:

$$\sigma' = n \sigma_b \frac{x-a}{x}, \quad \sigma = n \sigma_b \frac{h-x-a}{x}, \dots (8)$$

można też napisać w postaci

$$\frac{2N}{\sigma_b} = A, \dots (9)$$

przyczem

$$A = bx + 2nF \left(2 - \frac{h}{x}\right), \dots (10)$$

a stąd

$$2nF = (A - bx) : \left(2 - \frac{h}{x}\right) = f_1 \dots (11)$$

Równanie momentów ze względu na N jest:

$$B \left(\frac{x}{3} + c\right) + Z'(c+a) - Z(c+h-a) = 0.$$

Jeżeli

$$(h-a)^2 + a^2 + hc = E, \dots (12)$$

to ponieważ

$$B = \frac{1}{2} bx^2, \quad Z = F\sigma, \quad Z' = F\sigma'$$

i z uwagi na (8) będzie

$$\frac{1}{2} bx^2 \left(\frac{x}{3} + c\right) = nF(E - 2ex), \dots (13)$$

przyczem mimośród

$$e = M : N = \frac{h}{2} + c.$$

¹⁰⁾ Por. autora: Obliczenie uzbrojenia ścian celkowych siłosów żelbetowych. Przegl. Techn. t. 66 (1928), str. 318.

Z wykresu krzywych f_1 i f_2 wynika $f = 19 \text{ dm}^2$, $x = 8,94 \text{ dm}$, $F = 1900 : 30 = 63,33 \text{ cm}^2$. Przekrój przyjęty $9 \text{ } \varnothing \text{ } 30 \text{ mm} = 63,62 \text{ cm}^2$.

Sprawdzenie naprężeń: $f = 30 \cdot 63,62 = 19,086 \text{ dm}^2$, $a = -6,06 \text{ dm}$, $\frac{3f}{b} = \frac{3}{10} \cdot 19,086 = 11,43 \text{ dm}$, $\beta = 11,43 \cdot 6,46 = 74 \text{ dm}^2$, $\gamma = 11,43 \cdot 77,2 = 885 \text{ dm}^3$ (r. 15), $\varphi(x_1) = 8,94^3 - 6,06 \cdot 8,94^2 + 74 \cdot 8,94 - 885 = 714 - 484 + 661 - 885 = 6 \text{ dm}^3$ (r. 16), $\varphi'(x_1) = 74 - 2 \cdot 6,06 \cdot 8,94 + 3 \cdot 8,94^2 = 74 - 108,2 + 240 = 206 \text{ dm}^2$ (r. 17), $dx_1 = -6 : 206 = -0,029 \text{ dm}$ (r. 19), $x = 8,94 - 0,03 = 8,91$ (r. 18), $bx = 5 \cdot 8,91 = 44,55 \text{ dm}^2$, $h : 2 = 10,5 : 8,91 = 1,18$, $2 - 1,18 = 0,82$, $19,086 \cdot 0,82 = 15,62$.

$A = 44,55 + 15,62 = 60,17 \text{ dm}^2$ (równ. 10), $\sigma_b = 2N : A = 2 \cdot 1660 : 60,17 = 55 \text{ kg/cm}^2$ (równ. 9), $\sigma = 15 \cdot 55 (10,5 - 8,91 - 0,6) : 8,91 = 92,5 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma' = 15 \cdot 55 (8,91 - 0,6) : 8,91 = 768 \text{ kg/cm}^2$ (równ. 8).

2-gi przypadek.

$$\sigma = k, \quad \sigma_b < \sigma_{bd}$$

Przy wielkim mimośrodku, może się zdarzyć, że w przypadku wyzyskania betonu, naprężenie żelaza na rozciąganie σ przekroczy wartość dopuszczalną k . Stanie się to wtedy, gdy:

$$r = \frac{k}{n \sigma_{bd}} < \frac{h - x - a}{x} \dots (20)$$

czyli

$$x < \frac{h - a}{1 + r} = t \dots (21)$$

W takim razie należy zrezygnować z wyzyskania betonu i zamiast σ_{bd} przyjąć $\sigma_b = \frac{k}{n} \cdot \frac{x}{h - a - x}$, t. zn.

$\sigma = k$.

Jeżeli nazwiemy

$$\frac{2nN}{k} = B, \dots (22)$$

to zamiast (9) otrzymamy:

$$A' = B \left(\frac{h - a}{x} - 1 \right) \dots (23)$$

Zamiast równ. (11) będzie:

$$f_1' = (bx - A') : (h : x - 2) \dots (24)$$

Natomiast f_2 i sprawdzenie naprężeń nie ulegnie zmianie.

Przykład III.

Dane: $b = 10 \text{ dm}$, $h = 2,3 \text{ dm}$, $h - a = 2 \text{ dm}$, $M = 268 \text{ ct dm}$, $N = 76,5 \text{ ct}$, $\sigma_{bd} = 50 \text{ kg/cm}^2$, $k = 1000 \text{ kg/cm}^2$.

Obliczamy: $e = 268 : 76,5 = 3,5 \text{ dm}$, $r = 1000 : (15 \cdot 50) = 1,333$ (r. 20), $t = 2 : 2,333 = 0,86 \text{ dm}$ (r. 21), $h : 2 = 1,15 \text{ dm}$, $c = 3,5 - 1,15 = 2,35 \text{ dm}$, $hc = 2,3 \cdot 2,35 = 5,40 \text{ dm}^2$, $E = 4 + 0,09 + 5,4 = 9,5 \text{ dm}^2$, $3E = 28,5 \text{ dm}^2$, $6e = 21 \text{ dm}$, $3c = 7,05 \text{ dm}$, $A = 2 \cdot 76,5 : 50 = 3,06 \text{ dm}^2$ (r. 9), $B = 30 \cdot 76,5 : 1000 = 2,295 \text{ dm}^2$ (r. 22), f_2 , f_1 , f_1' znaleziono tabelarycznie dla $x = 0,6, 0,8$ i $1,0 \text{ dm}$.

TABELA III.

Dla:	$x =$	0,6	0,8	1,0	dm	z równ.
jest:	$f_2 =$	1,73	4,30	10,68	dm^2	14
	$f_1 =$	1,60	5,61	23,10	"	11
	$f_1' =$	0,348	5,19	25,7	"	24

Punkt przecięcia się krzywych f_1 i f_2 znajduje się pomiędzy $x = 0,6$ a $x = 0,8$, zatem jego odcięta

$x_{1-2} < t = 0,86$ (równ. 21) i krzywa f_1' jest nieważna. Punkt przecięcia się krzywych f_1 i f_2 daje $x = 0,766 \text{ dm}$. Dla większej dokładności powtórzmy rachunek w ciaśniejszych granicach (tabela III-a).

TABELA III-a.

x	0,7	0,75	0,8	dm
$6ex$	14,7	15,73	16,8	dm^2
$3E - 6ex$	13,8	12,77	11,7	"
$x + 3c$	7,75	7,80	7,85	dm
$b x^2$	4,9	5,625	6,40	dm^2
f_2	2,75	3,44	4,29	dm^2
$\frac{h - a}{x} - 1$	1,86	1,67	1,50	
A'	4,265	3,835	3,44	dm^2
$bx - A'$	2,735	3,665	4,56	"
$\frac{h}{x} - 2$	1,235	1,07	0,875	
f_1	2,125	3,425	5,21	dm^2

Z wykresu krzywych f_1 i f_2 na papierze milimetrycznym otrzymano $f = 3,45 \text{ dm}^2$, $x = 0,751 \text{ dm}$.

Przyjmijmy $10 \text{ } \varnothing \text{ } 12 \text{ mm}$, to $f = 3,393 \text{ dm}^2$, czyli przekrój przyjęty jest trochę za mały.

Sprawdzenie naprężeń:

$3f : b = 1,018 \text{ dm}$, $\beta = 1,018 \cdot 7 = 7,126 \text{ dm}^2$, $\gamma = 1,018 \cdot 9,5 = 9,67 \text{ dm}^3$ (równ. 15), $x_1 = 0,75$, $\varphi(x_1) = 0,422 + 3,96 + 5,34 - 9,67 = 0,052 \text{ dm}^3$ (równ. 16), $\varphi'(x_1) = 1,69 + 10,55 + 7,126 = 19,366 \text{ dm}^2$ (r. 17), $dx_1 = -0,052 : 19,366 = -0,003$ (równ. 19), $x = 0,75 - 0,003 = 0,747 \text{ dm}$ (równ. 18), $bx = 7,47$,

$2 - \frac{h}{x} = -1,077$, $h - a - x = 1,253 \text{ dm}$, $f \cdot \left(2 - \frac{h}{x} \right) = -3,66$, $A = 7,47 - 3,66 = 3,81 \text{ dm}^2$ (równ. 10), $\sigma_b = 2 \cdot 76,5 : 3,81 = 40,15 \text{ kg/cm}^2$ (równ. 9),

$\sigma = 15 \cdot 40,15 \cdot \frac{1,253}{0,747} = 1010 \text{ kg/cm}^2$ (równ. 8), $\sigma > k$,

gdyż uzbrojenie daliśmy za małe, $3,393 \text{ dm}^2$, zamiast $3,450 \text{ dm}^2$.

Krzywa f_1 ważna jest dla $x > t$, zaś f_1' dla $x < t$. Jeżeli punkt przecięcia krzywej f_1 i f_2 przypada tam, gdzie $x < t$, zaś punkt przecięcia krzywych f_1 i f_2 przypada tam, gdzie $x > t$, to przekrój uzbroić się nie da i trzeba go zwiększyć, co wymagałoby powtórnego badania łuku, albo też należy powiększyć naprężenie dopuszczalne w betonie, t. zn. odpowiednio zwiększyć ilość cementu na 1 m^3 betonu, lub wreszcie strefę ścisną uzwoić.

Sposób powyżej opisany nie wymaga żadnych tablic liczbowych, ani żadnych założeń ograniczających. Wzory dla f_1 i f_2 , wzgl. f_1' można sobie, w razie potrzeby, łatwo wyprowadzić z dwu zasadniczych równań, a mianowicie z równania sił osiowych i równania momentów. Tabelaryczne wyznaczenie szeregu wartości dla f_1 i f_2 jest przejrzyste i dokonywa się szybko przy pomocy suwaka, a po przeniesieniu ich na papier milimetryczny możemy wykreślić krzywe f od ręki i z dostateczną dokładnością otrzymamy potrzebną wartość $2nF$. Z przytoczonych przykładów wynika, że sposób opisany prowadzi niezawodnie do wyzyskania betonu, wzgl. żelaza, a więc gwarantuje ekonomię.

Ochrona praw autorskich na wynalazki w Polsce.

Napisał Inż. Klemens Czempieński.

Ustawa z dnia 5 lutego 1924 r. o ochronie wynalazków, wzorów i znaków towarowych, wprowadzona w życie 10 kwietnia 1924 r., znajdowała zastosowanie do dnia 26 kwietnia 1928 r.

Z tym dniem bowiem nabrało mocy prawnej ogłoszone w Nr. 39 1928 r. Dziennika Ustaw Rz. P. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r., znoszące wyżej wzmiankowaną ustawę.

Zgóry zaznaczyć trzeba, że nowa ustawa pod wieloma względami okazuje się gorszą od starej. Aby jednak to twierdzenie uzasadnić i dać pojęcie o nowym dekrete, trzeba poświęcić wprzód nieco uwagi ustawie starej.

Przytoczymy przedewszystkiem opinie o tej ustawie referującego jej projekty posła i senatora, a nadto uwagi wypowiedziane na jej temat przez samego autora ustawy, prof. Zolla.

W Nr. 41 — 42 „Przeglądu Technicznego” z dn. 14 października 1924 r. poseł Treпка, omawiając w szczegółowym artykule sprawę ustawy patentowej i jej stosunku do życia, wyraził w zakończeniu bardzo racjonalne przypuszczenie, że:

„za lat kilka lub kilkanaście trzeba będzie poddać rewizji z a s a d y, na których oparta została ustawa z dn. 5.11.1924 r. Doświadczenia życiowe będą wówczas najlepszą wskazówką, w jakim kierunku należy dokonać zmian.”

Niestety, to przewidywanie nie miało się wcale ziścić. „Zasad” bowiem ustawy przy rewizji nie skontrolowano, a już w każdym razie żadne „doświadczenie życiowe” nie było brane pod uwagę.

Wielu zaś zmian można było dokonać odrazu, zanim projekt ustawy z dnia 5 lutego 1924 r. został zatwierdzony przez Sejm i Senat. Referent tego wniosku w Senacie, senator ś. p. Stanisław Brun, już wówczas był przekonany, że nasza ustawa patentowa pod wieloma względami jest nieodpowiednia.

Sen. St. Brun scharakteryzował ustawę tę w sposób następujący:

„Patenty, wydawane w Polsce na zasadzie prawa obecnego o patentach, pod tym jedynie względem nie będą się różniły od patentów wydawanych we Francji, systemem romańskim rejestrowanych, że będą, jak one, równie bezwartościowe. Poza tem projekt przyjęty przez Sejm pozabawił ustawę wszystkich dodatnich cech systemu romańskiego, a więc przedewszystkiem szybkości i prostoty w procedurze wydawania patentów przez państwo, gdyż nie wystarczyłaby tu już mała liczba urzędników bez jakiegos specjalnego wykształcenia, których jedynym zadaniem byłoby badanie, czy przedstawione rysunki są wyraźne, czy posiadają odpowiednie wymiary i czy taksy wpłacone zostały w przepisanej wysokości.”¹⁾

Wobec zupełnej obojętności dla danej sprawy Sejmu, Senatu oraz wszelkich organizacji, które nią winny były się interesować, projekt ustawy został przyjęty, jeżeli nie w redakcji, to

w każdym razie z zachowaniem wszystkich zasadniczych koncepcyj prof. Zolla.

Wynika to z oświadczenia samego autora projektu ustawy, który w Nr. 10 „Wiadomości Urzędu Patentowego” z r. 1925 wyraża się o swem dziele w następujący sposób, zdumiewający swą oryginalnością ujęcia znanego i utartego na całym świecie pojęcia ochrony własności przemysłowej. Oto są jego słowa:

„Układając projekt ustawy z dn. 5 lutego 1924 r., starałem się stworzyć w niej gwarancję, by zabezpieczyć wolność handlową i przemysłową przeciw wszelkim nieuzasadnionym roszczeniom i uroszczeniom ze strony nabywających prawa patentowe, wzory i znaki towarowe i, mimo opozycji jaką wywołały w komisji kodyfikacyjnej i w komisjach parlamentarnych takie postanowienia, jak np. art. 27, nast. 124, 117 ust. 3. 110 L 1 i inne, zdołałem te przepisy obronić. W szczególności atakowano bardzo końcowe zdanie w art. 110 L. 1. atak i zwycięstwo, jakie w tej sprawie odniosłem, rzuca światło na kierunek, w jakim należy ustawę interpretować, Wiadomo, że prawie wszystkie nowoczesne ustawy wykluczają, ze względu na dobro ogółu, od patentowania środki żywności, lekarstwa i wytwory otrzymane sposobem chemicznym (p. także art. 5 L. 2 ustawy polskiej z 5 lutego 1924 r.). Jednak zakaz ustawy omija się w ten sposób, że np. wynalazca jakiegos środka lekarskiego, powiedźmy antipiryny, rejestruje jako znak towarowy nazwę, którą oznaczył w handlu swój nowy wytwór; konsumenci kupują lekarstwo tylko pod tą zarejestrowaną nazwą, a ponieważ prawo do znaku nie jest czasowo ograniczone, więc wynalazca wychodzi na niego lepiej, niż na patencie, którego mu mieć nie wolno, bo pośrednio przez znak uzyskuje monopol wieczysty na swój produkt, a nie tylko monopol 15-letni; nikomu bowiem nie pozwoli tego samego produktu pod nazwą rejestrowaną w handlu wprowadzić, a pod inną nazwą nikt go kupować nie będzie. Przedstawionym tu machinacjom ustawa nasza zapobiega przez przepisy art. 110 u. 1 in fine w związku z art. 117 u. 3 i art. 126 („wymienienie rodzaju” towarów”), cóż bowiem wobec tych przepisów uczynić winien przedsiębiorca, wynalazca środków żywności, lekarstw, lub wytworów chemicznych, gdy zastosuje się do przepisów ustawy? Oto nie będzie dążył do uzyskania monopolu na swój wytwór żywnościowy, lekarski, czy chemiczny, lecz lojalnie zgłosi w urzędzie patentowym nazwę tego wytworu, w handlu ogólnie przyjętą, lub właściwą (a nie chemiczno-naukową, nieskończenie długą, łacińska) jako oznaczenie rodzajowe, a jako swój znak towarowy zarejestrować poleci swe nazwisko, swą firmę, jakąś nazwę fantastyczną (np. Omega, Exelsior, Wotan) lub jakiś rysunek (słońca, rybę i t. p.), które wskazywać mogą wieczyście konsumentom, że wytwór (np. antipiryna), który wprowadza w handel, pochodzi z jego przedsiębiorstwa.”

„Nie potrzebuje objaśniać, że wywody moje mają znaczenie i w tych przypadkach znanych w praktyce, gdy wynalazca nowego wytworu patentowego oznaczył go nazwą rodzajową, którą zgłosił jako swój znak towarowy, aby w ten sposób przedłużyć monopol swój poza okres lat 15-tu, dla patentów przepisany. I tu mamy bowiem do czynienia z podobnym działaniem in fraudem legis.”

W związku z powyższymi wywodami, nadmieniam, że redakcja art. 110 u. 1 in fine nie wypadła całkiem po mej myśli, bo odbiega, skutkiem kompromisu z oponentami zawartego, od przeźrennie pierwotnie proponowanego, a znaczenie wyraźniejszego określenia myśli, o którą tu chodzi.”

Oryginalność poglądów autora ujawnia się w szczerości oświadczenia, z jakim stwierdza on, że

¹⁾ „Druk Senatu”, Nr. 9, str. 24, 1924 r.

jego zamiarem nie było stworzenie ustawy, która by jaknajlepiej ochraniała prawa autorskie wynalazców i indywidualizatorów wytwórczości przemysłowej, lecz przeciwnie, — ustawy, która by zabezpieczała swoiście pojętą „wolność handlową i przemysłową” (?) przeciw wszelkim „nieuzasadnionym roszczeniom i uroszczeniom ze strony osób, nabywających prawa patentowe, wzory i znaki towarowe.

Samo założenie jest rzeczywiście nietylko oryginalne, ale i jedyne w swoim rodzaju na gruncie światowego ustawodawstwa patentowego. Nic dziwnego tedy, że wywody prof. Zolla, tak odbijające od przeciętne go poziomu pojęć, ustalonych w europejskiej literaturze fachowej, na temat celowości ustaw patentowych, nie znalazły wielkiego aplauzu na szerokim świecie.

Dowodzi tego artykuł Dr. Wolfganga Webera, p. t. „Polen Warenzeichen und Freizeichen”, ogłoszony w jednym z najpoważniejszych na świecie organów prasy fachowej, mianowicie w miesięczniku „Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (Nr. 6, r. 1926, czerwiec). Po przytoczeniu w dosłownym przekładzie wywodów prof. Zolla, pisze Dr. Weber, co następuje:

„Es erübrigt sich wohl, auf diese Ausführungen näher einzugehen. Sie lassen erkennen, dass Herr Prof. Zoll über das Wesen des Warenzeichenrechtes als eines Ausschnittes aus dem Grossen Gebiet des Wettbewerbrechtes nicht im Bilde ist. Das Warenzeichen hat nicht das geringste mit dem Bestreben zu tun, die Schutzdauer eines Patentes auf dem Umwege über das Warenzeichenrecht zu verewigen. Durch das Warenzeichen wird vielmehr nur dafür gesorgt, dass einmal das Publikum dafür geschützt wird, minderwertige Ersatzware für ein Produkt zu erhalten, für dessen Güte und Gleichmässigkeit der Name des Fabrikanten bürgt; auf der anderen Seite ist es nur recht und billig, dass der Inhaber eines Warenzeichens der für sein Produkt und für dessen Propagierung grosse Mühen und Kosten aufgewendet hat, durch illoyale Konkurrenz nicht geschädigt wird.”

Do jakiego stopnia idea prof. Zolla ustawowego zwalczania „nieuzasadnionych uroszczeń” i monopolistycznych dążeń wynalazców jest niezrozumiała i obca pojęciom D-ra Wolfganga Webera, świadczy jego niezbyt kurtuazyjne — jak na polemikę naukową — zakończenie, którem zamknął on swój artykuł:

„Bei der vorstehend dargelegten geistigen Einstellung der Wissenschaft in Polen ist nicht zu verwundern, dass auch die Praxis Wege geht, die nur Kopfschütteln erregen können.”

Pozwolimy sobie wniknąć w przyczynę tego fatalnego nieporozumienia, tem fatalniejszego dla nas dlatego, że skazani jesteśmy doświadczać na sobie skutków owego niezrozumiałego dla zagranicy eksperymentu ustawodawczego.

Źródło zła tkwi, naszym zdaniem, w różnicy, jaka zachodzi między teoretyczno - prawniczym, a praktyczno - technicznym ujmowaniem zagadnień wynalazczości i związanych z nią zagadnień ochrony własności przemysłowej i handlowej. To, co dla świetnego teoretyka - prawnika, jakim jest prof. Zoll, stanowi fikcyjną całość, albowiem parabolami czysto jurystycznych przesłanek wprowadza on zupełnie różnorodne pojęcia do wspólnego mianownika po to tylko, by objąć je tym samym

rygorem prawnym, to dla praktyka w dziedzinie przemysłu stanowi kwestje samoistne, których rozwiązania szukać należy na zgoła odrębnych płaszczyznach. Stąd koncepcja prawnicza „własności przemysłowo - handlowej”, znajdująca analogiczne zastosowanie tak do patentów, jak wzorów i znaków towarowych, nie spotka się nigdy z uznaniem kół technicznych, gdzie pojęcia twórcy - wynalazcy i handlowca - właściciela znaku towarowego są należycie różniczkowane. Wynalazca jest tylko autorem wynalazku, a twórca znaku towarowego jest tym przemysłowcem, który postawił sobie za cel odróżnić jakiś poszczególny swój wytwór od wszelkich innych tegoż samego rodzaju, znanych (a więc nie będących „wynalazkami”) wytworów, i to dlatego, by konsument mógł z łatwością orjentować się co do pochodzenia nabywanego przez się towaru. Cel ten osiąga producent czy handlowiec przez umieszczenie na swych towarach znaku towarowego, którego ochronę zastrzega sobie przez zarejestrowanie. Prawo wyłącznej używalności „marki” (znaku towarowego) jest dla przemysłowca zupełnie jasne i naturalne, gdyż każdy przemysłowiec rozumie, że „marka”, nie będąca wyłączną własnością danego wytwórcy, miałyby się ze swym zasadniczym sensem istnienia i że tego rodzaju „roszczenie czy uroszczenie” nie grozi pod żadnym względem „wolności handlowej i przemysłowej” i pod żadnym względem nie zasługuje na zwalczanie.

„Wynalazca”, jako taki, nie rejestruje sobie żadnej „marki”. Natomiast producent może być eksploatatorem patentu i, niezależnie od tego, właścicielem znaku towarowego. Niezależność tych dwóch funkcji wyraża się choćby w tem, że jeden i ten sam wynalazek, chroniony patentem, może być wypuszczany w obieg jako towar równocześnie pod kilkoma różnymi znakami, i naodwrot, — kilka wynalazków może być oznaczanych w handlu jednym znakiem towarowym. Zdolności handlowe nie zawsze, a raczej bardzo rzadko idą w parze z geniuszem wynalazcy. Od tej umiejętności zaś zdobycia sobie rynku zależy popularność znaku towarowego, która sprawi, że odbiorcy często posilkują się znakiem, jako nazwą pomocniczą przy nabywaniu towaru. Często też zdarza się, z tych właśnie względów, że znak pierwszego producenta zostaje na rynku zdystansowany przez markę ochronną bardziej handlowo wyrobionego innego wytwórcy tego samego towaru.

Jakież zatem cel i skutek praktyczny może mieć zalecone przez prof. Zolla „lojalne” zgłoszenie przez wytwórcę w Urzędzie Patentowym „nazwy wytworu, w handlu ogólnie przyjętej lub właściwej, a nie chemiczno - naukowej, nieskończenie długiej łacińskiej”, jako oznaczenia rodzajowego — poza właściwym zgłoszeniem znaku towarowego, którem ma być nazwisko, firma lub jakaś nazwa fantastyczna (np. Omega, Exelsior, Wotan), ewentualnie rysunek (słonia, ryby i t. p.)? Jakie kryterjum stosować ma wytwórca przy różniczkowaniu fantastycznej nazwy swego nowego wytworu, którą chce wprowadzić jako nazwę towarową, i równie fantastycznego znaku towarowego?

Sam prof. Zoll niezbyt jasno przeprowadza to różniczkowanie słów w swym artykule. Dlaczego bowiem, według niego, wyraz „Omega” może być rejestrowany jako znak towarowy, a wyraz „Antipiryna” nie? Czyżby prof. Zoll, wybierając jako przykład nazwę „Antipiryna”, nie wiedział, że jest ona właśnie nazwą fantastyczną, „marką” rejestrowaną aż dotąd w kilkudziesięciu państwach i że nazwą właściwą (handlową) środka wprowadzonego przez firmę „Farbenwerke vorm. Meister Lucius & Brüning” w Höchst a. M. pod tą nazwą fantastyczną jest „dwumetylopyrazolon”.

Dany wytwórca, chcąc aby jego środek, t. j. wytwarzany przez niego dwumetylofenylopyrazolon, był znany, jako pochodzący z jego przedsiębiorstwa, i udoskonalając produkcję tego środka tak, aby nie żądano dwumetylofenylopyrazolonu wogóle, lecz właśnie wytwarzanego przez niego produktu wyjątkowo wysokiej jakości, nadał mu markę „Antipirin”, wyraz ten zarejestrował, usiłował wszelkimi dostępnymi mu środkami spularyzować go. Co w tem jest zasługującego na zwalczanie?

Czyż „wolność handlowa” ma polegać na tem, aby każdemu wolno było korzystać z cudzej zewnętrznej cechy wyróżniającej, z cudzego imienia, czy znamienia, aby przyswoiwszy je sobie mógł każdy wypuszczać na rynek wytwór jakiegokolwiek jakości, wyzyskując zaufanie, jakie imię dane zyskało, dzięki cudzej wyteżonej pracy i cudzym nakładem pieniężnym? I to miałyby być zabezpieczeniem „wolności handlowej”? Przecież właśnie przeciw tak pojętej przez niesumiennej podrabiaczy „wolności naśladownictwa” wymierzone są w całym świecie ustawy o ochronie znaków towarowych i ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji!

Oto do jak dziwnych wniosków doprowadzić mogą rozważania nad polską ustawą patentową!

Doprawdy podziwiać można, że Urząd Patentowy, pomimo takiej ustawy, zdołał sprostać swemu zadaniu, zorganizował się, wydaje patenty, rejestruje wzory oraz znaki towarowe, pracuje sprawnie i już prawie zupełnie po europejsku, t. j. szybko i dobrze.

System załatwiania spraw patentowych w omawianej ustawie nazwał prof. Zoll „romańskim”. W ustawowej interpretacji polega on na tem (art. 33), że:

„Wydział zgłoszeń nie ma obowiązku badania nowości wynalazku. Jeżeli jednak już przy badaniu okaże się, że wynalazek nie jest nowy, wydział, po wypowiedzeniu się zgłaszającego, odmówi udzielenia patentu.”

Przypomina ten „system romański” żywo dawny system, stosowany i zwalczany w b. Cesarstwie Rosyjskiem, a polegający na decydowaniu „po usmotrenju”. Jakkolwiek odnośny urzędnik zadecyduje, zawsze będzie w porządku. Jeśli udzieli patentu na wynalazek nie nowy, to znaczy, że przy badaniu „nie okazało się, że wynalazek nie jest nowy”. Jeśli odmówi, „po wypowiedzeniu się zgłaszającego”, to choćby wynalazek był nowy i zupełnie „brevetuable”, żadnymi konsekwencjami urzędnikowi to nie grozi.

Ponieważ postępowanie wywoławcze, polegające na tem, że po zapadnięciu uchwały i udzieleniu patentu ogłasza się o tem i wyznacza termin zgłaszania sprzeciwów, uznane było za komplikujące sprawę i nie harmonizujące z „systemem romańskim” (zresztą w rzeczywistości nieprzyjętym u nas), przeto żadna ewent. omyłka odnośnego eksperta (radcy) nie może w czasie właściwym, t. j. przed wydaniem patentu, zostać ujawnioną i poprawnioną.

Natomiast według art. 28 „Każdemu wolno w Urzędzie Patentowym (Wydział Spraw Spornych) wnosić skargę o unieważnienie lub umorzenie patentu”.

Oprócz usunięcia badania nowości i postępowania wywoławczego, usunięto także z ustawy naszej termin prekluzyjny wnoszenia skarg o unieważnienie patentu. W Niemczech termin ten określono na lat 5, w b. Rosji na lat 2.

Praktyczny wynik takiego „systemu romańskiego”, jak to wyświetliło już dotąd doświadczenie życiowe, a co zresztą można było zgóry przewidzieć, jest ten, że patenty są udzielane bez przekonania o słuszności ich udzielania. Gdy tylko posiadacz („nabywający prawa patentowe”) wystąpi na drodze sądowej przeciw komuś, kto naruszy jego patent, to pozwany wnosi natychmiast skargę o unieważnienie lub umorzenie patentu i prosi Sąd o odroczenie sprawy do chwili zapadnięcia i uprawomocnienia się decyzji Urzędu Patentowego w sprawie o „unieważnienie lub umorzenie” patentu. Rozumie się, każdy Sąd chętnie odkłada rozpatrzenie kłopotliwej sprawy, gdy tylko jest powód po temu. W ten sposób postępowanie, „nieskomplikowane” zastosowaniem systemu wywoławczego, powoduje zwłokę. Wydział Spraw Spornych rozpatruje sprawę po kilku miesiącach od dnia jej wniesienia. Na rozprawie w Wydziale Spraw Spornych skarżący stawia wnioski o powołanie świadków, o zbadanie biegłych, prosi o odroczenie rozprawy dla złożenia nowych dowodów, dla przestudjowania i opracowania odpowiedzi na argumenty posiadacza patentu, słowem, przy starannem i umiejętnem prowadzeniu sprawy, może ją przeciągnąć na czas bardzo długi.

Od decyzji Wydziału Spraw Spornych przysługuje jeszcze, jak wiadomo, odwołanie do Wydziału Odwoławczego. W Wydziale tym, oczywiście, postępowanie nie posuwa się szybciej, niż w Wydziale Spraw Spornych, co pociąga za sobą w konsekwencji znów kilkomiesięczną zwłokę.

Przez ten czas strona przeciwna korzysta z wynalazku bezkarnie i w dodatku ma możność zatarcia wszelkich śladów swego bezprawia. Wynalazek stał się lub mógł się stać nieaktualnym, przedsiębiorstwo naruszające patent przeszło w inne ręce lub zostało zwinięte, co jest u nas na porządku dziennym, sprawa sądowa toczy się wolno, leniwie — w zmienionych warunkach, przy nowych koniunkturach i t. d., słowem roszczenie wynalazcy zostaje praktycznie zlikwidowane.

Często się też zdarza, że patent, a raczej „zastrzeżenia patentowe” zostały opracowane nie dość umiejętnie i przezornie, nie przez fachowca (rzecznika patentowego), lecz przez samego wynalazcę,

wskutek czego cechy charakterystyczne wynalazku zostały nie dość dokładnie ujęte, powodując w razie sporu unieważnienie takiego patentu przez Wydział Spraw Spornych.

Czy taki „system romański” w podobnym zastosowaniu zasługuje na utrzymanie go? Czy nie można było zgóry przewidzieć, że system wydawania patentów „po usmotrenju” będzie nieodpowiedni?

Do jakiego stopnia system taki jest dzisiaj anachronizmem na tle zagranicznych przekonań o tym przedmiocie, ilustrują następujące słowa Dra Hermanna Isay'a, profesora politechniki charlottenburskiej, znawcy spraw patentowych, które ten wypowiedział na walnym zgromadzeniu Niemieckiego Związku ochrony własności przemysłowej w Monachjum:

„Fehlt die Sicherheit, so bleibt der geniale Gedanke der Erfindung im Reiche der Gedanken, weil sich niemand findet, der ihn in Wirklichkeit umsetzt.

„Die Sicherheit fehlt aber nicht bloss, wenn kein Patent auf die Erfindung erteilt wird, sondern auch, wenn die Gerichte in der Auslegung der Patente so engherzig sind, dass dem Erfinder der genügende Schutz gewährt wird.”

A następnie:

„Der Patentinhaber muss sich dessen bewusst sein, dass die Konkurrenz daran arbeitet, einen Weg zu finden, der das Patent umgeht, nicht mit Hilfe von Juristen durch blosse Auslegungskünste, sondern in ehrlichen technischen Wettbewerb. In diesen Punkte liegt die Befruchtung der übrigen Industrie.”

„Dadurch, dass ein Patent einem bestimmten Weg für andere Firmen sperrte, zwingt er diese, nach anderer Wege zum Fortschritt zu suchen, und dieser Zwang führt zu neuen Erfindungen.”

Oto droga do postępu, oto cel wytknięty dla ustawy patentowej i działalności Urzędu Patentowego!

Co skuteczniej zapłodni przemysł: czy pogląd prof. Isay'a, czy też poglądy prof. Zolla? Czy „mocny patent”, czy też walka z roszczeniami posiadaczy patentów, gnębienie ich niepewnością, formalistyką i procesami?

Argument zwolenników „systemu romańskiego”, zastosowanego w formie skażonej w naszej ustawie, iż w naszych warunkach nie możemy się zdobyć na taką organizację Urzędu Patentowego, jaka gwarantowałaby zadawalniające przeprowadzenie dokładnego badania co do nowości zgłoszenia, nie wytrzymuje żadnej krytyki. Jeśli bowiem na taki Urząd Patentowy mogła się zdobyć Szwecja, Norwegia, Danja, Holandia, a z nowych państw Czechosłowacja i wiele innych, znacznie mniejszych od Polski, to dlaczegożby się nie miała zdobyć na taki Urząd Patentowy Polska?

Z drugiej strony, zapytać trzeba, dlaczego nie zdecydowano się na zastosowanie postępowania wywoławczego?

Wszak dekret o patentach na wynalazki, z dn. 4 lutego 1919 r. przewidywał postępowanie wywoławcze!

W jaki sposób wyrozumowano sobie, że postępowanie to znacznie skomplikowałoby sprawę wydawania patentów, a nie zdołano wyrozumować, że postępowanie „po usmotrenju” skomplikuje

wprost do niemożliwości stan rzeczy po udzieleniu patentu?

Już obecnie, przy uspionym przemyśle, sprawy patentowe stają się niesłychanie uciążliwymi. Co będzie wtedy, gdy powstanie bujne życie przemysłowe, gdy konkurencja się zaostrzy, gdy pośpiech i jasność w stosunkach przemysłowych będą posiadały decydujące znaczenie, od których prosto byłoby przedsiębiorstwa zależeć będzie?

Czy wówczas ochrona, jaką zapewnia obecny régime patentowy, będzie wystarczająca? Co wart jest patent na wynalazek, w który nikt nie wierzy — ani sądy, ani sam Urząd Patentowy, który w dodatku, aby tę niewiarę w patent wzmocnić, daje maksymalną możność zachwiania patentu.

Za swój tryumf bowiem uważa przecież prof. Zoll utrzymanie redakcji art. 27 ustawy, który głosi:

„Każdemu wolno wnieść skargę w Urzędzie Patentowym (Wydział Spraw Spornych) z żądaniem ustalenia, że produkcja, którą w przemyśle zamierza stosować lub stosuje, nie jest objęta wyłącznością wskazanego patentu.”

Czy nie jest to przypadkiem artykuł, mający na celu specjalne ułatwienie obchodzenia prawa. „Każdemu wolno . . .” Czy to nie za wielki liberalizm w odniesieniu do tłumy nieuczciwych pieniączy (których nigdy nie brak), narażający na szwank interesy wynalazcy, a zatem człowieka, który uzyskaniem patentu ujawnił swoje walory dla społeczeństwa.

Wszelkie niejasności i niedopowiedzenia w opisie i zastrzeżeniach patentowych mogą być tą drogą wyzyskane dla ułatwienia tak zwanej „wolnej produkcji”. Jest to przeto postanowienie bardzo niebezpieczne dla ochrony wynalazków. Ostrzeżenie jednak podcinać będzie w całej pełni uprawnienia posiadaczy patentów dopiero w przyszłości, gdy rozwój naszego życia przemysłowego wzmocni tętno zarówno lojalnej, jak i nielojalnej konkurencji.

Natomiast już obecnie naprawdę wielkie powiększenie wprowadził art. 34.

Art. ten ma brzmienie następujące:

„Jeśli badanie wypadnie pomyślnie, Urząd Patentowy udziela patent; wciąga go do rejestru patentów; wydaje zgłaszającemu dokument, zwany patentem, przy dołączeniu jednego egzemplarza opisu wynalazku; ogłasza drukiem w „Wiadomościach Urzędu Patentowego” udzielenie patentu, a nadto publikuje „opisy patentowe” wraz z niezbędnymi rysunkami. Datę na dokumencie uważa się za dzień udzielenia patentu.”

„Koszty druków, opisów i rysunków ponosi właściciel patentu. Cięża one zastawniczo na patencie, z pierwszeństwem przed wszelkimi innymi prawami zastawu. Urząd Patentowy może wstrzymać wydanie patentu właścicielowi do czasu, dopóki nie zapłaci kosztów druku.”

„W wypadkach, zasługujących na szczególne uwzględnienie, Urząd Patentowy może udzielić zwłoki co do zwrotu kosztów, wymienionych w ustępie 2.”

Odrzuć wyjaśnić należy, jak sprawy te uregulowane są zagranicą.

Otóż przeważająca większość państw żadnych kosztów „opisów patentowych” nie ściągają. Koszta te są pokrywane z dochodów Urzędu Patentowego, t. j. z opłat skarbowych za zgłoszenie i z taks

rocznych. U nas wszystkie te opłaty łącznie za 15 lat istnienia patentu wynosiłyby według ustawy z dnia 5.II.1924 r. zł. 3730. Przy opłacie takiej dużej sumy, koszt druku opisu patentowego, wynoszący średnio około zł. 30 — 100, wogóle nie powiniemy w grę wchodzić. I tak naprz. w Anglii opłaty przez 15 lat za patent wynoszą £ 116, czyli zł. 4182, w Niemczech (do 1924 r.) Mk. 3995, we Francji przed ostatnią podwyżką Frs. 3600. Polski więc patent dawał skarbowi mniej więcej tyle, co angielski i prawie 4 razy więcej niż patent francuski.

Prawda, że patent rzadko kiedy „żyje” całe lat 15. Większość patentów wygasa przed upływem ostatecznego terminu. Ale gdyby wiek patentu określić średnio na lat 5, to przez te 5 lat państwo zyskuje z patentu 300 zł. dochodu. Czyż nie dosyć?

Zdawałoby się więc, że skoro postanowiliśmy drukować opisy patentowe (nie wszędzie taki przyzwyczajenie obowiązuje), to w kwestji kosztów druku, przy ściąganiu tak niesłychanie wysokich opłat, zupełnie nieproporcjonalnych do zysków, jak i patent polski swemu posiadaczowi zapewnia, można się było wzorować na Anglii, Niemczech lub Francji i koszty te pokrywać z tychże źródeł i w tenże sposób, jak to jest praktykowane w tych krajach.

Można było również postąpić inaczej i opisów patentowych nie drukować wcale, skoro nie drukuje ich naprz. Belgja, Włochy, Rumunja, Finlandja, Hiszpanja, Portugalia, Kanada i t. d.

Można było wreszcie wzorować się na nowych państwach, jak naprz. Jugosławia i Czechosłowacja, które wprowadziły ściąganie kosztów druku opisów patentowych, ale należy pamiętać o tem, że drukowanie tych opisów odbywa się tam na wyraźne żądanie właścicieli patentów.

Nasza ustawa nie przestaje być w tym względzie niezmiernie oryginalną: opisy patentowe dru-

kuje się obowiązkowo, patent zaś uważa się za fant, na którym zabezpiecza się dług, jaki zaciąga względem Urzędu Patentowego ogłaszający patent.

Biednemu wynalazcy na myśl nie przychodzi; że w pewnych warunkach stosunek jego do polskiego Urzędu Patentowego może ukształtować się w ten sposób, że stanie się on dłużnikiem Urzędu Patentowego. Stosunek petenta do Urzędu Patentowego w całym świecie kończy się bez żadnych następstw dla petenta, jeśli ostatni nie wypełni jakiejś formalności i przepuści terminy. Wówczas jego prawa do patentu upadają i poza tem ani on do Urzędu Patentowego, ani Urząd Patentowy do niego nie rości żadnej pretensji. Stosunek likwiduje się ipso facto, bez uciążliwych następstw dla zgłaszającego.

Podobnie, gdy petent przestał się interesować swym patentem, wystarcza to najzupełniej, zgodnie z tradycjami wszystkich państw, do zlikwidowania jego stosunku do Urzędu Patentowego. Nasza ustawa rozstrzyga jednak inaczej. Obciąża mianowicie prawem zastawu patent i daje Urzędowi Patentowemu możność dochodzenia swych pretensyj, powstałych z tytułu kosztów druku opisu patentowego, — na patencie. Istnieje zatem teoretyczna możność licytowania patentu.

Nazywamy tę możność teoretyczną, albowiem nie uległa ona dotąd nigdy realizacji i próby tej realizacji napewno skończyłyby się fiaskiem, nie przysparzając bynajmniej dochodu Urzędowi Patentowemu.

Urząd ten w praktyce wystąpił już wielokrotnie przez Prokuratorję Generalną ze skargą o zwrot kosztów — nie ograniczył się jednak nigdy do ustawowego prawa zastawu, a poszukiwał zawsze zaspokojenia swych pretensyj na całym majątku właściciela patentu.

Prawo zastawu na patencie pozostało zatem fikcją.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

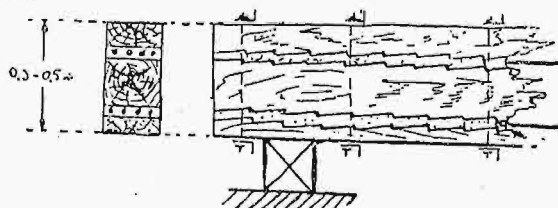
Drzewo-cement.

Próby wykonywania różnych konstrukcyj z materiału kombinowanego z drzewa i cementu lub raczej z drzewa i betonu, gdzie drzewo gra rolę szkieletu żelaznego w budowlach żelazobetonowych, znane były oddawna i mogłyby mieć pewne zastosowanie w tych krajach, które obfitują w drzewo i w których materiał ten używany jest np. do budowy mostów, nawet o większej rozpiętości.

Pomysł inż. Dobrowolskiego, zamieszkałego w Rosji, który opisujemy niżej, różni się zasadniczo od wyżej wymienionych i polega na zbudowaniu pełnej belki, drzewo-żelazobetonowej, jako elementu konstrukcyjnego.

Belka zbudowana jest w ten sposób, że poszczególne tarcice drewniane układane są, jedna na drugiej, przyczem połączenie ich nie jest uskutecznione zapomocą klinów drewnianych, które przy zmianie temperatury lub innych czynników atmosferycznych pracują w odmiennych warunkach, niż sama belka, lecz — zapomocą cienkiej warstwy betonu,

ułożonej między sąsiednimi płaszczyznami tarcic, których krawędzie styku pozębite są w kształcie piły. Po złożeniu ilości tarcic, odpowiadających żądanej grubości belki, całość skrecona jest w kierunku poprzecznym śrubami żelaznymi.

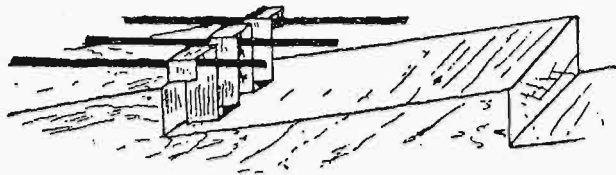


Rys. 1. Belka kombinowana drzewo-żelbetowa.

Na rys. 1 widzimy taką belkę, w której warstwy betonu uzbrojone są jeszcze w kierunku podłużnym prętami żelaznymi, a to w celu zwiększenia wytrzymałości na gięcie całego zespołu.

Przesuwania się poszczególnych tarcic względem siebie przeciwdziała użębiecie powierzchni styku, przy jednoczes-

nem skręceniu całości śrubami, które mają tu znaczenie pierścieni obwodowych, stosowanych w elementach z żelazobetonu. Rozszerzalność cieplna drzewa i betonu jest prawie ta sama, tak że nieprawdopodobne jest powstawanie pod wpływem różnicy temperatur większych naprężeń między poszczególnymi częściami belki. Na wypadek wysychania drzewa i kurczenia się w kierunku poprzecznym, nakrętki śrub poprzecznych dociska się do drzewa za pośrednictwem podkładek sprężynujących. Beton jest wprowadzony do przestrzeni między tarcicami w ten sposób, że belka zostaje położona na płaszczyźnie bocznej, poczem mieszanina piasku i cementu nakładana jest w otwory zapomocą kielni.



Rys. 2. Połączenie belki z uzbrojeniem żelaznym.

Zastosowanie opisanego wyżej pomysłu dało w Rosji b. dobre wyniki, wykazując, że tworzenie kombinowanych elementów konstrukcyjnych z drzewa i betonu nie jest chybione i może nawet osiągnąć znaczne rozpowszechnienie. (Ciment Armé, lipiec 1928 r., również Beton und Eisen).

GOSPODARKA ENERGETYCZNA.

Zużytkowanie sił wodnych we Włoszech.

Włochy pod względem użytkowania sił wodnych zajmują pierwsze miejsce w Europie. W 1925 r. było zainstalowanych więcej niż 2 milj. kW w zakładach wodnych (w Szwajcarii około 1,5 milj.). Produkcja prądu, uzyskanego z energii wodnej, wynosiła w 1924 r. 5,4 miliardów kWh (w Szwajcarii 3,465, w Szwecji 3,4). Włochy pokrywają prawie 96% zapotrzebowania prądu elektrycznego z zakładów wodnych. W 1925 r. było w budowie 79 zakładów o mocy 1 032 408 KM i zaczęto budować 17 zakładów, obliczonych na 327 089 KM. W 1926 r. rozpoczęto budować 32 zakłady na 360 631 KM i uruchomiono 44 o mocy 143 299 KM. Zainstalowano 184 699 kW. Do tego dochodzi jeszcze wiele urządzeń, które były rozpoczęte w poprzednich latach, lecz dotychczas nie zostały ukończone.

Istnieje przeszło 130 przegród dolin, z nich 14 o wysokości powyżej 50 m. Ogólna pojemność zbiorników wodnych wynosi 1,27 miljarda m³, do czego należy dodać 0,8 miljarda m³ wody w jeziorach naturalnych. Długość przewodów — 45 000 km, z nich więcej niż 2000 km na napięcie 100 000 V.

Spółżytkowanie sił wodnych znajduje się prawie wyłącznie w rękach towarzystw prywatnych, rozporządzających kapitałem przeszło 2,3 miljarda lir złotych. Udział państwa nie przekracza 10%.

Z ostatnio wykonanych lub wykonywanych zakładów, niektóre godne są zaznaczenia. Zakład Pomale nad jeziorem Garda, zaprojektowany był jeszcze przed wojną, lecz wówczas tylko w małej części urzeczywistniony. Dzisiejszy zakład spożytkowuje spad 590 m pomiędzy jeziorem Lodro i Garda. Ujęcie wody odbywa się z jeziora Lodro, skąd jest przeprowadzona sztolnia ze spadkiem 20‰ na długości ok. 6 km do jeziora Garda. Przekrój sztolni, w której ciśnienie dochodzi do 45m, jest kołowy, jak we wszystkich nowszych sztolniach. Dotychczas uruchomiono dwie maszyny, o mocy

25 000 KM, po ukończeniu zaś budowy, moc zakładu wynosić będzie 75 000 KM.

Zakład Cardano, w pobliżu miejscowości tejże nazwy, który zaczęto budować w 1925 r., wkrótce będzie uruchomiony. W pobliżu Ponte dell' Isaro zbudowano przegrodę, wskutek czego utworzył się zbiornik o pojemności 300 000 m³. Stąd płynie woda sztolnią długości 16 km, o przekroju 37 m², do zbiornika o zawartości 120 000 m³, skąd przewody rurowe doprowadzają wodę do siłowni, w odległości 3 km od Bozen. Wydatek wody wynosi 80 m³/sek. Ogólna moc centrali ma być 255 000 KM, przewidziano turbiny po 45 000 KM. Wydajność zakładu wyniesie 530 milj. kWh rocznie. Będzie więc to największy zakład w Europie; służy do zasilania energią elektryczną północnych okręgów przemysłowych i do elektryfikacji państwowych kolei żelaznych.

W obszarze rz. Addy projektuje się zużytkowanie wód rzek Liro i Mera; roboty już rozpoczęto. Liro ma być wyzyskana w trzech odcinkach. W najniższej części przewidziano przegrodę w pobliżu miejscowości Campodolcino, skąd sztolnia długości około 10 km, doprowadza wodę ze spadem 770 m w ilości 15 m³/sek do centrali pod Messe. Zainstalowano tu i uruchomiono na wiosnę r. b. 100 000 kW. Na pozostałych odcinkach roboty już częściowo rozpoczęto. Jednocześnie mają być również spożytkowane wody dopływu Liro, rz. Mera, gdzie mają być zbudowane dwa zakłady. Ogólna moc zakładów w tym okręgu wyniesie 217 000 kW i ma być wytwarzanych 573 milj. kWh.

Ze względu na brak przemysłu na Sardynji, zasługując na uwagę zbudowany na tej wyspie zakład Coghinas, którego moc wynosi 24 000 kW. Przegroda ma 55 m wysokości. W celu uniknięcia budowy sztolni naporowej na długości 3,5 km, siłownię umieszczono bezpośrednio przy przegrodzie w wysadzonych skałach, co jednakże okazało się kosztownym i związanym z pewnymi trudnościami przy eksploatacji. (Wasserkraft. u. Wasserwirtschaft. 1923. Str. 137—140).

METALIZNAWSTWO.

Różnorodność budowy stopów Fe-Mn.

Celem stwierdzenia, jakie rodzaje budowy dają stopy Fe-Mn, badał C. R. Wöhrman trzy stopy o różnej zawartości Mn.

Stop o zawartości 30% Mn wykazał na nietrawionym szlifie budowę dendrytyczną, a po wytrawieniu kwasem azotowym — wielkie ziarna, których struktura przypominała strukturę Widmanstättena. Ponieważ odpuszczanie do 1025° nie spowodowało żadnych zmian w budowie, uważa autor, że w stopie obecne są dwie fazy, jedna bogatsza, druga uboższa w Mn, obie zaś mają być roztworami stałymi manganu w γ-Fe.

Stop o 2% Mn wykazał budowę martenzytyczną. Właściwości magnetyczne każą przypuszczać, że jedna z faz jest roztworem manganu w żelazie innym niż γ. Prawdopodobnie fazą wyjściową był austenit, który następnie przeszedł w martenzyt.

Trzeci stop, z powodu pęknięcia tygla, został za wcześnie wyjęty z pieca, przez co nie doszło do zupełnego wymieszania składników. Opierając się na różnicach twardości określono zawartość Mn w górnej części na 5—6%, a w dolnej na 0,5%. W górnych częściach stopu widoczne były gniazda sorbityczne wśród martenzytu. W miarę obniżania zawartości Mn, ukazywały się ziarna podobne do ferrytowych; partje najuboższe w Mn składały się z prawie czystego ferrytu. 3-godzinne żarzenie w temperaturze 1025° usunęło obecną w odlewie budowę dendrytyczną, natomiast róż-

nice twardości poszczególnych części pozostały nadal. Odpuszczenie wytworzyło składnik ferrytyczny, uważany za roztwór stały małej ilości manganu w α -Fe, oraz składnik w rodzaju cementytu, uważany za bogatszą w Mn fazę „międzymetaliczną”. Oprócz tego przypuszcza autor, że istnieje eutektoid między temi dwiema fazami, ukazujący się najpierw pod postacią martenzytu, a następnie przechodzący w perlit manganowy.

Obecność struktury Widmannstättena, względnie martenzytycznej, w trzech omówionych stopach, zdaje się dowodzić różnorodności budowy stopów Fe-Mn, jakkolwiek zawartości węgla w tych stopach nie były zbyt małe, bo wynosiły kolejno 0,116%, 0,074% i 0,031%.

Mangan przesuwają punkt eutektoidalny stopów w Fe-C na lewo. Według Schafmeistera i Zoja, stal o zawartości 0,03% C zawiera 4% perlitu, a stal o 0,03% i 3% Mn już 10% perlitu. Przy szybszym chłodzeniu i wyższej zawartości Mn, wpływ ten jest znacznie większy.

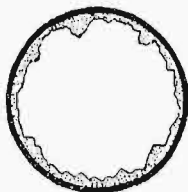
(C. R. Wohrman. A. m. Inst. Min. Met. Eng. s. Techn. Publ. 1927 Nr. 14). S. O.

RÓŻNE.

Oczyszczenie rury wodociągowej średnicy 350 mm na długości 30 km.

Miasto Erfurt zbudowało w 1875 r. wodociąg z ujęciem wody gruntowej, z warstwy wodonośnej 4 m grubości. Ujęcie leży 91 m powyżej miasta, w odległości od niego 20908 m. Woda płynie własnym spadkiem w przewodzie żeliwnym, średnicy 350 mm, do zbiornika, leżącego 35 m nad poziomem miasta.

Przewód podług projektu powinien był dostarczać 8000 m³/24 h wody. Wydajności tej jednak nigdy nie otrzymano, gdyż przy istniejących różnicach wysokości położenia miejsca ujęcia i zbiornika, możnaby otrzymać najwyżej 7000 m³/24 h. Osiągano zaledwie 5000 m³/24 h, a nawet znacznie mniej, gdy poziom wody w warstwie wodonośnej obniżał się w lecie i na jesieni. Od początku założenia wodociągu starano się wyjaśnić sprawę małej wydajności (przy pełnym przepływie wody przez warstwę wodonośną), lecz badania, prowadzone przez 10 lat, wykazały tylko, że jakieś przeszkody wewnętrzne wpływają ujemnie na sprawność przewodu. Gdy następnie z biegiem lat przepuszczalność przewodu jeszcze się zmniejszyła, a wyjęte wskutek pęknięć rury okazały się pokryte osadem, dochodzącym do 45 mm grubości (rys. 1), postanowiono oczyścić rury zapomocą a-



Rys. 1. Przekrój rury z grubą warstwą osadu,



Rys. 2. Aparat syst. Schabe do usuwania osadu z wnętrza rur.

paratu systemu Schabe (rys. 2), początkowo na długości 10 km. Podług planu robót powinno było oczyszczać się 2000 m przewodu dziennie; aparat miał być przesuwany pod ciśnieniem 3 at, przy zużywaniu 1200 l/min wody. Przytem oczyszczanie miało się odbywać tylko w dzień, ażeby móc dawać w nocy wodę dwu miejscowościom, korzystającym z przewodu przed Erfurtem, a nie posiadającym zbiorników.

Od samego rozpoczęcia robót napotkano na nieprzewidziane przeszkody, wypadło odkopywać rury w tych miej-

scach, gdzie zupełnie tego nie zamierzano. Znalaziono w rurach przedmioty, pozostawione w nich podczas układania przewodu, jak np. duży klin drewniany, drągi dębowe 1,5 i 2 m długości, 10 cm grubości, w jednym miejscu kamienie wielkości pięści każą przypuszczać, że ściany wykopu oberwały się i że niestarannie oczyszczono rury.

W ciągu pierwszych 6 dni roboczych oczyszczono zaledwie 537 m, dziennie od 42 do 135 m, w następnych 5—2430 m, dochodząc do 600 m w ciągu dnia roboczego; potem w ciągu 4—7540 m, z czego jednego dnia 2900 m. Gdy po oczyszczeniu 10508 m przewodu okazało się, że praca odbywa się normalnie, postanowiono oczyścić i pozostałe 10400 m, co uskuteczono w ciągu 4 dni. Oczyszczanie zajęło czas od 18.XI do 8.XII.1927 r. Oprócz tego oczyszczono jeszcze przewód rurowy o średnicy 100 mm na długości 1808 m. Ogólny koszt oczyszczenia wyniósł 17900 marek niem. (około 38000 zł.).

Po oczyszczeniu sprawność przewodu znacznie się zwiększyła: przy stanie wody w warstwie wodonośnej 1,65 m, otrzymano 6150 m³/24 h, gdy poprzednio w ciągu 52 lat przy 4 m wydajność zaledwie do 5000 m. (Gas-u. Wasserf. 1925 r. str. 411—414).

lg.

TECHNIKA SANITARNA.

Zaopatrzenie w wodę m. Pragi.

Już w początkach XV wieku Praga posiadała wodociąg, czerpiąc do nich wodę z Włtawy i rozprowadzając ją rurami drewnianymi. Jednak jeszcze przed 15 laty mieszkańcy Pragi byli zaopatrywani w wodę rzeczna nieoczyszczoną. Stan taki nie był uważany za normalny, i w końcu zeszłego wieku zaczęto badać możliwość dostarczenia do miasta wody gruntowej lub źródlanej. Studja, przeprowadzone przez Z. Vessely'ego i O. Smrekera w 1896-8 r., wykazały dostateczną ilość wody gruntowej w odległości 25 km. od Pragi, przy połączeniu rz. Isery z rz. Łabą, z pokładów dyluwjalnych żwirów i piasków. Następne badania E. Prinz'a w 1901-2 r. i G. Thiem'a pod kierunkiem A. Thiem'a potwierdziły wnioski poprzednich badaczy. Ostatecznie miasto oddało sporządzenie projektu z ujęciem wody gruntowej z tych miejscowości A. Thiem'owi. Wskutek śmierci projektodawcy, wykonanie robót powierzono jego współpracownikowi, E. Prinzowi.

Wodociąg obliczono na dostarczenie 900 l/sek z możliwością powiększenia do 1350 l/sek. Rozchód wody na mieszkańca przyjęto 100 l na dobę.

Ujęcie wody odbywa w 6 oddzielnych obszarach zapomocą 580 studzien wierconych, płytszych i 7 z warstwy głębszej, dającej wodę artezyjską. Studnie są rozmieszczone w odległości jedna od drugiej o 20—40 m, a od rzek nie mniej niż 250 m, ażeby woda rzeczna nie mogła się do nich przedostawać nawet przy największej w nich depresji. Wodę ze studzien, należących do 4 obszarów rz.

Isery, doprowadza się zapomocą lewarów do 4 studzien zbiorczych, przy których są zbudowane stacje, przepompowujące wodę do ogólnego przewodu grawitacyjnego, rozpoczynającego się średnicą 700 mm i kończącego się średnicą 1000 mm; przewód ten ma 16,25 km.; są to najdłuższe lewary dotychczas zbudowane. Przewód grawitacyjny dochodzi do głównego zakładu pomp, do którego doprowadza się wprost wodę z obszaru nad Łabą zapomocą lewaru i ze studzien artezyjskich. Ponieważ woda artezyjska zawiera tlenek żelaza w ilości 4 do 5 mg/l, więc przed zmieszaniem z wodą z płytszych warstw odżelazia się ją zapomocą rozpylania, a następnie filtrowania na zwykłych filtrach piaskowych. Wody artezyjskiej wydobywa się 8000 m³ na dobę, wody gruntowej 52000 m³. Zakład pomp przetłacza wodę do miasta. Od maja 1913 r. Praga otrzymuje tylko wodę podziemną.

Wpływ kanalizacji i dobrej wody do picia na zdrowotność mieszkańców wykazują dane następujące: od 1897 do 1904 r., przy wodzie rzecznej i braku prawidłowej kanalizacji, na 100.000 mieszkańców umierało średnio 23,01; od 1905 do 1912 r., przy wodzie rzecznej i prawidłowej kanalizacji—8,93; zaś od 1913 do 1918 przy wodzie gruntowej i prawidłowej kanalizacji — 3,10.

Chociaż ilość dostarczanej wody gruntowej zgodna jest z projektowaną, to jednakże w celu rozszerzenia wodociągów zbudowano w ostatnich latach w Pradze nowy zakład wodociągowy, obliczony na 35000 m³/24 h, z pobieraniem wody z Wełtawy i oczyszczaniem jej na filtrach Puech—Chabal (G. W. F. Nr 19, 20, 21 z 1928 r., Ges.-Ing. Nr. 24 z 1928 r.), Annales des Ponts et Chaussées—1927-I).

Ig.

Kongresy i Zjazdy.

Międzynarodowy Kongres żelbetnictwa.

Kongres ten odbył się w Paryżu między 21 a 24 maja r. b., pod przewodnictwem p. P. Genty, prezesa syndykatu budowlanego w Paryżu. Na Kongresie było reprezentowanych 12 narodowości, obrady odbywały się w następujących 9-u sekcjach:

1) Sekcja materiałów i konstrukcyj. Referent M. Anzlett, dyrektor laboratorium budowlanego w Paryżu, postawił wniosek utworzenia komitetu technicznego, którego zadaniem byłoby badanie wszystkich zagadnień naukowych, jakie pojawiają się w nowoczesnym żelbetnictwie.

2) Sekcja nowych metod budowy.

3) Sekcja higieny w nowoczesnym budownictwie. Sprawozdawca, po omówieniu niezbędnych warunków higieny, zwrócił uwagę na konieczność zbadania najlepszych warunków wentylacji oraz okoliczności, od których zależy przenoszenie się drgań wewnątrz budynku.

4) Sekcja maszyn budowlanych.

5) Sekcja transportu. Referent rozpatrzył wpływ kosztów przewozu na cenę budowy, poczem omawiał sprawę transportu samochodowego i t. d.

6) Sekcja zabezpieczenia przeciw wypadkom przy pracy.

7) Sekcja nauczania technicznego i zawodowego.

8) Sekcja organizacji przedsiębiorstw, w której sprawozdawca zajął się kwestją płac robotniczych i organizacji kredytu.

9) Sekcja architektoniczna.

W dniu zamknięcia, Kongres, na wniosek przewodniczącego, uchwalił powołać do życia stały „Międzynarodowy Komitet Techniczny Żelbetnictwa”, który będzie urzędował aż do chwili zwołania następnego Kongresu w Liège w r. 1930. (Le Gén. Civ. Nr. 22, r. 1928).

Bibliografia.

Cohesion and Related Problems, A General Discussion held by the Faraday Society on 23-rd November 1927. Londyn. Gurney and Jackson. 1928.

Pod tym tytułem ukazało się obecnie sprawozdanie z konferencji naukowej, poświęconej spójności materji i zagadnieniom pokrewnym, jaka odbyła się przy końcu listopada r. z. w Towarzystwie im. Faraday'a w Londynie, pod przewodnictwem prof. C. H. Desch'a, przy współudziale wielu wybitnych fizyków, inżynierów i metalurgów. Zadaniem konferencji było zestawienie wyników ożywionych badań, prowadzonych w różnych krajach, a dotyczących podstaw tak ważnych gałęzi wiedzy ogólnej i inżynierskiej, jak wytrzymałość materiałów, metalografia i technologia mechaniczna metali.

Prof. Desch w doskonale opracowanym referacie zebrał dorobek istniejący, wskazał zagadnienia nierozwiązane dotychczas i omówił sprzeczności w poglądach poszczególnych badaczy. Zagadnienia, interesujące inżynierów i metalurgów, a pozostające w bezpośredniej zależności od teorii kohezji materji, sformułował autor w następujących punktach:

1. Spójność metali i kryształów takich jak np. sól kamienna, jeśli ją wyznaczamy z próby rozciągania, jest bez porównania mniejsza od wartości, obliczonych na podstawie teoryj fizycznych.

2. Tak zwana granica sprężystości nie jest stałą fizyczną. Im subtelniejszego użyć ekstensometru, tem mniejsze okazuje się naprężenie, przy którym następuje odkształcenie trwałe. Pojedyncze kryształy metalowe odkształcają się przy znikomych wartościach obciążenia.

3. Pęknięcie wskutek zmęczenia, wynikającego z zastosowania naprężeń przemiennych, zachodzi przy znacznie mniejszych wartościach obciążenia, niż pęknięcie przy obciążeniu statycznym.

4. Proces obróbki na zimno, czyli odkształcania ciała stałego poniżej pewnej temperatury krytycznej (wyciszającej zazwyczaj około jednej trzeciej temperatury bezwzględnej, jaka odpowiada punktowi krzepnięcia), wywołuje doniosłe zmiany własności materiału.

5. W ciałach złożonych z wielu kryształów daje się zauważyć wyraźna różnica własności wnętrza kryształu i jego pogranicza. Powyższa zmiana własności jest niedostatecznie zbadana i wyjaśniona. Posiada ona duże znaczenie w zakresie pewnych faktów, dotyczących wytrzymałości statycznej i zmęczenia.

6. Rodzaj odkształcania zależy w dużym stopniu od wartości zastosowanego obciążenia i od czasu, w ciągu którego ciało obciążamy.

7. Własności powierzchni kryształu wchodzi w rachubę przy wyjaśnianiu zjawisk smarowania, mianowicie, gdy powierzchnie ciała stałego są oddzielone wzajemnie za pośrednictwem cienkiej warstewki cieczy. To samo tyczy się zjawisk spawania i lutowania, podczas których powierzchnie są łączone przez zetknięcie poniżej punktu topliwości. W bezpośrednim związku z tem pozostaje:

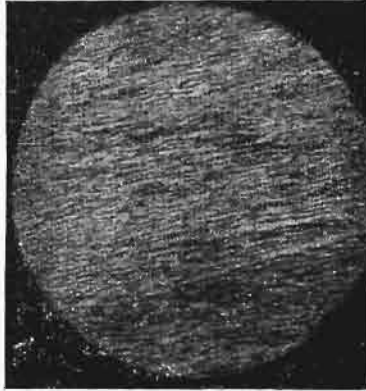
8. Zagadnienie powlekania i lutowania, czyli własności materiałów, których cienka warstwa zapewnia złączenie ciał stałych, jak również zagadnienie przystawania (adhezji) powłok z obcych materiałów, osadzanych elektrolitycznie lub za pośrednictwem różnorodnych procesów technologicznych.

9. W ciałach stałych może zachodzić dyfuzja, posiadająca wielkie znaczenie dla pewnych procesów technologicz-

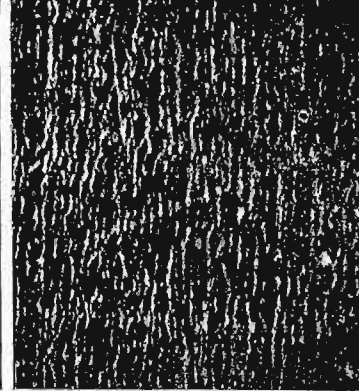
Niemniej ciekawe i, można powiedzieć, sensacyjne wyniki dały badania Joffego nad wytrzymałością dielektryków, której wartości teoria ścisła przewiduje jako znacznie wyższe od obserwowanych. Niskie wartości wytrzymałościowe dielektryków technicznych objaśnić można szeregiem czynników drugorzędnych. Po usunięciu wpływu tych czynników, udało się prof. Joffe'mu osiągnąć pola kilkaset razy



Rys. 1. Bruzdki poślizgowe na powierzchni kryształu żelaza, ścinanego wzdłuż kierunku poślizgu.



Rys. 2. Bruzdki poślizgowe na powierzchni kryształu żelaza, ścinanego pod kątem 55° względem kierunku poślizgu.

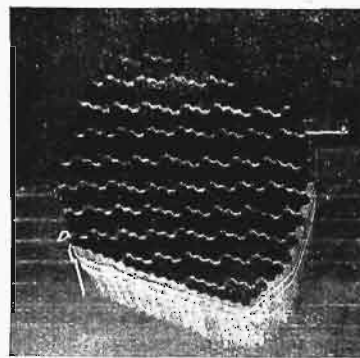
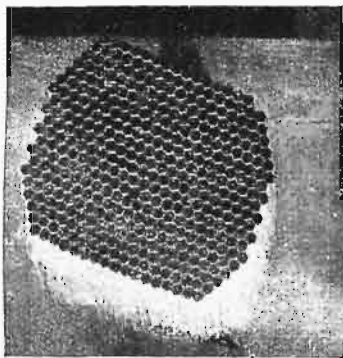


Rys. 3. Bruzdki poślizgowe na powierzchni kryształu żelaza, ścinanego pod kątem 37° względem kierunku poślizgu.

nych. Nie wiemy, czy dyfuzja jest wynikiem wymiany atomów w nienaruszonej siatce krystalicznej, czy też w danym wypadku rzeczą zasadniczą jest rozluźnienie samej siatki.

Prof. A. Joffe z Leningradu, w referacie p. t. „Wytrzymałość mechaniczna i elektryczna a kohezja”, zdał sprawozdanie ze swych głośnych w tej dziedzinie badań.¹⁾ Ostatnio udało mu się zrealizować „trójkierunkowe rozciąganie” i sprawdzić tym sposobem wytrzymałość materiału w wyjątkowo prostych warunkach. Mianowicie kula, wytoczona z jednorodnego kryształu soli, została starannie oziębiona w ciekłym powietrzu, a następnie nagle zanurzona w roztopionym ołowiu. Z różnicy temperatur i przewodnictwa cieplnego soli, można obliczyć wartość wszechstronnego naprężenia rozciągającego. Doświadczenie wykazało, że wytrzymałość soli kamiennej wynosi w tych warunkach powyżej 70 kg/mm^2 , zamiast 0,45 kg/mm^2 . Wytrzymałość, obliczona na podstawie teorii potencjału elektrostatycznego, wynosi ponad 200 kg/mm^2 .

Ten rodzaj naprężeń, jak to wyjaśnił prof. Desch, odgrywa zasadniczą rolę przy fabrykacji stali. Mianowicie, jeśli szybko ogrzewać w piecu blok stali to różnica temperatury warstw zewnętrznych i wewnętrznych, wywołuje naprężenia rozciągające tak silne, że są one powodem pęknięć, które można rozpoznać po głośnym dźwięku uderzonego młotkiem bloku (clink stress). Ponieważ bloki stalowe nie posiadają kształtu kulistego, przeto powstają w nich złożone pola naprężeń i „trójkierunkowe rozciąganie” nie jest w tym wypadku osiągnięte.



Rys. 4 i 5. Fotografje modelu ilustrującego poślizgi w kryształach żelaza.

intensywniejsze od tych, przy których następowało przebijanie dielektryku.

Prof. M. Polanyi (Berlin) streścił badania własne i cudze nad odkształcaniem i utwardnianiem pojedynczych kryształów metalowych. Mechanizm geometryczny tych odkształceń pokrywa się w zupełności z obserwacjami i prawami krystalograficznymi. O wiele trudniej przedstawia się sprawa wyjaśnienia zjawiska stwardnienia. Polanyi szuka tego wyjaśnienia w krzywiźnie odkształconej siatki krystalicznej i stara się rozszerzyć swą hipotezę na zjawiska rekrystalizacji.

Pokrewne zagadnienia traktował referat prof. G. I. Taylor'a (Cambridge) o wytrzymałości na ścinanie kryształów metalowych. Autor upatruje wzrost oporu w płaszczyznach poślizgowych kryształu metalowego w tworzeniu się t. zw. klinów, co wynika z niedoskonałości budowy krystalicznej. Doświadczenia Taylor'a nad odkształceniem kryształów żelaza²⁾ wykazały istotnie, że bruzdki poślizgowe są równe i gładkie tylko w tym wypadku, gdy kierunek ścinania jest dokładnie ten sam, co i płaszczyzny oktaedrowej kryształu, wzdłuż której zjawiają się najłatwiej przesunięcia. W przeciwnym otrzymuje się bruzdki faliste, wykazujące zakłócenia w pobliżu płaszczyzn poślizgowych (rys. 1, 2 i 3),

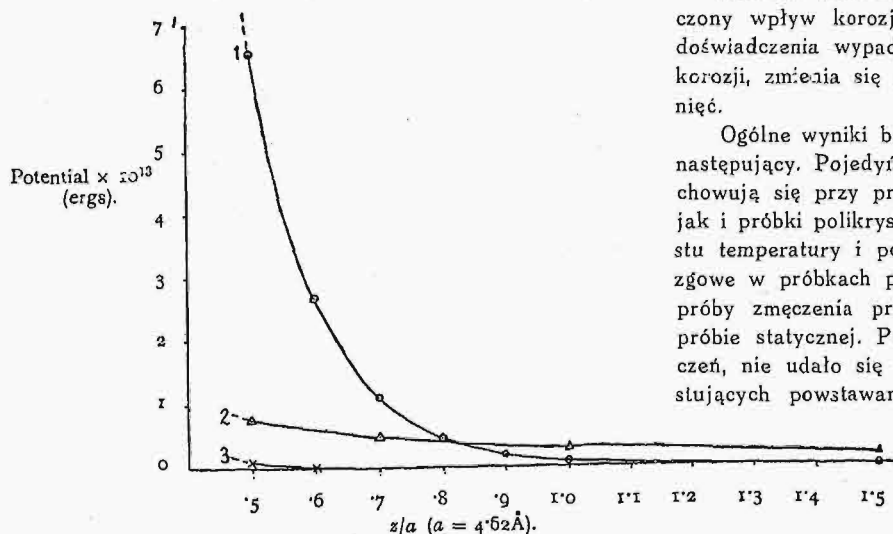
łatwo przedstawić sobie model takiego odkształcenia kryształu plastycznego (rys. 4 i 5).

Do dawniejszych doświadczeń, stwierdzających słuszność omawianej hipotezy, dodał autor nowe doświadczenie,

²⁾ G. I. Taylor. The Distortion of Single Crystals of Metals. Proc. II. Intern. Congr. for Applied Mechanics. Zurich 1926, str. 46.

¹⁾ Przegl. Techn. t. 62 (1924), str. 463—465 i 483—484.

polegające na zbadaniu położenia drobnych fragmentów kryształu w pobliżu płaszczyzny poślizgowej zapomocą promieni Röntgen'a. Kryształ odkształcony przecięto wzdłuż płaszczyzny poślizgowej i po starannym oszlifowaniu i wytrawieniu, w celu usunięcia wpływu obróbki, zbadano zapomocą wąskiej wiązki promieni Röntgen'a. Wykonano mianowicie dwie serje zdjęć. Przy pierwszej, oś obrotu stolika spektrografu znajdowała się w płaszczyźnie poślizgowej i była prostopadła do kierunku poślizgu. W drugiej serji oś obrotu stolika znajdowała się również w płaszczyźnie poślizgowej, była jednak równoległa do kierunku poślizgu. W obu przypadkach stolik pokręcano co 1° i oświetlano próbkę krótko, aby z intensywności odbitego promienia służyć o zakłóceniu siatki krystalicznej. Röntgenogramy typu Debye'a wykazały, że o ile w jednym kierunku materiał uległ widocznemu pokręceniu, o tyle w drugim zmiany były nader nikłe. Wskazuje to, że fragmenty kryształów w pobliżu płaszczyzn poślizgowych są zgrupowane istotnie w postaci „pęków równoległych prętów”, jak na modelu, przedstawionym na rys. 5. Do tego samego wniosku doprowadzają rozważania nad rotacją materiału w pobliżu obszaru koncentracji naprężeń. Mianowicie ruch poślizgowy dwóch części kryształu należy uważać, jako stopniowe posuwanie się naprzód



Rys. 6. Potencjał naważnawrż płaszczyzny (100) kryształu. Na F: 1) na cząsteczkę naładowaną, 2) na cząsteczkę neonu. 1 — siła elektrostatyczna; 2 — siła wedł. van der Waalsa; 3 — siła polaryzacyjna.

pewnej szczeliny, przyczem naprężenia styczne przenoszą się ku końcom tej szczeliny, wywołując rotację materiału.

W referacie o zjawiskach histerezy w zależności od kohezji i zmęczenia, zobrazował prof. B. P. Haigh całość swych rozległych badań w tej dziedzinie.³⁾ Scharakteryzował przebieg próby zmęczenia z punktu widzenia wzrostu temperatury próbki. Należy rozróżniać trzy typy histerezy: wstępną, zasadniczą i końcową. Podczas pierwszej daje się stwierdzić przewaga odkształceń plastycznych, podczas końcowej — powstawanie pęknięć. Najważniejszą fazą histerezy jest środkowa, długotrwała. Jest ona najmniej zbadana. Mianowicie, o ile mowa o cechach tej fazy w postaci wzrostu temperatury próbki, stwardnienia materiału i powstawania nowych bruzdek poślizgowych, to posiadamy dane wyczerpujące. Natomiast bez odpowiedzi pozostaje pytanie, jak określić chwilę rozpoczynania się fazy końcowej, gdy zjawiają się pierwsze szczeliny.

W pracach Haigh'a uderza wszechstronne oświetlenie zjawisk histerezy z punktu widzenia teorii kinetycznej. Mechanizm zjawisk histerezy jest naszkicowany mniej więcej

³⁾ Przegl. Tech. n. t. 65 (1927), str. 161—162.

w ten sam sposób, jak i przez Prandla.⁴⁾ Poglądy Haigh'a są poparte tak różnorodnym i bogatym materiałem doświadczalnym, że staną się bez wątpienia punktem wyjścia bardziej systematycznych poszukiwań.

Pokrewnie zagadnienie omówił H. J. Gough, uwzględniając specjalnie zjawiska zmęczenia w pojedynczych kryształach metali.

Z badań Gough'a, zwłaszcza najnowszych, ogłoszonych już po konferencji,⁵⁾ wynika, że, dobierając odpowiednio układ naprężeń przemiennych możemy otrzymać „kruche pęknięcie” w metalach plastycznych, a nawet w jednolitych kryształach tych metali, które odkształcają się, praktycznie biorąc, przy najmniejszych obciążeniach. Pęknięciu przy zmęczeniu nie towarzyszy częstokroć żadne znaczącej odkształcenie próbki. Tak np., w przypadku skręcania przemiennego próbki z jednolitego kryształu żelaza o średnicy około 10 mm i długości części środkowej 15 mm, kąt skręcania nie wynosił 1°. Doświadczenie wskazuje, że w próbce powyższej materiał uległ wydatnemu stwardnieniu, to samo tyczy się próbek polikrystalicznych. Mamy tu więc do czynienia z szeregiem nowych faktów naukowych, wymagających oświetlenia.

Ostatnio badania nad zmęceniem objęły również podłączony wpływ korozji i naprężeń przemiennych. Pierwsze doświadczenia wypadły bardzo interesująco. Pod wpływem korozji, zmienia się mechanizm powstawania nowych pęknięć.

Ogólne wyniki badań Gough'a streszczają się w sposób następujący. Pojedyncze kryształy aluminium i żelaza zachowują się przy próbie na zmęczenie w podobny sposób, jak i próbki polikrystaliczne. Świadczą o tem krzywe wzrostu temperatury i podobne pętle histerezy. Bruzдки poślizgowe w próbkach polikrystalicznych zjawiają się podczas próby zmęczenia przy mniejszych obciążeniach, niż przy próbie statycznej. Pomimo niezwykle starannych doświadczeń, nie udało się wykryć jakichkolwiek objawów, zwiastujących powstawanie pierwszych szczelin pęknięciowych. Położenie płaszczyzn poślizgowych i kierunek poślizgów w próbkach okręcanych lub rozciąganych ustalono dokładnie. Można je przewidzieć na podstawie znajomości budowy krystalicznej danego metalu. Również oznaczono dokładnie położenie pierwszych szczelin pęknięciowych.

Ze wzrostem obciążeń przemiennych, daje się zauważyć zmniejszenie odległości pomiędzy bruzdkami poślizgowymi.

Z doświadczeń Gough'a wynika niezbiecie, że próbki z pojedynczych kryształów metalu nadają się bez porównania lepiej do niektórych badań wytrzymałościowych, niż próbki polikrystaliczne. Z teoretycznego punktu widzenia, specjalnie zaciekawienie budzi niewielka wytrzymałość pojedynczych, „realnych” kryształów metalu w porównaniu z kryształami „idealnymi”, które powinny mieć wytrzymałość wielką, jaką przewiduje teoria kohezji Born'a. Również zachowanie się próbek polikrystalicznych w porównaniu z jednolitymi kryształami znajduje się w pierwszym stadium badań.

Jak tego należało się spodziewać, matematyczna teoria kohezji została na konferencji uwzględniona w szeregu referatów, z których na pierwsze miejsce wysunęła się praca

⁴⁾ L. Prandtl. Ein Gedankenmodell zur kinetischen Theorie der festen Körpern. Z. f. ang. Math. u. Mechanik. 8, 1928, 85.

⁵⁾ H. Gough. The Behaviour of a Single Crystal of Iron subjected to Alternating Torsional Stresses, Proc. Royal. Soc. 118, 1928, 498.

prof. J. E. Lennard-Jones'a. Zajął on stanowisko w myśl ogólnej teorii atomistycznej ciała stałego, wyprowadzającej na podstawie pojęcia siatki krystalicznej szereg zależności pomiędzy najważniejszymi wielkościami fizycznymi, a więc współczynnikami sprężystościowymi, ciepłem właściwym, stałą dielektryczną, współczynnikami optycznymi i t. d., a opierającej się na badaniach teoretycznych Madelung'a, Ewald'a, a przede wszystkim Born'a i jego szkoły. Temat swój prof. Lennard-Jones zacieśnił do rozważania „kohezji w pobliżu powierzchni kryształu”, przyczem za punkt wyjścia wziął przyciąganie cząsteczki, znajdującej się w polu działania kryształu o budowie heteropolarnej, ograniczonego płaszczyzną, przeprowadzoną wzdłuż pewnej płaszczyzny krystalograficznej. Wybór tych warunków ograniczających ułatwił mu przedstawienie różnych sił kohezyjnych, wynikających z różnych przyczyn.

Poza siłami kohezijnymi, jakie wynikają: 1^o z istnienia nazewnątrz kryształu pola elektrostatycznego, następnie 2^o z polaryzacji⁴⁾ neutralnego atomu, znajdującego się w tem polu, wreszcie 3^o z oddziaływania spolaryzowanej cząsteczki na jony w kryształach, prof. Lennard-Jones uwzględnił w swych rozważaniach siły kohezyjne w postaci sił przyciągania pomiędzy atomami neutralnymi. Siły kohezyjne ostatniego typu, zwane zazwyczaj siłami van der Waals'a, odgrywały zasadniczą rolę w dawniejszej elementarnej teorii kinetycznej ciała stałego. Z punktu widzenia nowoczesnych pojęć o budowie atomu, nie jest rzeczą łatwą uzasadnić ich istnienie obok innych sił. Pomimo pewnych zastrzeżeń, prof. Lennard-Jones uznał za potrzebne uwzględnienie tych sił i wprowadził je do swych obliczeń.

Siłom kohezijnym typu van der Waals'a poświęcony był referat prof. Th. W. Richards'a (uniwersytet Harvard'a, St. Zjed.) p. t. „Krótki przegląd badań nad kohezją i powinowactwem chemicznym”. Punktem wyjścia matematycznej teorii kohezji jest w tej pracy sławne równanie van der Waals'a:

$$p + \frac{a}{v^2} = RT : (x - b).$$

Pierwszy wyraz po lewej stronie oznacza ciśnienie zewnętrzne, drugi wyraz odpowiada siłom kohezijnym. Wyraz po prawej stronie równania jest nazywany ciśnieniem wewnętrznym, wywołującym zwiększenie objętości.

Sam van der Waals uważał początkowo wielkość b za stałą. Ruch cząsteczek gazu wyobrażano sobie wówczas jako ciągle wzajemne spotykania się twardych, nieściśliwych cząsteczek. Ale czasy, w których wolno było uważać cząsteczki gazu czy ciała stałego za „kule bilardowe” minęły bezpowrotnie. Toteż widzimy cały szereg nowych oświetleń równania van der Waals'a, zwłaszcza przy rozszerzaniu jego stosowalności na ciecze i ciała stałe.

Nie będziemy wchodzić bliżej w rozważania, towarzyszące uzasadnieniu tej teorii kinetycznej ciał stałych, jednoatomowych. Zaznaczymy, że na podstawie współczynników ściśliwości i powinowactwa chemicznego, można tym sposobem obliczyć stałe kohezji, które doskonale odpowiadają własnościom fizycznym wszystkich metali. Czytelnik polski znajdzie gruntowne i niezależne ujęcie tej teorii w rozprawie inż.

⁴⁾ Czytelnik nieobeznany z tem zagadnieniem, znajdzie mistrzowskie jego ujęcie w referacie: P. Debye. Molekulare Kräfte und ihre Deutung. Verh. II. Intern. Kongress d. T. Mech. Zürich. 1927, str. 33.

A. Krupkowskiego⁷⁾. Należy zaznaczyć, że w ciekawej dyskusji, jaka się odbyła na tle wygłoszonych referatów, zagadnienie klasyfikacji sił kohezyjnych wysunęło się na miejsce naczelne.

H. Mierzejewski.

Nekrologja.

Ś. p. Prof. St. Sowiński.

Ś. p. Stanisław Sowiński, profesor kontraktowy metalurgii innych poza żelazem metali, zakończył życie dnia 17 kwietnia 1928 r.

Wydział Hutniczy Akademii Górniczej w Krakowie stracił w nim niestrudzonego badacza i zamiłowanego w swoim zawodzie pedagoga.

Ś. p. Stanisław Sowiński urodził się w 1859 r. w ziemi płockiej. Po otrzymaniu świadectwa dojrzałości, zapisał się do Instytutu Górniczego w Petersburgu i w roku 1888 uzyskał dyplom inżyniera górniczego.

Pierwszych 11 lat zajęć zawodowych spędza przy wyrobie stali systemu Martin'a, w piecach Siemens'a, w hutach żelaza Rosji północnej, aby następnie przenieść się do służby administracyjnej.

W czasie tym, obok szeregu ogłoszonych artykułów z dziedziny metalurgii żelaza i rtęci, elektrometalurgii żelaza, analizy gazów, metalurgii niklu i rtęci, wydaje 2 dzieła:

1) wyrób stali sposobem Martin'a w piecach Siemens'a (w r. 1893, w 2-em wydaniu w r. 1899), o objętości 25 arkuszy.

2) Metalurgia niklu i ołowiu (wyd. w r. 1904), o objętości 30 arkuszy druku.

Po powrocie w r. 1919 do ojczyzny, ogłasza rozprawę „O gazie ziemnym w metalurgii”.

W roku 1922 obejmuje katedrę „Metalurgii innych poza żelazem metali” i od tego czasu poświęca swą wiedzę, zgodnie z wymaganiami życia przemysłowego Polski, badaniom nad cynkiem. Wydaje kurs wykładów powierzonego mu przedmiotu, organizuje wzorowo laboratorium analizy górniczo-hutniczej, przygotowuje podręcznik metaloznawstwa, który pozostał w rękopisie.

Obdarzony umysłem żywym, ruchliwym i skłonny do dociekań nad zagadnieniami technicznymi, uzyskał kilka patentów na wynalazki i ustalił własnego pomysłu nowy sposób wytwarzania giłz metalowych.

Jeśli Zmarłego już jako młodego inżyniera odznaczało niezwykle poważne pojmowanie obowiązków, sumienność i gorliwość, połączone z nadzwyczajną rzetelnością, to wszystkie te przymioty tem jaśniejszem zabłyły światłem teraz, podczas pełnienia obowiązków profesora. Z długoletniej pracy zawodowej przyniósł ze sobą gruntowną znajomość warunków, w jakich inżynier metalurg zmuszony jest pracować i to mu pomogło bardzo w pracy pedagogicznej.

Cześć Jego pamięci!

Sprostowanie.

W artykule p. Inż. J. Śmigiełskiego, zamieszczonym w zesz. 28—29 naszego pisma z r. b. został mylnie wydrukowany wiersz 12 od góry prawej szpalty na str. 615. Miano wicie zamiast wyrazów:

„sposób, żeby przyszłość była w naszym ręku i że”
powinno być:

sposób przejrzysty odzwierciedlają w każdej chwili.

⁷⁾ A. Krupkowski. Własności fizyczne pierwiastków w świetle kinetycznej teorii ciepła. Spraw. i prace Warsz. Tow. Politechnicznego, 1927. Patrz również Przegl. Techn. t. 65 (1927), str. 623—625 i 719—722.

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

T R E Ś Ć:

Warunki techniczne odbioru silników spalinowych.
Sprawozdania rachunkowe PKN. za rok 1927.

WARSZAWA

22—29 SIERPNIA
1928 r.

S O M M A I R E:

Normes polonaises de la réception des moteurs à combustion interne (projet).
Rapport sur les comptes de l'exercice 1927.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 grudnia 1928 r.

Polskie Normy*)

Warunki techniczne odbioru silników spalinowych,
z wyjątkiem samochodowych i lotniczych.

PN

R—301
Projekt

Uwagi ogólne.

§ 1. Badania odbiorcze służą do sprawdzenia, czy dostawca wykonał swe zobowiązania, i powinny odbywać się w możliwym przybliżeniu do warunków, dla których zostały ustalone gwarancje.

§ 2. Badania odbiorcze powinny się odbyć wkrótce po uruchomieniu silnika, jednakowoż nie wcześniej, niż po 100 godzinach ruchu, o ile inny czas nie został ustalony umową albo późniejszym porozumieniem pomiędzy dostawcą a odbiorcą.

§ 3. Odbiorca powinien umożliwić dostawcy przeprowadzenie prób i pomiarów wstępnych i usunięcie spostrzeżonych braków przed przeprowadzeniem badań odbiorczych. Czas, na ten cel przeznaczony, i inne warunki odbioru, powinny być, o ile to możliwe, ustalone w umowie.

§ 4. Rodzaj, ilość i czas trwania prób i pomiarów należy dostosować do celu odbiorczego, w szczególności także do ważności skutków, które wyniki badania spowodować mogą — jak kary umowne, premje, odrzucenie dostawy i t. d.

§ 5. Próby i pomiary wstępne według § 3 można uważać, za zgodą obu stron, za badania odbiorcze, jeżeli wykonanie ich odpowiadało przepisom badań odbiorczych.

§ 6. Koszty przygotowania i przeprowadzenia badań ponosi odbiorca, z wyjątkiem kosztów przejazdu i utrzymania oraz wynagrodzenia personelu dostawcy.

Jednostki, oznaczenia i wartości zasadnicze.

§ 7. Wszystkie wartości powinny być wyrażone w jednostkach metrycznych.

§ 8. Temperatury należy podawać w skali Celsjusza.

Ciepło należy podawać w kaloryjach kilogramowych (Kal).

§ 9. Ciśnienia należy podawać w atmosferach technicznych ($1 \text{ at} = 1 \text{ kg/cm}^2$). Ciśnienia bezwzględne (absolutne) oznacza się przez *ata*; ciśnienie względne (po odjęciu atmosferycznego; dotychczas używane robocze, manometryczne) przez *atn*. Ciśnienia bliżej nieokreślone i oznaczone przez *at* należy rozumieć jako ciśnienia względne.

Niskie ciśnienia i ciśnienia mniejsze od atmosferycznego należy podawać w metrach lub milimetrach słupa wody, albo w ułamkach atmosfery technicznej (*at*).

§ 10. Jako wartości opałowej paliwa wszelkiego rodzaju, należy używać dolnej wartości opałowej, t. j. ilości kaloryj, uzyskanej ze spalania zupełnego 1 kg paliwa płynnego albo 1 m³ gazu przy ochłodzeniu produktów spalania do temperatury początkowej (otoczenia), jednak przyjmując, że woda w tychże produktach zawarta pozostaje w stanie lotnym. Przy paliwie gazowym, należy odnieść wartość opałową do temperatury 20° C i ciśnienia 1 at = 735,5 mm słupa rtęci, o ile w umowie nie są określone inne warunki.

§ 11. Moc mierzy się i podaje w koniach mechanicznych ($1 \text{ KM} = 75 \text{ kgm/sek}$). O ile brak wyraźnego określenia, należy moc silnika zawsze rozumieć, jako moc użyteczną (efektywną KM_e), mierzoną na sprzęgle wału korbowego, albo na obwodzie koła zamachowego lub pasowego silnika.

Jako moc indykowaną (w KM_i), należy rozumieć moc indykowaną cylindrów roboczych, bez odejmowania pracy skoków ssących i wylotowych (przy silnikach czterosurowych) i bez odejmowania pracy urządzeń pomocniczych, t. j. sprzężarek, pomp paliwowych, smarowych i wodnych, oraz dmuchaw przepływających (przy silnikach dwusurowych).

§ 12. Sprawność mechaniczna (η_m) jest stosunkiem mocy użytecznej do indykowanej.

*) Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Warszawa, Elekoralna 2
Copyright by P. K. N.

§ 13. Stopień niejednostajności ruchu koła zamachowego określa się wzorem:

$$\delta_h = 2 \frac{\omega_{max} - \omega_{min}}{\omega_{max} + \omega_{min}},$$

w którym ω_{max} jest największą, a ω_{min} najmniejszą prędkością kątową przy niezmiennym obciążeniu. O ile brak innego określenia, rozumie się stopień niejednostajności przy normalnym obciążeniu silnika.

§ 14. Pod wychyleniem kątowym mechanicznym należy rozumieć największe jednostronne wychylenie wektora, obracającego się z szybkością zmienną koła zamachowego, od wektora, obracającego się z szybkością stałą, równą średniej szybkości koła zamachowego, a to przy niezmiennym obciążeniu. O ile brak innego określenia, rozumie się wychylenie kątowe przy normalnym obciążeniu silnika.

§ 15. Stopień niejednostajności regulacji określa się wzorem:

$$\delta_r = 2 \frac{\omega_{max} - \omega_{min}}{\omega_{max} + \omega_{min}},$$

w którym ω_{max} jest średnią prędkością kątową przy biegu luzem, a ω_{min} — przy obciążeniu normalnym, obie mierzone po ustaleniu się nowego stanu równowagi, zaburzonej przez zmianę obciążenia.

Oprócz tego, mogą być przepisane lub poręczone, a zatem mogą stanowić przedmiot badań, trwałe zmiany szybkości kątowej, wywołane zwiększeniem lub zmniejszeniem obciążenia o 25 i 50% obciążenia normalnego, oraz chwilowe zmiany prędkości kątowej przy nagłych zmianach obciążenia o 25, 50 i 100% obciążenia normalnego, wreszcie spadek liczby obrotów przy przeciążeniu, t. j. przy największej mocy, poręczonej przez dostawcę.

Zakres badań odbiorczych.

§ 16. Badania mogą obejmować:

- a) pomiar mocy użytecznej, wyjątkowo także mocy indykowanej, podanej przez dostawcę jako normalna;
- b) pomiar mocy największej, poręczonej przez dostawcę;
- c) pomiar mocy największej, którą można z maszyny uzyskać — tylko za zgodą dostawcy i odbiorcy;
- d) pomiar sprawności mechanicznej — wyjątkowo;
- e) pomiar rozchodu paliwa i ciepła na 1 KM i godz. lub 1 kWh przy normalnym obciążeniu i częściach tegoż, z reguły przy 75, 50 i 25% obciążenia normalnego;
- f) pomiar rozchodu paliwa przy biegu luzem na 1 h;
- g) pomiar rozchodu smarów na 1 h ruchu, ewentualnie osobno dla cylindrów roboczych, sprzężarek i innych części maszyny;

h) pomiar ilości wody chłodzącej na 1 KM godz. lub 1 kWh przy normalnym obciążeniu — tylko w wypadkach, w których rozchód wody ma dla odbiorcy znaczenie;

i) pomiar lub obliczenie stopnia niejednostajności ruchu koła zamachowego;

k) pomiar lub obliczenie wychylenia kąowego;

l) pomiar stopnia niejednostajności regulacji;

m) pomiar trwałych zmian liczby obrotów przy zwiększeniu lub zmniejszeniu obciążenia o 25 i 50% normalnego;

n) pomiar chwilowych zmian liczby obrotów przy nagłych zmianach obciążenia o 25, 50 i 100% obciążenia normalnego;

c) dokładność spalania, wygląd spalin, wyjątkowo — ich analizę;

p) ogólne zachowanie się silnika, drgania, wstrząśnienia, odkształcenia, temperatury poszczególnych części silnika, jako też wody i smarów, szczelność na wodę, smary, paliwo, spaliny i powietrze sprężone;

r) pewność ruchu.

Przyrządy i metody pomiarowe.

§ 17. Wszystkie przyrządy użyte do badań powinny być dostatecznie dokładne i w dobrym stanie.

Przyrządów samopiszących, np. tachografów, należy używać tylko wyjątkowo, jeżeli wartości zmieniają się tak szybko, że normalne ich odczytywanie staje się niepewne albo niemożliwe (patrz § 21).

§ 18. Moc należy mierzyć zapomocą hamulców tarczowych, wodnych lub elektrycznych, albo drogą pomiaru mocy elektrycznej, wytwarzanej przez prądnicę, napędzaną przez badany silnik.

Jeżeliby zastosowanie jednego z powyższych sposobów na miejscu ustawienia silnika u odbiorcy było niemożliwe, zaleca się przeprowadzenie badań odbiorczych, albo ich części, dotyczącej pomiarów mocy i rozchodu paliwa, na stacji próbnej dostawcy.

Metody substytucyjnej, np. przez wzorcowanie pompy, wiatraka, śmigła i t. p., należy używać tylko wyjątkowo, z największą ostrożnością i z wszelkimi zastrzeżeniami co do jej dokładności.

Przy pomiarach elektrycznych, można używać przyrządów rozdzielnicowych tylko wtedy, jeżeli zostały bezpośrednio przed lub po przeprowadzeniu pomiarów wzorcowane zapomocą przyrządów precyzyjnych.

Straty lub sprawność prądnic elektrycznych należy, o ile możliwości, zmierzyć; z reguły można jednak polegać na danych fabrycznych.

Przy napędzie pasowym hamulca lub prądnicy, należy uwzględnić straty napędu pasowego przez dodanie 5% do mocy pomierzonej, z wyjątkiem wypadków niezwykłych, np. silnego poślizgu lub nadmiernego napięcia pasa.

Pomiar mocy indykowanej należy uważać za dostatecznie dokładny tylko przy liczbach obrotów poniżej 400 na *min*. Zastąpienie pomiaru mocy rzeczywistej obliczeniem jej z mocy indykowanej jakąkolwiek metodą jest niedopuszczalne.

§ 19. Ilości paliwa płynnego i smarów ustala się zapomocą wagi, paliwa gazowego — zapomocą gazomierza wzorcowanego, dzwona ruchomego, dysz wzorcowanych lub innego równorzędnego sposobu.

Ilość wody chłodzącej można mierzyć zapomocą naczyń o obliczonej lub pomierzonej objętości, albo zapomocą wagi, gdy nie zależy na dokładności — także zapomocą wodomierzy.

§ 20. Do pomiaru wartości opałowej należy używać kalorymetrów; obliczenie z analizy elementarnej paliwa jest niedopuszczalne.

§ 21. Do pomiaru szybkich zmian prędkości kątovej (stopnia niejednostajności ruchu koła zamachowego) należy używać tachografu lub oscylografu.

Do pomiaru powolniejszych zmian ilości obrotów (stopnia niejednostajności regulacji) można używać tachometrów stałych lub ręcznych, wzorcowanych w samym miejscu przyłożenia zapomocą licznika obrotów. Do badania przebiegu regulacji przy zmianie obciążenia, można też użyć tachografu lub oscylografu.

§ 22. Do badania i pomiarów drgań, wstrząszeń i odkształceń służą wibrografy, torsjografy, sejsmografy i t. p. Badania takie wykonywa się tylko wyjątkowo.

§ 23. Indykatory muszą być dostosowane do temperatur, ciśnień i liczby obrotów. Służą one z reguły tylko do badania przebiegu spalania, działania stawidła i zapalania, sprężania i innych zjawisk, występujących w cylindrach. Jeżeli moc indykowana ma być pomierzona, należy przed przystąpieniem do pomiaru zbadać dokładnie proporcjonalność przeniesienia ruchu z tłoka na bęben indykatora.

Wykonanie badań odbiorczych.

§ 24. Przed przystąpieniem do badań, należy ułożyć szczegółowy program i przygotować, ewentualnie zbadać, potrzebne przyrządy.

§ 25. Należy się upewnić co do możliwości obciążenia badanego silnika i możliwości utrzymania stałości obciążeń przez odpowiedni czas.

§ 26. Przed wykonaniem każdego pomiaru, silnik musi dojść do stanu równowagi cieplnej. W tym celu musi być w ruchu przez czas odpowiedni z tem obciążeniem, przy którym pomiar ma być dokonany. Jako czas taki, należy uważać 1 *h*, począwszy od stanu zimnego, 0,5 *h* — po przejściu z jednego stanu obciążenia na drugi, a 0,25 *h*, jeżeli te obciążenia nie różnią się od siebie więcej niż o 25% obciążenia normalnego.

§ 27. Silniki, nie zaopatrzone w przyrząd do zmiany liczby obrotów podczas ruchu, należy badać przy poszczególnych stopniach obciążenia przy ta-

kich liczbach obrotów, jakie regulator samoczynnie nastawia; przy silnikach zaopatrzonych w taki przyrząd, można, a przy napędzie prądnic prądu zmiennego należy zawsze, nastawić normalną ilość obrotów.

Wyjątek stanowią silniki lokomocyjne, których badanie może się odbywać przy różnych liczbach obrotów.

§ 28. Czas trwania poszczególnych pomiarów rozchodu paliwa zależy od sposobu mierzenia mocy, paliwa i czasu i powinien być tak dobrany, aby dokładność pomiaru była wystarczająca. Może wynosić od 1 *min* do kilku godzin. W razie trudności utrzymania stałego obciążenia przez czas dłuższy, krótki czas pomiaru może dać pewniejsze i dokładniejsze wyniki; ciągłe wahania obciążenia wymagają dłuższego pomiaru dla uzyskania pewniejszej wartości średniej. Średnia moc, stwierdzona podczas pomiaru rozchodu paliwa, nie powinna się różnić więcej niż o $\pm 5\%$ od mocy, dla której poręczony został rozchód, a maksymalne odchylenie chwilowe nie powinno przekraczać $\pm 15\%$ tejsze mocy.

Z drugiej strony, na czas pomiaru wpływa sposób ustalania ilości paliwa. Przy paliwie płynnym i odpowiednich urządzeniach pomiarowych, czas pomiaru może być krótki, przy paliwie gazowym — musi być dłuższy, zwłaszcza jeżeli ciśnienie i wartość opałowa gazu ulega zmianom.

§ 29. Przy ważniejszych pomiarach rozchodu paliwa, należy każdy pomiar wykonać dwa razy bezpośrednio po sobie i wynik średni uznać za miarodajny. Pomiaru należy z reguły unieważniać, jeżeli ich wyniki różnią się więcej niż o 3%, o ile warunki, w których pomiarów się dokonywa, nie powodują same większej niedokładności. W takim wypadku należy wykonać 4 lub więcej pomiarów i średnią z połowy wyników, korzystniejszych dla dostawcy, uznać za miarodajną.

§ 30. Pomiar rozchodu smarów musi trwać przy smarowaniu obiegiem conajmniej 48 *h*, przy innych systemach smarowania — może być krótszy.

§ 31. Paliwo i smary, uchodzące przez nieuszczelnności, tylko wtedy można odliczyć od rozchodu pomierzonego, jeżeli podczas normalnego ruchu nie będą stracone.

§ 32. Pomiar ilości wody chłodzącej można, w razie potrzeby, ograniczyć do kilku sekund.

§ 33. Przy każdym stopniu obciążenia należy, jeżeli to jest możliwe, zdjąć z każdego cylindra roboczego wykres indykatora dla oceny przebiegu spalania, działania stawidła, wysokości występujących ciśnień i t. d. Jeżeli ma być mierzona moc indykowana, należy dla każdego pomiaru zdjąć z każdego cylindra conajmniej po 2 wykresy, których pole przy stałym obciążeniu nie powinno się różnić więcej niż o 5%, w przeciwnym razie pomiar należy unieważnić, albo postąpić analogicznie do zdania końcowego § 29.

§ 34. Przy przechodzeniu z jednego stopnia obciążenia na drugi, nie są dozwolone żadne czyn-

ności przy silnikach, z wyjątkiem regulowania przepływu wody chłodzącej, liczby obrotów, stosownie do § 27, ciśnienia wstrzykowego przy silnikach Diesel'a i stanu zaworów w przewodach gazowych i powietrznych przy silnikach gazowych. W szczególności niedopuszczalne jest wyłączanie pracy poszczególnych cylindrów przy małych obciążeniach i biegu luzem; przeciwnie, wszystkie cylindry muszą pracować, o ile umowa nie zawiera innych postanowień. Podczas samych pomiarów i powyżej wymienione czynności są wykluczone.

§ 35. Czas, przez który silnik ma być w ruchu w celu oceny pewności ruchu, powinien być

ustalony w umowie. W braku takiego postanowienia, zaleca się przynajmniej 6-godzinną nieprzerwaną próbę przy normalnym obciążeniu, $\frac{1}{2}$ godziną próbę przy poręczonym przeciążeniu i $\frac{1}{2}$ godziną próbę biegu luzem. Przy tych próbach nie powinny wystąpić żadne objawy, np. zmiany temperatury, odkształcenia, zanieczyszczenia, któreby mogły wywołać uzasadnione obawy co do pewności ruchu lub trwałości badanego silnika.

§ 36. Przy końcu badań odbiorczych może nastąpić częściowe lub zupełne rozebranie silnika, celem zbadania zużycia niektórych części, zanieczyszczeń i t. p.

Sprawozdanie kasowe

z działalności Komitetu w okresie od 1/I do 31/XII-1927 r.

Wpływy					Wydatki				
	Zł.	gr.	Zł.	gr.		Zł.	gr.	Zł.	gr.
1			480	53	1	Personalne	14 702	49	
2	8 227	73			2	Biurowe i kancelaryjne	1 622	95	
3	37 503	16			3	Komisje	562	86	
4	5 159	31			4	Zwrot kosztów przejazdów	5 274	33	
5	848	95			5	Wydawnictwo norm	10 186	84	
6	2 196	20	53 935	35	6	Przelew do kasy Skarbowej za sprzedane normy	4 052	67	
7			766	01	7	Wydatki różne	3 082	25	
					8	Sumy zwrotne	764	60	40 248 99
			55 181	89	9	Nadwyżka wpływów ulokowana w P. K. O.			14 932 90
								55 181	89

Bilans Komitetu na 31 Grudnia 1927 roku.

Aktywa					Pasywa				
	Zł.	gr.	Zł.	gr.		Zł.	gr.	Zł.	gr.
1					1	Należność Skarbu Państwa		12 206	64
	20 114	88			2	Sumy zwrotne		84	35
	14 932	90	35 047	78	3	Niewypłacony czek w P. K. O.		766	01
			11 100		4	Kapitał:			
						Pozostałość z dn. 31/XII 1926.			
						Gotówka w Kasie	480	53	
						W P. K. O.	20 114	88	
			46 147	78		Nadwyżka wpływów na powiększenie kapitału	12 495	37	33 090 78
								46 147	78

R-k Strat i Zysków Komitetu za okres od 1/I do 31/XII 1927 r.

	Zł.	gr.		Zł.	gr.
1	14 702	49	1	8 227	73
2	1 622	95	2	37 503	16
3	562	86	3	2 196	20
4	5 274	33			
5	10 186	84			
6	3 082	25			
7	12 495	37			
	47 927	09		47 927	09