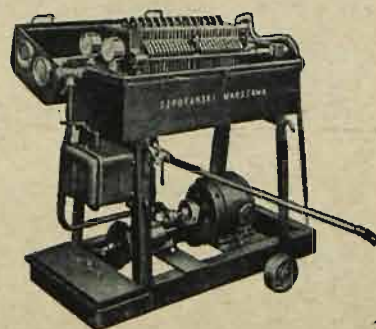


# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU  
WYDAWNICTWA ROK SZEŚCZDZIESIĄTY

DLA RACJONALNEJ GOSPODARKI OLEJOWEJ  
PRASY DO FILTROWANIA  
FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH



2

## SZPOTAŃSKI

SPÓŁKA AKCYJNA, WARSZAWA, KAŁUSZYŃSKA 4

**Patenty na wynalazki** rejestracje wzorów  
użytkowych i zdobniczych,  
znaków towarowych, sprawy sporne i odwołania załatwiają w kraju i zagranicą  
RZECZNICY PATENTOWI:

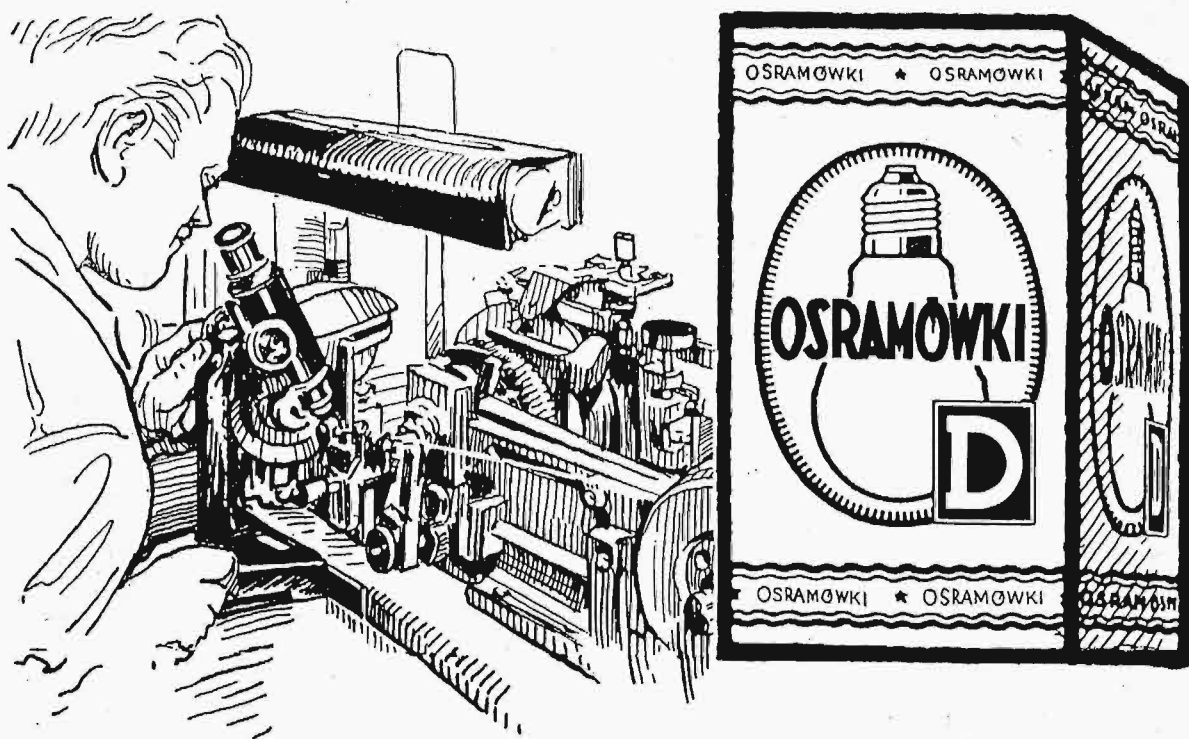
- Inż. Czesław Raczyński — Warszawa, ul. Piusa XI 64, tel. 8-35-29
- Inż. Włodzimierz Römer — Warszawa, ul. Rakowiecka 39, m. 8, tel. 8-16-32
- Inż. Wacław Tymowski — Warszawa, ul. Elektoralna 11, m. 30, tel. 240-16
- Inż. Józef Waliszewski — Warszawa, ul. Twarda 55a, tel. 541-76
- Inż. Feliks Winnicki — Poznań, ul. Konopnickiej 7, tel. 72-22
- Inż. Janusz Wyganowski — Warszawa, ul. Ordynacka 6, m. 4, tel. 261-50
- Inż. Mieczysław Zmigryder — Warszawa, ul. Bagatela 13, tel. 8-85-39
- Inż. Maurycy Brokman — Warszawa, ul. Senatorska 36, tel. 618-62
- Inż. Stanisław Pawlikowski — Warszawa, ul. Marszałkowska 113, tel. 217-92

214

## FARB Y

NAJWIĘKSZA W POLSCE ZAŁ. W R. 1880 FABRYKA FARB I LAKIERÓW  
**W. KARPIŃSKI & W. LEPPERT.**  
WARSZAWA — JEROZOLIMSKA 30. OFERTY NA ŻĄDANIE.

## LAKIER Y



**Żaledwie o 35 do 120 tysięcznych mi-  
limetra oddalone są od siebie poszcze-  
gólne skrety drutu świetlnego w no-  
wo skonstruowanych  
**Osramówkach D**  
z palnikiem w formie dwuskretki  
z drutu krystalicznego.**

Dwuskretny drut oraz szlachetny gaz zastosowane w Osramówkach **D** zwiększyły do 20%  
wydajność światła w porównaniu z żarówkami budowanymi dotychczas.

Przez zastosowanie Osramówki **D** osiąga się znaczne potanień kosztów oświetlenia.

Bezwzględne zaopatrzenie się w Osramówki **D** jest nakazem chwili, gdyż zapotrzebowanie  
na nie będzie bezwątpienia bardzo duże.

**OSRAMÓWKI D**

wyrobu polskiego.

# STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

KONTO P. K. O. 128.

## POSIEDZENIA TECHNICZNE.

W piątek, dnia 14 grudnia r. b. o godz. 20-ej w Sali Wielkiej Stow. Techników (Czackiego 3/5) odbędzie się posiedzenie techniczne, na którym p. Jan Iwasiewicz wygłosi odczyt pod tytułem:

„Życie gospodarcze Rosji Sowieckiej“.

## KOMUNIKAT ZARZĄDU.

Zarząd Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie zawiadamia, że **Walne Zebranie członków Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie** odbędzie się w piątek dnia 21-go grudnia r. b. w Sali Wielkiej w gmachu Stow. o godz. 20-ej.

Porządek obrad:

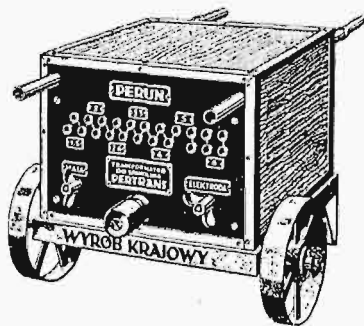
1. Zagajenie Zebrania przez Prezesa lub jego Zastępcę.
2. Wybór Przewodniczącego Zebrania, Sekretarza, Asesorów i Skrutatorów.
3. Odczytanie i zatwierdzenie protokołu z poprzedniego Walnego Zebrania z dnia 23 marca r.b.
4. Rozpatrzenie i zatwierdzenie preliminarza budżetowego na rok 1935.
5. Wniosek zgłoszony na poprzednim Walnym Zebraniu przez Komitet Budowy Letniej Siedziby

nad Wisłą w sprawie opodatkowania wszystkich członków S-nia roczną daniną (zł. 10) na cele budowy Letniej Siedziby.

6. Zatwierdzenie regulaminów:
  - a) Zarządu Stowarzyszenia,
  - b) Funduszu Pomocy Koleżeńskiej,
  - c) nowych Kół.
- 7) Zatwierdzenie poprawek w regulaminach Kół i Wydziałów, niezafatwionych na poprzednim Walnym Zebraniu.
8. Balotowanie kandydatów na członków S-nia.
9. Komunikaty Zarządu.
10. Wolne wnioski do rozpatrzenia przez Zarząd i ewentualnego wniesienia na następne Walne Zebranie.

## POSZUKUJĄ PRACY:

- 31—Inżynier budowniczy, lat 46, praktyka w rozmaitych dziedzinach budownictwa, specjalista w pomiarach terenowych, prosi o bezpłatną praktykę w budownictwie miejskiem po dniu 1.1. 1935 r. Łaskawe zgłoszenia do administracji pisma pod Nr. 31.
- 33—Inżynier mechanik elektrotechnik z 8-letnią praktyką w chłodnictwie i 14-letnią praktyką techniczno-administracyjną w przemyśle samochodowym poszukuje prac. Łaskawe zgłoszenia do administracji pisma pod Nr. 33.



# PERTRANS

TRANSFORMATOR JEDNOFAZOWY do spawania łukowego prądem zmiennym

elektrodami 1,5 – 6 mm  
Prąd spawania 25 – 250 A  
18 stopni regulacji

Pertrans można załączać do sieci o napięciu 110–220–380–500 V  
Tę najekonomiczniejszą spawarkę elektryczną wytwarzamy w kraju i dostarczamy ze składu jak również znane ze swej wysokiej jakości

## Elektrody Krajowe Peruna

- Nr. 1. Do żelaza kującego, blachy i odlewów ze stali miękkiej.
- Nr. 2. Do stali półtwardej. Szczególnie nadaje się do nadlewania powierzchni wytartych.
- Nr. 3. Stal wysokowęglista do nadlewania przewodnic. cylindrów i wałów.
- Nr. 4. Stal manganawa do nadlewania powierzchni podlegających silnemu tarciu.
- Nr. 5. Do żeliwa na zimno.
- Nr. 6. Do żeliwa na gorąco.
- Nr. 7. Do cięcia metali, szczególnie do cięcia żeliwa.

- Forflex Nr. 17. Do spawania konstrukcji żelaznych. kotłów, zbiorników pod ciśnieniem i t. p.
- Forflex Nr. 18. Jak Nr. 17. Spoina po przekuciu na gorąco wykazuje wytrzymałość na rozciąganie 45–47 kg/mm<sup>2</sup>.
- Forflex Nr. 19. Do spawania blach i t. p. robót, kiedy wymagany jest ładny wygląd spoiny. Zalecane specjalnie do spawania jednowarstwowego.
- Forflex Nr. 21. Do spawania żeliwa na zimno. Spoina jest miękka i obrabialna.
- Forflex Nr. 251. Do spawania przedmiotów ze stali miękkiej i półtwardej, kiedy wymagano jest duża wytrzymałość i ciągliwość spoiny na zimno i na gorąco.

**Sp. Akc. PERUN**

Warszawa, ul. Mazowiecka 7,  
telefon 5.60-47

Przedpłatę kwartalną . . . . . 15 zł. przyjmuje Administracja i Pocztowa Kasa Oszczędności na konto Nr. 515.	Ceny ogłoszeń:  Jednorazowych: Za jedną stronę . . . . . zł. 300.— „ pół strony . . . . . „ 165.— „ ćwierć strony . . . . . „ 90.— „ jedną ósmą . . . . . „ 45.— „ jedną szesnastą . . . . . „ 25.—	Ceny ogłoszeń w zeszytach specjalnych ustalane są każdorazowo.
Przedpłata zagranicą . . . . . 75 zł. rocznie „ „ „ „ 20 zł. kwart.		Dopłaty: za I str. okładki 100 proc., za IV str. okł. 50 proc., za zamówione miejsce na innych stronach 20 proc.
Cena zeszytu . . . . . zł. 2.50 (Ceny zeszytów specjalnych są ustalane każdorazowo)		Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nadane w Administracji, zł. 8 za 1/16 str.
Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) . . . . . 1 zł.		

Biurowisko Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefon Nr. 657-04.  
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 8 do 8 i pół wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 9 rano do 7 wiecz.  
Wejście do Redakcji i do działu prenumerat Administracji: — przez sieć główną budynku

## PIERWSZA KRAJOWA WYTWÓRNIĄ SPRĘŻYN



## CASTOR

# HYDROFUGE



PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

### MAURYCY KARSTENS

Warszawa, Koszykowa 7. Tel. 8-27-95.

Kraków, Biuro „Kastor”. Rynek Kleparski Nr. 5. Tel. 102-18.

Wilno, Biuro Handl. M. Jankowski, Ś-to Jańska Nr. 9.  
Katowice, inż. Stanisław Nitsch, Matejki Nr. 5.  
Poznań, M. Czubek i S-ka, Gwarna Nr. 8. Tel. 32-12.  
Lwów, Fabryka Gipsu Józefa Franz i Synowie  
Listopada Nr. 97.

101

## Księgarnia Techniczna „Przeglądu Technicznego”

Warszawa, Czackiego 3/5

Tel. 601-47. P.K.O. 16.144

zawiadamia, iż w ciągu ostatnich miesięcy otrzymała do sprzedaży następujące wydawnictwa:

Hempel S — Statyka, Cz. I. ... ..	zł.	8.—
Kotelewski W. i Skowroński J. J. — O porażeniu prądem elektrycznym ...	„	1.50
Kruksz K. — Zasady radjotechniki, tom I. Podstawy teoretyczne, w opr. brosz.	„	15.—
Legun-Biliński A. — Wielka droga wodna Katowice-Kraków-Warszawa-Gdańsk ... ..	„	13.50
Leja F. — Geometria analityczna i początki geometrii różniczkowej ...	„	19.—
Liebert S. — Mechaniczne przenoszenie siły a bezpieczeństwo pracy ...	„	9.—
Mokrzycki G. A. — Projekt płatowca, zesz. I. Wstępny projekt aerodynamiczny ... ..	„	4.80
Nawrocki B. — Uwagi o badaniu rynku zbytu ... ..	„	5.—
Paszkowski W. — Beton o przewidzianej wytrzymałości ... ..	„	3.—
Polskie Normy. — B-195. Oblicz. i projekt. konstrukcyj beton. i żelbetowych B-196. Warunki techn. wykonywania robót beton. i żelbet.	„	4.—
Syndykat Polskich Hut Żelaznych. — Cennik dopłat na żelazo ... ..	„	3.—
Szymkiewicz G. — Prawo budowlane i zabud. osiedli, tom III ... ..	„	10.—
„Technik”. — Podręcznik dla inżynierów, zesz. 20-28 ... .. po	„	1.80

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

## CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 25

WARSZAWA, 12 GRUDNIA 1934 R.

Tom LXXIII

## T RE ŚĆ:

- Sztuka a wiedza techniczna, nap. L. Niemojewski, Profesor Politechniki Warszawskiej.
- Zachowanie się materiałów budowlanych i części budynków w temperaturze pożarowej (dok.), nap. Dr. Inż. W. Żenczykowski.
- Zmiana własności stali półtwardych przez wyżarzanie, nap. M. Komaczewski, inż.-metalurg.
- Przegląd pism technicznych.
- Listy do Redakcji.
- Wiadomości Towarzystwa Wojskowo - Technicznego.

## SOMMAIRE:

- La relation entre l'art et la science technique, par M. L. Niemojewski, Professeur à l'École Polytechnique de Varsovie.
- La réaction des matériaux de construction et des parties des bâtiments dans la température de l'incendie (suite et fin), par M. W. Żenczykowski, Dr. ès se. techn., Ingénieur des Ponts et Chaussées.
- L'amélioration des qualités de l'acier *demi-dur au moyen du recuit*, par M. M. Kornaczewski, Ingénieur métallurgiste.
- Revue documentaire.
- Correspondance.
- Bulletin de la Société Technique - Militaire.

Prof. Dr. LECH NIEMOJEWSKI

## Sztuka a wiedza techniczna\*)

W roku bieżącym wkraczamy w drugi tercjał dwudziestego wieku. Epoka znajduje się w pełni rozkwitu i odśladania przed nami niemal całkowicie swoje oblicze. Patrząc w nie, przypominamy sobie, iż wiek ubiegły nazwano stuleciem pary i elektryczności. Nazwa ta nie wydaje mi się szczęśliwą. Stwarza bowiem sugestię, jakoby postęp techniczny miał być najistotniejszą zdobyczą tamtych czasów. A przecież tak nie jest. Historia stulecia wskazuje momenty piękniejsze i o wartości trwalszej, budzące głębsze wzruszenia, niż pierwsza lokomotywa lub pierwsza żarówka. W ciągu 33 lat naszego wieku bardziej ujarzmiono zarówno parę, jak i elektryczność, niżeli w tamtych czasach. I nie poprzestano na tem. Wiedza techniczna poszła dalej, wzbogacając się niesłychanie. Gdybyśmy więc pokusili się o znalezienie odpowiedniej nazwy dla czasów, w których żyjemy i działamy, wątpię, czy potrafilibyśmy znaleźć słowa o właściwej skali porównawczej. Zresztą, jest to chyba obojętne. Postęp techniki a rozwój wiedzy technicznej — to dwie całkiem różne sprawy.

Głód wartości niewątpliwych, bezsprzecznych i trwałych stanowi rdzeń naszej psychiki. Szukamy ich świadomie lub poomacku, ale szukamy stale i bez wytchnienia. W tem leży tajemnica trwałego postępu wiedzy i nieustannego pięcia się ku górze, której szczyt ciągle jeszcze pozostaje spowity chmurą tajemnicy...

Filozof powiada: wiem, że nic nie wiem. W tem powiedzeniu zamyka konkluzję pracowitego żywota. Ta smutna napozór świadomość nie zniechęca ani jego samego, ani też jego uczniów czy następców, chociaż przed każdym z nich świeci groźne memento podobnej konkluzji. Głód wiedzy okazuje się jednak silniejszy, to też dzieło rozpoczęte trwa dalej, zawsze znajdują się gorliwe dłonie, które

trud podejmą nanowo. Świat nauki, z pasją najsza-leńszych romantyków, błędnych rycerzy, wznosi wysoko ponad głową szarę mitycznej bogdanki, której na imię: *Prawda!*

Proszę nie sądzić, iż mówiąc tak, pozwalam sobie na dygresję poetycką, nie szukałbym skomplikowanych zwrotów dla określenia rzeczy prostych, przeciwnie! Pragnę jedynie zwrócić uwagę na fakt, co do którego istnienia jestem najmocniej przeświadczony, że chociaż nauka posiłkuje się metodami jaknajbardziej ściśłymi, to jednak impulsem, który popycha uczonego ku badaniom, związanym nieraz z narażaniem życia lub chociażby zdrowia, jest świat uczuć!

Dobrych czy złych—to obojętne, ale uczuć. Czyż mam dla poparcia tych słów szukać przykładów i przypominać bohaterskie walki łowców mikrobów, drogę krzyżową rentgenologów? Romantycznych rycerzy, podejmujących bezkresną walkę z plagami trapiąciami ludzkość, lub tragiczne postaci chemików, wytwarzających coraz to nowe gazy trujące?...

Chyba nie, — o tem wszyscy aż nazbyt dobrze wiemy. Ale nie każdy zdaje sobie sprawę, jak bardzo, jak mocno zająbiają się ze sobą owe dwa światy: świat uczuć i świat wiedzy...

Mógłby się komuś wydać sztucznym związek, jaki łączy w murach jednej uczelni królowę sztuk plastycznych — architekturę z prozą świata technicznego. Bo przecież sztuka — to wolność, całkowita swoboda nieokiełznanej fantazji. A technika? To dyscyplina konsekwentnych rozważań, to liczby... suche liczby...

Czy istotnie sztuka to chaos? I czyż istotnie liczby są oschłe? Zarówno jeden pogląd, jak i drugi, nie są słuszne. Należy je sprostować, a uczynić to powinien właśnie architekt, jako poniekąd ambasador, na gruncie technicznym, owego rozrzuconego świata sztuki. My właśnie powinniśmy się pokusić o rzucenie właściwego światła na tę pozor-

\*) Wykład inauguracyjny, wygłoszony w auli Politechniki Warszawskiej dnia 8 października 1934 roku.

nie sztuczną, a w gruncie rzeczy jaknajślusniejszą symbiozę.

Ten, kto zada sobie chociażby odrobinę trudu, ażeby cofnąć się nieco dalej, poza wspomniany już dzisiaj przezemnie wiek pary i elektryczności, zauważy bez trudu, że wiele problemów, które dzisiaj przeszły całkowicie do pracowni technicznej, należały wówczas niepodzielnie do sztuki. Miałyby to znaczyć, iż domena sztuki kurczy się? Znika? Bynajmniej. Sztuka istnieje sama przez się i występuje wszędzie, gdzie chociażby strzępek uczucia może znaleźć zaczepienie.

Sztuki nie oddziela od techniki żadna zaporą. Nie stanowią one ani dwóch światów, ani dwóch żywiołów. Sztuka nie jest ginącym łodem, pochłanianym przez ocean techniki. Chcąc szukać przeciwstawię, należałoby raczej zwrócić się ku nauce. Ale i to byłoby pozorne. Bo wniknąwszy w istotę kolosalnego postępu wiedzy technicznej, łatwo przekonamy się, że pozorne uszczuplenie zakresu wpływów sztuki w produkcji technicznej w niczem nie umniejszało roli, jaką sztuka odgrywa w odniesieniu do tejże produkcji.

Bowiem produkcja ma na celu zaspokojenie potrzeb człowieka, a jakość tych potrzeb mierzy się stopniem jego kultury. Każdy wie dobrze, iż sztuka jest jednym z podstawowych czynników kultury. Powrócę zresztą do tego.

Osąd pobieżny podsuwałby nam mniemanie, iż statyka oraz nauka o wytrzymałości materiałów powinna całkowicie usunąć t. zw. „wycucie“, jakim kierowali się ongiś genialni budowniczowie ubiegłych stuleci. Arcydzieła inwencji renesansowej, kopuły florenckie lub rzymskie stanowić mogłyby, wedle takiej przesłanki, w czasach dzisiejszych conajwyżej temat do ćwiczeń dla studenta politechniki. Lecz sąd taki byłby conajmniej powierzchowny, wybaczyć go możemy jedynie komuś, kto nie wniknął w istotę rzeczy i nie zastanowił się nad podłożem psychologicznym warunków, w jakich formułka matematyczna zmienia się w obliczenie statyczne. Inżynier, wstawiający liczby na miejsce sakramentalnych  $X$ ,  $Y$  lub  $Z$  w równaniu matematycznym, musi się okazać czemś więcej niż biegłym rachmistrzem, musi dać wyraz swej woli twórczej, opartej w równej mierze na świadomych, wynikłych z doświadczenia przesłankach, jak i na pełnej polotu inwencji. W zasadzie, postępowaniem jego kieruje indukcja, ale zdarza się, ot chociażby w obliczeniu sklepień, które są statycznie niewyznaczalne, że trzeba odwołać się do dedukcji, a wtedy? Wtedy, mówiąc poprostu, działa on, jak artysta z krwi i kości!

Bo cóż to jest sztuka?

U podstaw nauki psychologicznej znajdujemy podział zjawisk psychicznych na trzy kategorie: wyobrażenia, uczucia i akty woli. Nasza organizacja psychiczna jest nazbyt złożona, wskutek czego wyłania się trudność wskazania zjawiska psychicznego, które, będąc pierwiastkowym, należałoby całkowicie do jednej z tych trzech kategorii.

Problemat, nad którym zastanawiam się dzisiaj, stanowi po temu typowy przykład.

Mimo nasuwających się trudności, psychologowie nie wahają się w podobny sposób klasyfikować zjawisk złożonych, uzależniając tylko klasyfikację od przewagi w nich jednej z trzech kategorii. Mówią

więc o zjawiskach noszących „przeważnie“ charakter poznawczy, lub o noszących „przeważnie“ charakter uczuciowy, albo wreszcie o takich, które zawrzeć można niemal całkowicie w dziedzinie woli.

W zakresie poznania, dążymy do osiągnięcia ideału prawdy. Całkowity zaś dorobek zdobytych poznawczych, w których objawia się siła magnetyczna tego ideału, nazywa się nauką.

W dziedzinie uczuć przyswleca człowiekowi ideał piękna. Zespół ucieleśnień tego ideału w tworach naszego ducha nosi miano sztuki.

Zakres dorobku naukowego powiększa się stale. Jest on powszechny i bezosobowy.

Prawda istnieje wiecznie, mimo iż nadal jeszcze dalecy jesteśmy od całkowitego jej poznania.

Ale życie stawia uczonemu doraźne zadania, których często niepodobna rozwiązać na podstawie już zdobytej wiedzy. W takich wypadkach rozum ustępuje miejsca wycuciu.

Każdy więc uczony jest potrosze artystą.

Jeżeli nauka stopniowo odsłania kotarę, za którą kryje się posąg prawdy, to sztuka dłońmi artysty kreśli na kotarze hypotetyczny wizerunek nieodstosowanej części posągu. Pozwalam sobie uczynić to, niezbyt zresztą szczęśliwe, porównanie, chcąc wyказаć, jak ścisłą, w mojem przynajmniej pojęciu, jest współpraca ze sztuką.

Mógłby ktoś powiedzieć: zgoda! Lecz wyobraźmy sobie, że kiedyś zasłona opadnie, cóż wtedy? Wtedy? Rzecz prosta, zespolą się wszystkie ideały i wtedy okaże się tembardziej słusność mojej tezy wobec zniknięcia całkowitego granic między wiedzą a pięknem. Pełnia wiedzy okaże się tak doskonałą, że aż w swej doskonałości piękna!

Ale do tej jedności doskonałej jest jeszcze bardzo daleko! Narazie nie są odosobnione głosy wręcz przeciwne. Spotykamy wielu takich, którzy nie chcą doszukiwać się związku między nauką i sztuką, a nawet, uważając sztukę za chimere, zaś artystom odmawiając poczucia rzeczywistości, godzą się conajwyżej, aby sztuka mogła być przedmiotem badań naukowych.

Trzeźwą ocenę rzeczywistości pozostawiają technice, boć dla niej rzeczywistość jest tem, czem woda dla ryby. Technika to rzeczywistość. A sztuka? Bóg jeden chyba wie napewno, co to takiego.

A jednak ci, którzy wygłaszają podobne zdania, mylą się! Gdyby tak było, jak przypuszczają, to technika nie świeciłaby dzisiejszych swoich tryumfów.

Skoro chwyciliśmy się metafory, to powiedzmy, że chimera wytyka drogi chwały, na których technika ustawia później słupy milowe. Wizja artysty, który może mieć nawet wykształcenie techniczne, co jednak w danej chwili nie ma znaczenia istotnego, kreśli chimere zamierzeń. Ustami malarza renesansowego zapowiada tryumfy lotnictwa, radjofonji, żeglugi podmorskiej, a taki meteor natchnienia to coś, jakby wielkie święto. Potem przychodzi dzień powszedni. Dzień zmudnego, drepczącego postępu technicznego, który ciągnie się tak długo, aż zostanie osiągnięty o tyle wysoki poziom sprawności technicznej, że okaże się możliwym zbudowanie silnika dość mocnego, a równocześnie dostatecznie lekkiego, ażeby mógł unieść nietylko siebie, ale samolot i pilota. Wtedy nastaje ponowne święto, ale tym razem święto spełnienia chimerycznych ma-

rzeń! Czyż można się więc dziwić, że w konsekwencji tak wytworzonego łańcucha faktów powstaje jakas psychoza maszyny, bałwochwalczy kult mechanizmu?

Dla rozgorączkowanej wyobraźni nawoczesnego tłumu *człowiek mechaniczny, robot*, staje się mitycznym niemal bohaterem, nową wersją Herkulesa, który podejmie i wykona nadludzkie zadania, jakie nań włoży oszalała z emocji fantazja tłumu...

Pamiętamy chyba wszyscy, co się działo, gdy gazety donosiły o przebiegu lotu wokół świata, podjętego samotnie przez jednoosobowego metysa, lotnika amerykańskiego, Willy Post'a?

Pierwsze komunikaty, donoszące o rozpoczęciu lotu, przyjęto obojętnie. Nie on pierwszy, nie on ostatni. Skok przez Atlantyk nie wzruszył nikogo. Już ciekawszem było to, że natychmiast po wylądowaniu samolotu, już w Europie, napełniono zbiorniki benzyną i lotnik niezwłocznie poszybował dalej. Ale mimo tak niewątpliwego dowodu hartu, wzruszano ramionami: Cóż metys, taki ma siły... Jednak po trzech dniach i trzech nocach lotu, przerywanego wyłącznie dla uzupełnienia zapasów paliwa, kiedy połowa drogi była już przebyta, zainteresowanie wzrosło: Jakto? Trzy dni i trzy noce? Cztery dni? Czwarta noc? Kiedyż ten człowiek spi? Przecież nie tylko metys, ale nawet indjanin czystej krwi nie wytrzymałby czegoś podobnego. I nagle wszystko się wyjaśnia. Post nie leci sam, ma z sobą automatycznego pilota, który za niego czuwa, pilnuje kierunku, zapisuje trasę, szybkość lotu, spełnia wszystkie włożone nań obowiązki, nie-strudzenie, nieomylnie...

Z tą chwilą powodzenie lotu staje się ambicją całego świata. Najlepsze życzenia idą w ślad za drobnym punkcikiem, co, zawieszony wysoko pod niebem, z niezłomnym uporem opasuje ziemię nieprzerwanym lotem. Wszystkie myśli jednoczą się z nim!

Z nim? O nie! Z nimi! Z nimi obydwoma. Z człowiekiem i jego cieniem. Kto wie, czy nawet większej emocji nie budzi właśnie ów cień!...

Wreszcie po ośmiu dniach lot skończony. Automat nie zawiódł. Rekord pobity. Tryumf maszyny zupełny. Ale czy dokonany wyczyn ma znaczenie praktyczne? Bynajmniej, — zresztą nikt tego nie oczekiwał. Cały świat pragnął jedynie zwycięstwa dla zwycięstwa! Con amore, jak powiadają Włosi... Sztuka dla sztuki.

Śmiem twierdzić, że emocje, jakie wtedy przeżywaaliśmy, trudno byłoby przyrównać do tych, jakich doznaje trzeźwo liczący umysł spekulacyjny.

W zachwycie, okazanym malutkiemu robotowi, wielbiła ludzkość wielkość swego genjuszu...

Zastanowiwszy się nad rolą, jaką odgrywa sztuka w świecie techniki, musimy stwierdzić, że nie jest ona mała. Precyzja wartości muzycznego, fenomenalna czułość ucha artysty, obdarzonego słuchem absolutnym, przyczyniły się w znacznym stopniu do rozwoju teletechniki. Z naukowego, a nawet poniekąd i praktycznego punktu widzenia, radijofonia i fonografja dawno zostały rozstrzygnięte w sensie pozytywnym. Mimo to wynalazcy nie spoczęli, gdyż rzeczoznawca muzyczny ciągle grymasił, że ton nie jest dostatecznie czysty lub głęboki. Osiągnięte dzisiaj możliwości techniczne sprawiły, że reprodukcja dźwięku może osiągnąć wyższą nie-

mal klasę od wartości początkowej. W studjach radiowych, atelierach dźwiękowców, pracują magowie dźwięku, co, regulując działanie aparatów, pogłębiają, uwypuklają, wzmacniają, osłabiają, dodają, odejmują, słowem wyczyniają sztuki czarnoksiężskie, aż wreszcie głos nabiera brzmienia tak wspaniałego, jakiego nigdy w zwykłych warunkach nie mógłby osiągnąć. W tym przykładzie znajdujemy dowód niezbity, że technika nie rutynizuje sztuki. To samo dotyczy wszelkich innych dziedzin sztuki, dla których technika stwarza nie tylko nowe możliwości, ale i nowe warsztaty.

Nie będę jednak próbował pominać milczeniem walki, jaka rozgrywa się w naszych oczach. Walki dwóch światów muzycznych: rzemieślniczego, który produkował szarą muzykę kawiarnianą, z nowym światem muzyki, opartej o całkowity dorobek wiedzy technicznej w tym zakresie. Walka jest przesądzona z góry. Ofiar nie zabraknie, bo gdzież ich niema? Zawiedzione ambicje półartystów, grafomanów lub snobów nie sprawią nam większego zmartwienia, boleśniejszy będzie los bezrobotnego grajka, ale tylko dlatego, względnie tylko dopóty, dopóki nie zrozumie on, że to, co uprawiał dotychczas, nie było sztuką, jeno rzemiosłem. Z rzemiosła musi więc przejść do przemysłu. Będą ciężkie chwile, ale mechanizacja produkcji, chociażby to była nawet uprzemysłowiona produkcja wrażeń artystycznych, zawsze zwiększa liczbę zatrudnionych.

Z chwilą gdy przemysł, a wraz z nim idąca technika produkcji, wkracza w jakąkolwiek dziedzinę sztuki, powoduje natychmiastowy wzrost liczby zwolenników tej sztuki, uruchamiając potemu całkowity arsenał środków reklamowych. Ale i bez tego wiemy, że czytelnictwo rozwinęło się prawdziwie dopiero po wynalezieniu druku przez Gutenberga. Z każdym nowym wynalazkiem, czy tylko nawet udoskonaleniem techniki drukarskiej, książki taniały, a zastępy czytelników rosły. Śmieszni wydałyby się nam dzisiaj jęki kaligrafa, że maszyna drukarska, czy też Remington, odebrały mu zarobek... Przeżywalismy wiele takich nieuniknionych tragedij...

Czyż jest temu winien rozwój techniki, że w Brazylji topią całe pociągi kawy, że w Kanadzie niszczą zboże, a w Holandji zaprzepaszczają zwierzostan bydłocy w czasach, gdy połowa załudnienia globu ziemskiego cierpi głód i niedostatek! Winien jest temu brak ludzi genialnych, którzy potrafiliby strupieszają system ekonomiczny zastąpić jakimś innym systemem, przystosowanym do dzisiejszego układu sił duchowych i społecznych. Ludzkość nie tylko dusi się w przesądach, ale także dławi ją tępota rutyny myślowej. Gdybyż Descartes powstał z grobu i jeszcze raz zawołał: „nie możecie uczynić nic lepszego, jak usunąć z głowy wszystkie mniemania, jakie wam dotychczas wpojono, i włożyć na ich miejsce albo inne, lepsze, albo też nawet te same, skoro je dostosujecie do miary rozumu!” Bo przecież ludzie nie dlatego chodzą bez butów, że je Bata sprzedaje za bezcen.

Tak jest ze wszystkim; kryzys, jaki przeżywają teatry lub sale koncertowe, nie bierze źródła w rozwoju kinematografji lub radijofonji. Przeciwnie, sztuki te, będąc poniekąd surogatami, spełniają rolę dodatnią w kształceniu smaku artystycznego melomanów, a także w przygotowywaniu zastępu no-

wych miłośników sztuki. Nigdy rzetelny artysta nie odmówi sobie przyjemności zjawiania się na scenie czy estradzie wobec swoich wielbicieli, ani też oni nie wyrzekną się bezpośredniego kontaktu ze swym ulubieńcem. A czyż w epoce, poprzedzającej kino lub radjo, mógł który artysta marzyć o sławie światowej tak, jak się to dzisiaj dzieje? Kto słyszał o Talmie? Ciasne koło jego wielbicieli, a co obserwujemy dzisiaj?...

Czyż to znamionuje upadek wpływów sztuki? O nie! Raczej należy mieć żal do artystów, że zamiast wykorzystać ten wpływ, zamiast prowadzić swych wielbicieli w wyższe regiony sztuki i w ten sposób spełniać misję kulturalną, wolą uprawiać popłatne rzemiosło...

To wszystko wszakże stanowi dopiero jedną stronę zagadnienia. Rozrost produkcji stwarza, oprócz nowych rynków, także i nowe możliwości, nowe problemy. Człowiek o prawdziwym temperamencie i prawdziwej wrażliwości artystycznej może znaleźć ujście dla swych ambicji twórczych, wykonując prace nie objęte klasycznym rejestrem. Rejestr ów, sięgający odległej starożytności, otwierał bardzo szczupłe ramy dla plastyka lub muzyka. Porównując np. teatr grecki z nowoczesną sceną, widzimy znowu inwazję techniki we wszelkie najdrobniejsze tajniki wykonania sztuki. Wszystko to, co zwykliśmy nazywać oprawą sceniczną, a co tak często składa nam ręce do oklasku natychmiast po otwarciu kurtyny, cała tak zwana feeryjność widowiska, nie jest niczem innym, jak techniką oddaną w ręce artysty. Jakież cuda stwarza technik artysta, operując światłem, dźwiękiem... O tem wie tylko ten, kto zna tajniki sceny, radja lub kina. Żaden z tych pracowników nie zbiera oklasków, a jednak wszyscy oni niewątpliwie pracują dla sztuki i pracują pożytecznie.

Wymieniłem bardzo szczupły zakres przykładów, zmęczylbym słuchaczy, wymieniając wszystkie...

Przy tej sposobności nasuwa się pytanie, czy ci ludzie z po za kurtyny nie mieliby prawa czuć się zawiedzeni, lub upokorzeni jako artyści? Bo wszak zawód ich wymaga talentu. Muszą mieć wyrobione oko, wyćwiczony słuch... Są więc jakby parjasami sztuki. Gdybym chciał zabawić się w frazeologję, powiedziałbym: Jeżeli pracują dla stawy, — to tak, jeżeli dla sztuki, — to nie! Zamiast tego wołę przypomnieć, że, mówiąc o ideałach, pragnąłem wykazać, że odczuwanie piękna jest jednym z podstawowych składników naszej psychiki, a zakres odczuwania tego piękna daje świadectwo stopnia naszej kultury.

Sławę zdobywa się rozmaicie. Sztuce się służy, tak jak nauce. Za prawdziwego artystę uważać należy nie tego, który umie zbierać oklaski, tylko tego, który najżywiej reaguje na wszelkie objawy życia, jakie go otacza. Jednym z przejawów życia jest postęp, a wszak sztuka jest uśmiechem życia!

Człowiek usiłuje znaleźć formy, które uczynią mu to życie łatwiejszem. Koncepcje swoje wprowadza w czyn. Z czynu powstaje dzieło. Dzieło to służy swemu przeznaczeniu. Lepiej lub gorzej. Jeżeli gorzej, to w krótkim czasie będzie musiało ustąpić miejsca innemu, lepszemu, a samo pójdzie na złom! W ten sposób nawarstwiające się stulecia

pozostawiają następcom najlepszy kwiat swojej kultury.

Najlepszy i... najpiękniejszy.

Aż oto pewnego dnia, po latach, przedmioty stworzone ku pełnieniu zadań ściśle określonych poczynają mówić o swej epoce, promieniować nieznanym poprzednio fluidem, budzić nowe, nieoczekiwane uczucia. Boć przecież Rzymianie, budując akwedukty lub wspaniałe mosty, nie szukali w nich ujścia dla swych temperamentów artystycznych. Taki efekt nie był brany w rachubę. Nie spodziewali się też, że w dwa tysiące lat później dzieła ich poświęcą daleko więcej uwagi podręczniki sztuki, niż inżynierji...

Albo piramidy? Już w epoce Aleksandra uchodziły one za jeden z cudów świata. Napoleon zaś domagał się od swych żołnierzy szczególniejszego męstwa w walce, jaką mieli stoczyć u ich podnóża. Żołnierze! — wołał — czterdzieści wieków patrzy na was!...

\*

Gdybyż człowiek mógł powiedzieć: Oto siadam, aby stworzyć arcydzieło! Niestety, tak mawiają tylko kabotyni i grafomani. Prawdziwy twórca zabiera się do pracy dlatego, że trzeba wypełnić pewne jasno określone zadanie. Spełnia swą pracę mniej lub więcej dobrze. Mniej lub więcej kładąc w nią serca. Z mniejszym lub większym talentem... Maluje, rzeźbi, kreśli, liczy, pisze,... tworzy! Bo moc twórczą otrzymał od Boga, który go wszak stworzył na obraz i podobieństwo swoje. Ta właśnie moc twórcza jest najwyższą łaską, jaka na nas zstąpiła. Wobec niej rozgraniczanie wartości twórczych jest conajmniej śmiesznością.

Artysta? Uczony? Technik? Prawdziwy artysta musi być dobrym technikiem w swoim zawodzie. Gdyby Michał Anioł był partaczem, nie podziwialibyśmy dzisiaj stropu Sykstyńny, bo nie dotrwałaby naszych czasów. Porthenon nie ugiął się wstrząsom ziemi, ani nie skruszał pod działaniem czasu, jeno rozsadził go turecki dynamit!

A czyż wielcy technicy nie są artystami? Krótkowzroczni scholastycy sztuki złamali swego czasu czarne świece nad głową Eiffla za to, iż wzniesieniem sławnej wieży skaził czystość sylwety Paryża! A dziś? Dziś specjalne komisje artystyczne rozważają kwestję, na jaki kolor należałoby odmalować starą kokietkę...

Jakżeż nie podążyć wspomnieniami do przeżyć Benvenuto Celliniego, gdy wykonywał odlew swego Perseusza, czytając opisy przesuwania rusztowań w czasie budowy Freyssinetowskiego mostu w Plougastel...

Każda karta historii wspaniałego rozwoju nowożytnej techniki dostarcza nam podobnych emocyj...

Jakże wielki błąd popełniłby ten, ktoby sądził, że w murach naszej uczelni włada niepodzielnie „mędrca szkiełko i oko”!

Oczywiście włada, ale wraz z niem włada także czucie i wiara! Gdyby czucia i wiary nie stało, to czyż warsztaty doświadczalne sekcji lotniczej, zapoczątkowane w podziemiach tego gmachu, święciłyby niezapomniane chwile tryumfów na dwóch ostatnich challenge'ach?...

I czyż stutysięczne tłumy warszawian, a wraz z nimi cała Polska, przeżyłyby tyle radości?

\*



Ani technika nie jest oschłą, ani sztuka szaloną. Zarówno jedna jak i druga *tworzą i kształtują* formy, wyrosłe z koncepcji. Że posilkują się przytem nieco innymi metodami, to nie powinno mieć większego znaczenia. Zdarza się nieraz, iż metody sztuki wydają pomyślne wyniki w zastosowaniu do problemów technicznych, i odwrotnie. Zdarza się, iż dłoń artysty doskonalili formę wypracowaną technicznie, ale bywa i tak, że technika, dążąc wciąż naprzód bez cofnięć i załamania, na jakie narażony jest indywidualnie pracujący artysta, poszukując form, któreby posłużyły do ułatwienia bytu, stwarza, jak to już powiedziałem, nowy zakres możliwości dla artysty.

Gdy więc historyk spokojnie, bez uprzedzeń i zażyłości, ogarnia wzrokiem dorobek minionych pokoleń, dostrzega łańcuch faktów, które wskazują, iż postęp kulturalny znaczył się naprzemian zdobyczami techniki, które następnie doskonalili w ich wyglądzie sztuka. Wieczna płynność form, jaką swym dziełom nadawała ręka ludzka, świadczy o słusznosci pięknych słów Poincaré'go:

„Natchnienie, mówi nam nauka, jest pracą mózgu poza świadomością. Poprzedzają ją jednak długie wysiłki celowe. Gdy rzecz dojrzała, wkracza w sferę świadomości i teraz następuje znowu celowe tych rezultatów porządkowanie...”

Streszczając moje wywody, ośmieliłbym się na zakończenie sparafrazować słowa Krasinśkiego, wypowiedziane w Psalmie Wiary:

Dr. Inż. W. ŻENCZYKOWSKI

## Zachowanie się materiałów budowlanych i części budynków w temperaturze pożarowej\*)

### Wyroby ceglarskie.

Ognioodporność murów ceglanych jest rzeczą ogólnie znaną, jednakże wypada zaznaczyć, że wyroby ceglarskie, wypalone z gliny margłowej, doznają w ogniu większych uszkodzeń, niż cegły lub dachówki z czystej gliny, które — o ile są wypalane w wysokiej temperaturze — spiekają się na wytrzymały w dużym ogniu klinkier.

Uszkodzenia muru ceglanego przejawiają się w postaci wielu rys po stronie poddanej działaniu ognia, które, zależnie od wielkości pożaru i gatunku cegły, rozluźniają strukturę tworzywa, powodując jego kruszenie się i odpryskiwanie (do kilkunastu cm), szczególnie znaczne w narożnikach.

Poważną rolę w ognioodporności muru stanowi zaprawa spoin; zaprawa wapienna jest oczywiście z tego względu gorsza od cementowej lub gipsowej.

Na rys. 17 przedstawiony jest mur ceglany grubości 25 cm ze zwykłych cegieł na zaprawie wapiennej, poddany działaniu 2-godzinnego ognia i następnie strumieni wodnych<sup>16)</sup>. Odpryski były stosunkowo niewielkie, niektóre cegły zeszkliły się.

Mury z pustaków ceglanych doznają uszkodzeń podobnych, jak mury z cegieł pełnych, jednakże prócz tego w pustakach pojawiają się pęknięcia,

\*) Dokończenie do str. 638 w zesz. 21 z r. b.

<sup>16)</sup> V. D. I. 1934 r., zesz. 1, str. 24 i dalsze.

„Sztuka i technika, — to tylko dwa skrzydła,  
Którymi czasu i przestrzeni siadła  
Duch mój rozcina w postępowym locie!  
Gdy się zużyją przez chwil i prób krocie,  
Odpadać muszą, lecz on nie umiera,  
Choć to się śmiercią nazywa u ludzi...  
On zwiędle zrzuca, a świeże przybiera  
I w nie otulon znów na jaw się budzi!  
A to się zowie narodzin godziną,  
I duch mój, wzięwszy skrzydła niezmęczone,  
Niemi znów leci, lecz już w wyższą stronę!

### La relation entre l'art et la science technique

#### R é s u m é

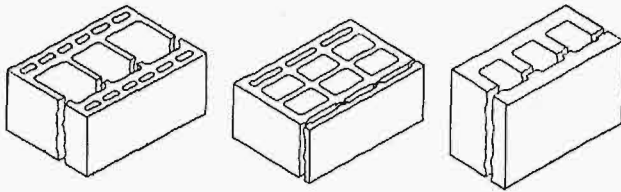
Analysant les traits caractéristiques du progrès culturel de l'humanité, l'auteur les trouve aussi bien dans le développement de la science technique et industrielle que dans le progrès des valeurs spirituelles. Les oeuvres de la science pure et appliquée émanent, ainsi que les oeuvres de l'art, de la même source: du domaine de l'affection. Les uns et les autres sont créés avec un grand effort, avec une grande persévérance, parfois avec de l'héroïsme. Et quoique le but final du travail d'un savant est la connaissance de la vérité, tandis que le but de l'artiste est la réalisation de son idéal de beauté, la relation entre la science et l'art est la plus proche: chaque savant est aussi plus ou moins artiste, lorsqu'il se sert de son imagination, de son intuition, et chaque artiste doit être un technicien dans son métier. Les progrès de la science technique ne diminuent pas le rôle de l'art: ils donnent plutôt de nouvelles possibilités à son développement. Ces deux branches de l'activité humaine marchent donc ensemble et conduisent l'humanité à un niveau toujours plus haut.



Rys. 17. Mur ceglany poddany działaniu 2-godz. ognia i następnie polany wodą.

jak na rys. 18. Nagrzewanie się pustaków jest większe, niż zwykłych cegieł — naskutek mniejszej masy materiału, co możemy zauważyć na rys. 19, przedstawiającym temperatury ścian o grub. 25 cm po stronie przeciwnej od ognia. Z tych właśnie powodów przepisy St. Zjednoczonych określają minimalną grubość muru ognioodpornego na 8" przy pełnej cegle i na 12" dla pustaków. Prof. Schlyter w Sztokholmie<sup>11)</sup> wykonał pomiary temperatury w przekrojach ścian (rys. 20), wystawionych po jednej stronie na działanie ognia, wzmagającego się do 900° po 1 godz. i do 1 200° po 4 godz. Jak widać z zestawienia, wszystkie pięć przedstawionych ścian wykazały w ciągu 2-godzinnego pożaru tem-

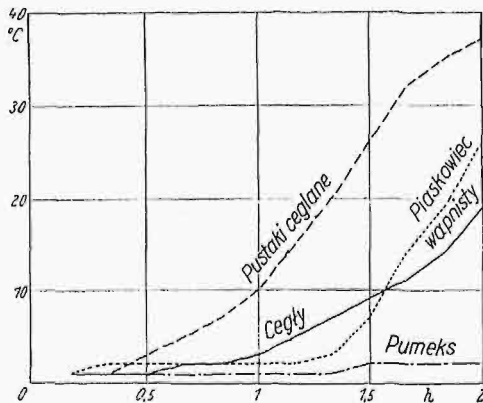
peraturę niższą od 100° po stronie przeciwnej od ognia. Ściany te chronią zatem dobrze od zapalenia się przedmioty, znajdujące się w pomieszczeniach sąsiednich.



Rys. 18. Pęknięcia pustaków pod działaniem ognia.

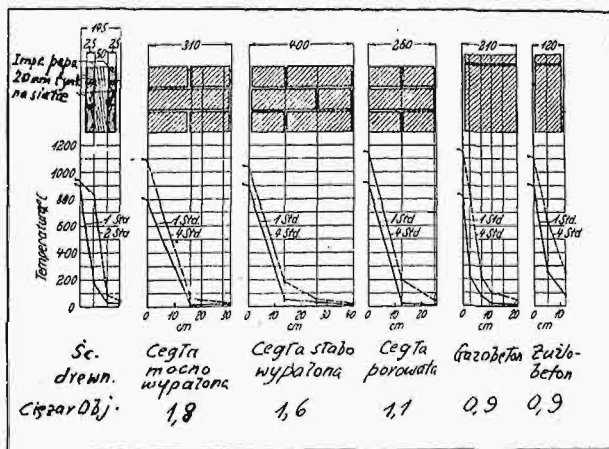
**Kamienie rodzime.**

Mury z kamienia rodzimego zachowują się na ogół w ogniu gorzej niż mury z cegły. Najmniejszą odpornością cechują się kamienie, złożone z kilku minerałów o różnych współczynnikach rozszerzalności. Kamienie zawierające dużą ilość miki, jak np. granity, ulegają znacznym uszkodzeniom na skutek łuszczenia się i rozpryskiwania. Najtrwalsze w ogniu są piaskowce o spoiwie krzemionkowym, trachity i łupki bezmikowe. Bazalty topią



Rys. 19. Słupniowy wzrost temperatury murów pod działaniem ognia po stronie przeciwnej od ognia.

się, węglany, jak wapnienie i dolomity, wydzielają w ogniu dwutlenek węgla i rozkładają się dalej w wilgotnym powietrzu (wapno gaszone). Często spotykany piaskowiec o spoiwie wapiennym wykazał przy próbie ogniowej dość znaczną odporność: w ciągu 1½ godz. działania ognia warstwa zewnętrzna skruszała na grubości 2 cm, powstały drobne rysy, ale struktura w głębi nie uległa zmianie<sup>19)</sup>.



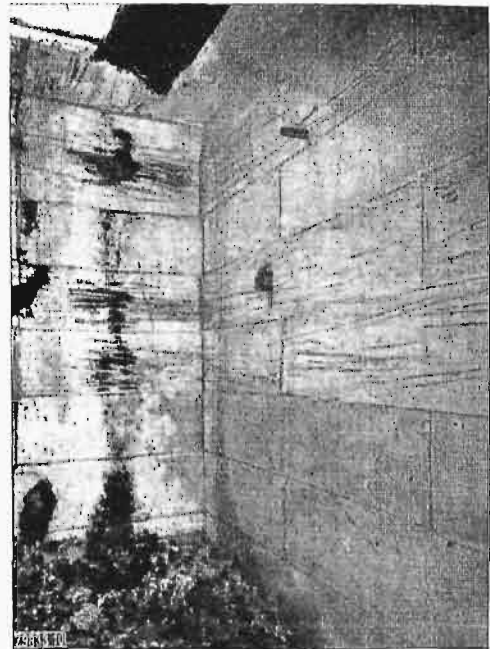
Rys. 20. Porównanie temperatur w przekrojach różnych ścian, poddanych z jednej strony działaniu ognia.

**Przegrody gipsowe.**

Ściany z płyt gipsowych grub. 5 cm, nawet nie-tynkowane, lecz w dobrym wykonaniu, wykazują pewną ogniochronność. Rys. 21 przedstawia taką ścianę, poddaną działaniu ognia przy 1000° w ciągu ½ godziny<sup>10)</sup>. Po próbie tworzywo okazało się skruszałe w warstwie 30 mm, która w miejscach działania strumienia wodnego została wypłukana. Strona zewnętrzna tej ściany nagrzała się do 95°.

**Solomit (słoma prasowana w płytach).**

Rys. 22 przedstawia ścianę od strony ognia z solomitu grub. 5 cm, obustronnie tynkowaną wapnem, wystawioną z jednej strony na działanie pożaru w ciągu 1 godz. Tynk wewnętrzny został zniszczony, płyta zwęglona na głębokość 35 mm, lecz wyprawa zewnętrzna okazała się nieuszkodzoną, a temperatura po stronie przeciwnej od ognia wynosiła 65°<sup>16)</sup>.



Rys. 21. Ściana gipsowa, poddana działaniu ognia (1000°, ½ godz.).

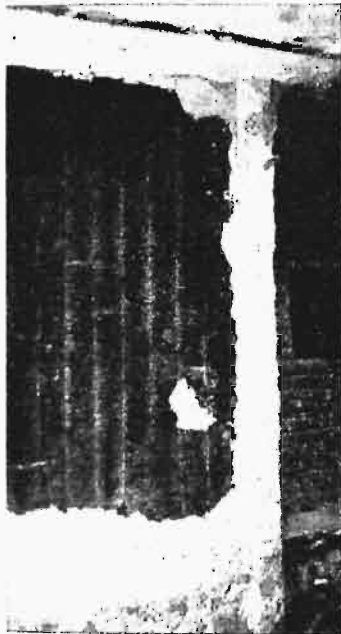
**Szkło budowlane.**

Pierwsze oznaki ciastowatości pojawiają się już przy 500°; przy 900° — 1000° szkło zaczyna ciec kroplami, a przy dłuższym działaniu tej temperatury stapia się.

Niekorzystną właściwością szkła jest mała wytrzymałość przy zmiennych temperaturach; jednostronne szybkie ogrzanie powoduje wczesne pęknięcia. Szczególniej wrażliwe jest szkło na polanie wodą rozgrzanych powierzchni: rozpada się ono w tym wypadku na drobne kawałki. Jakkolwiek można wykonać szkło, w którym ujemne właściwości zostałyby b. zredukowane, to jednak szkło takie jest za drogie, aby mogło być stosowane w budownictwie. Szkło druciane (z zatapianą wewnątrz siatką drucianą) wykazuje znacznie większą odporność na temperatury pożarowe, jednak nie może wytrzymać przez czas dłuższy działania temperatur 900°—1000°. Rys. 23 uwidocznia okno ze szkła drucianego po 1 godz. przebywania w tem-

peraturze pożarowej. Przy 1000° szkło stało się miękkie, topiąc się w miejscach pęknięć, które się znacznie poszerzyły. Stosunkowo lepiej zachowywała się w ogniu okna w ramach żelbetonowych, wypełnionych elementami szklanymi pełnymi lub pustakami. Na rys. 24 widzimy takie okno z pustaków: z lewej strony przed pożarem, z prawej po pożarze 1-o godzinnym, gdy temperatura sięgała 900°—1000° w ciągu 25 min; na wewnętrznej stronie pustaków widzimy wiszące stopione smugi, zewnętrzna zaś strona przeważnie nie uległa uszkodzeniu<sup>16)</sup>. Użycie podwójnych okien z ramami żelbetowymi jest ze względów pożarowych najbardziej wskazane.

Chociaż w ten czy inny sposób można zwiększyć wytrzymałość powierzchni szklanych w ogniu, to jednak nie można zaliczyć tych przegród do rzędu ognioodpornych, ze względu na b. znaczne promieniowanie ciepła z powierzchni szkła. Pomiar wykazały, że płyty z pełnego szkła grub. 5 cm, nagrzane z jednej strony do 1000°, rozgrzewały się po stronie przeciwnej do 400—500° C; pustaki



Rys. 22. Ściana solomitowa (5 cm) od strony ognia (1 godz.).



Rys. 23. Okno ze szkła drucianego po 1 godz. pożaru.

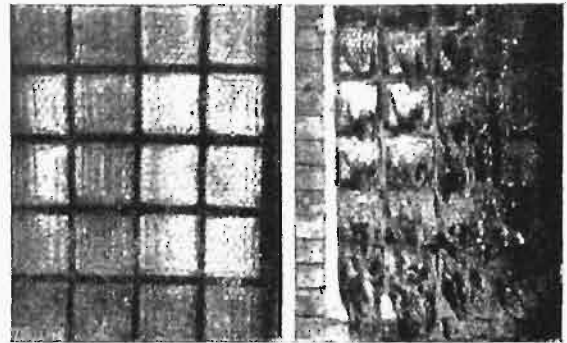
szklane o grubości 12 cm, nagrzane do 1000° C, wykazywały po przeciwnej stronie temperaturę 350°. Wyniki te stoją w dużej sprzeczności z wynikami otrzymanymi dla innych materiałów budowlanych (rys. 20).

Powyższe doświadczenia prowadzą do wniosku, że o ile w murach ogniowych nie da się uniknąć otworów szklanych, to w każdym razie otwory te muszą być specjalnie i w sposób staranny oszklone, przytem z obydwu ich stron należy zabronić układania przedmiotów łatwopalnych.

**Beton i żelbet.**

Beton należy do najbardziej ognioodpornych materiałów budowlanych. Niewielka stosunkowo przewodność ciepła sprawia, że już na głębokości kilku centymetrów pod powierzchnią wpływ krótkotrwałego ognia zanika. Ponadto w czasie pożaru ulatnia się z zewnętrznej warstwy betonu woda krystalizacyjna, powstająca ze związania cemen-

tu, powodując przez to obniżenie się temperatury tej warstwy i zwiększenie jej porowatości, dzięki czemu wewnątrz betonu staje się jeszcze bardziej izolowane. Stwierdzono doświadczalnie, że po



Rys. 24. Okno w ramach z pustaków przed pożarem i po 1 godz. pożaru.

kilku godzinnym ogniu wewnątrz budynku żelbetowego, gdy temperatura pożaru przekraczała 1000°, wkładki stalowe nagrzewały się tylko do 300°, co nie stanowi dla żelaza żadnego niebezpieczeństwa. Warstwa zewnętrzna betonu, otulająca wkładki, nie odpadała w czasie pożaru, dopiero polanie jej przy gaszeniu strumieniem zimnej wody spowodowało w pewnych miejscach odsłonięcie wkładek. Odporność na działanie ognia nie jest jednakowa dla wszystkich gatunków betonu i zależy w dużym stopniu od gatunku kruszywa i wilgotności betonu. Najgorsze wyniki daje beton z kruszywa wapiennego, następne miejsce przypada kruszywu z granitu, dalej — z piaskowca, wreszcie najlepsze — z bazaltu, klinkieru i żużla wielkopieczowego. Im beton jest suchszy we wnętrzu konstrukcji, tem skuteczniej opiera się on działaniu ognia. Wilgotność wnętrza betonu wytwarza przy podegrzaniu parę, która prężnością swą może rozsadzić tworzywo, szczególnie w tych wypadkach, gdy w betonie znajdują się gniazda wody.

Jak jednak znaczne zalety ognioodporne posiadają konstrukcje żelbetowe, możemy zaobserwować na zestawieniu III, dotyczącem amerykańskich prób ogniowych słupów, dokonanych w warunkach takich samych, jak próby słupów stalowych (12). Słup (74) zawalił się po 8 godz. 6 min

Zestawienie III

Nr	Przekrój	Materiał	Obciążenie kg	Czas do zawalenia się godz. min	Najwyższa temperatur. stali °C
74		Beton 1-2-4 (Parfir)	45800	7 22 1/2	942
73		Beton 1-2-4 (Parfir)	48800	7 57 1/2	845
79		Beton 1-2-4 (Wapień)	58500	8 6 1/2	589

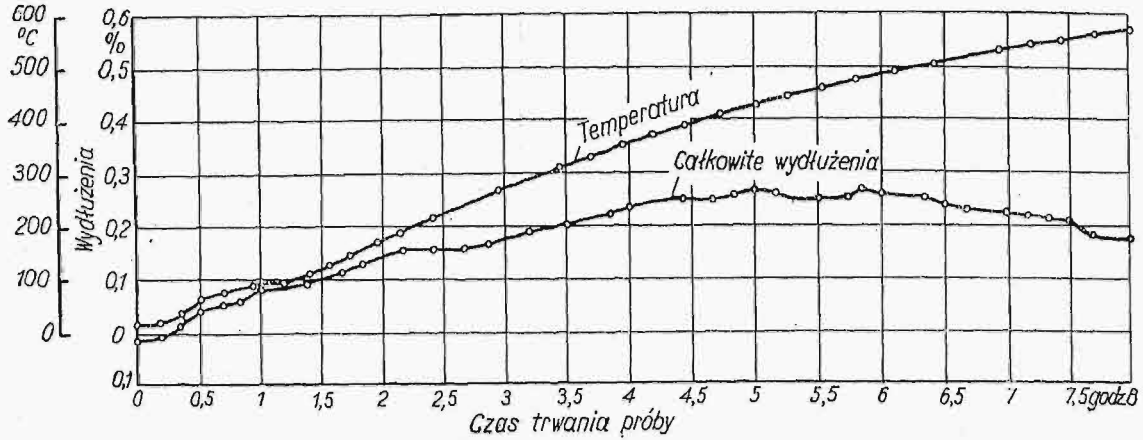
<sup>1)</sup> Po 8-ju godzinach obciążenie wzrasta, osiągając P-110200kg następuje zawalenie się.

dopiero po zwiększeniu obciążenia po 8-iu godzinach do 110 200 kg.

Konstrukcje betonowe, pracujące w temperaturze 500° (kominy fabryczne), wykazały swą trwałość w ciągu szeregu lat. Jednak wytrzymałość betonu z najlepszego nawet kruszywa — bazaltowego — przy 1000° może się obniżyć do 50%, to też

ciwogniowych na 3 kategorie: 1) feuerbeständig, 2) feuerhemmend i 3) schwerentflammbar.

W Laboratorium Wytrzymałości Materiałów Budowlanych w Berlinie-Dahlem ustalono normalny wykres przebiegu temperatury pożarowej w próbnym piecu<sup>20)</sup>, na którym to wykresie rozgraniczono obszary tych 3-ch kategorii (rys. 26).



Rys. 25. Wydłużenie słupa betonowego w temperaturze pożaru w zależności od czasu.

w konstrukcjach, podległych stałemu działaniu temperatury wyższej od 500°, należy beton chronić przez wykładanie klinkierem lub izolowanie go ścianką ogniotrwałą.

Ogniotrwałość betonu rozpatrywana jest obszernie w wielu dziełach naukowych<sup>17)</sup> i podręcznikach<sup>18)</sup>, to też nie będę jej tutaj szerzej omawiał, pragnę tylko zwrócić uwagę na ognioodporność betonu z cementu glinowego, która jest większa niż betonów zwykłych, ponieważ cement glinowy wytwarza się przy b. wysokiej temperaturze (1400—1450°)<sup>19)</sup>.

Prócz tego przytoczę jeszcze wykres (rys. 25), przedstawiający całkowite wydłużenie słupa w temperaturze pożarowej w zależności od czasu. Jak widzimy, wydłużenia w tym słupie są dwukrotnie mniejsze od wydłużeń w słupie stalowym, obłożonym cegłą (rys. 12); zjawisko to ma ważne znaczenie w konstrukcjach statycznie niewyznaczalnych.

\* \* \*

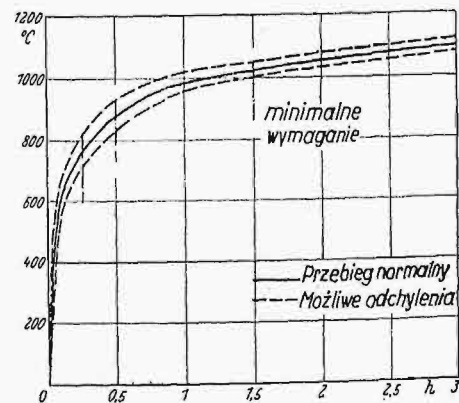
W szeregu państw ustalone są przepisy, normujące próby i wymagania, jakim powinny odpowiadać ze względów ogniotrwałości materiały budowlane i części budynków. Te przepisy istnieją i w naszej ustawie budowlanej, lecz zakres ich jest b. ograniczony. Ustawa budowlana odnosi się prawie wyłącznie do drobnych budynków mieszkalnych. Większe budowle, a w tem i całe budownictwo przemysłowe, uwzględnione są w sposób niewystarczający. W niektórych innych krajach, jak w Anglii, w St. Zj., w Niemczech, przepisy przeciwpożarowe są potraktowane znacznie obszerniej i uzupełniane stale nowymi danymi.

Projekt nowych niemieckich przepisów przewiduje podział części budynków ze względów prze-

Ściana nazwana „feuerbeständig” winna wytrzymać działanie 1,5 do 2,5 godz. ognia (zależnie od przeznaczenia) i wody gaszącej, nie ulegając znacznemu obniżeniu wytrzymałości i poważniejszym zmianom wyglądu; pozatem nie powinna dopuścić do powstania ognia w pomieszczeniu sąsiednim. Ten ostatni warunek jest równoznaczny z wymaganiem, ażeby temperatura ściany po stronie przeciwnej od ognia nie przekraczała 130° (w St. Zj. 140°, w Szwecji 150°). Ściany określone wyrazem „feuerhemmend” mają niedopuszczać do powstania ognia w sąsiednim pomieszczeniu w ciągu 30 min, a ściany schwerentflammbar — w ciągu 15 min.

Przepisy angielskie r. 1932<sup>21)</sup> przewidują podział elementów konstrukcyjnych na 5 klas:

Klasa A	—	elementy, opierające się	działaniu ognia	w ciągu 4 godz.
„ B	—	„	„	„ w ciągu 2 godz.
„ C	—	„	„	„ w ciągu 1 godz.
„ D	—	„	„	„ w ciągu ½ godz.
„ E	—	„	„	„



Rys. 26. Przebieg temperatury pożarowej w piecu do prób ogniowych materiałów budowlanych.

<sup>17)</sup> Handbuch für Eisenbetonbau, wyd. 2, tom. 8, Beton u. Eisen 1931 r.

<sup>18)</sup> J. Necha y, Beton.

<sup>19)</sup> Czasopismo Cement 1932—1933 r.

<sup>20)</sup> A. Schultze, V. D. I., 1934 r., str. 25.

<sup>21)</sup> British Standard Definitions for Fire Resistance and Nonflammability of Building Materials and Structures. 1932 r.

Przepisy St. Zj. z 1932 r. dzielą budynki na 2 kategorie<sup>22)</sup>:

Fire-resistive buildings — typ I,  
Semi-fire-resistive buildings — typ II.

Budynki typu I mają mieć części konstrukcyjne z materiałów niepalnych, zabezpieczonych od ognia w ten sposób, ażeby:

a) części zewnętrzne, mury ogniowe, słupy i podciąg wytrzymały w ogniu przez 4 g.

b) belki drugorzędne, konstrukcje stropów i dachy wytrzymały w ogniu przez 3 g.

c) ściany wewnętrzne (na belkach) i odgródzenia otworów pionowych wytrzymały w ogniu przez 2 godz.

Budynki typu II winny mieć również konstrukcję z materiałów niepalnych, jednak czas wytrwania w ogniu poszczególnych części, wymienionych pod a, b i c, zredukowano w tej kategorii do 3, 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> i 1 godziny.

W budynkach typu I wysokość i powierzchnia rzutu poziomego w zasadzie nie jest ograniczona. Wysokość budynków typu II nie może przekraczać 23 m przy 6-ciu kondygnacjach, a powierzchnia rzutu — 700 m<sup>2</sup>; w najlepszym razie może ona wynosić 930 m<sup>2</sup>, o ile w budynku zastosowano automatyczny sposób gaszenia.

Warunkom typu I muszą bezwzględnie odpowiadać:

- 1) budynki użyteczności publicznej.
- 2) gmachy urzędów państwowych i samorządowych.
- 3) gmachy kultury i sztuki.
- 4) budynki służące jako miejsca rozrywkowe.
- 5) więzienia i domy poprawcze.
- 6) budynki przemysłowe.
- 7) domy towarowe, budynki przeznaczone na sklepy i restauracje.
- 8) magazyny, składy, doki, przystanie portowe i większe garaże.

Inne budynki muszą spełniać wymagania typu I lub II, zależnie od uznania władz budowlanych.

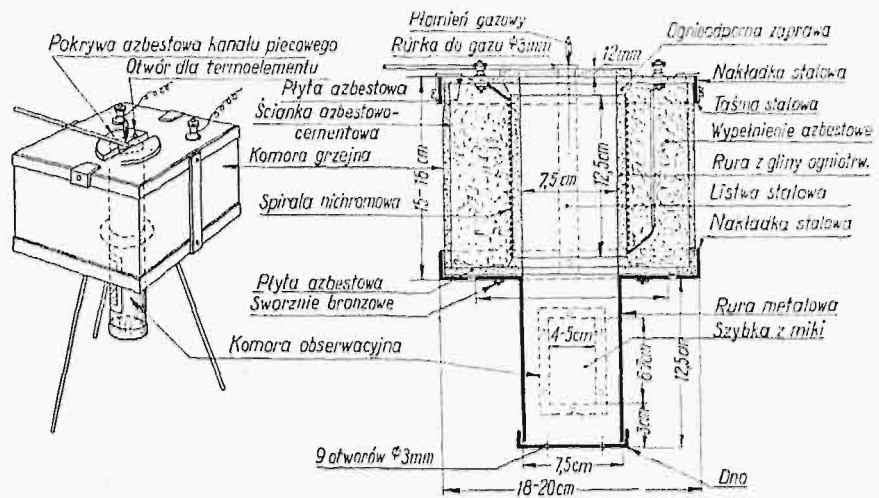
Jeżeli chodzi o zagadnienia materiałów i części budynków ognioodpornych w Polsce, to uważam, że należałoby przede wszystkim unormować stopniowanie ognioodporności. Przymiotniki: ogniotrwały, ognioodporny, ogniochronny, ogniowy, niepalny i t. d., stosowane nie tylko w mowie potocznej, lecz i w piśmiennictwie technicznym, są pojęciami względnymi i same przez się niewiele powiedzą, o ile ich znaczenie nie zostanie sprecyzowane.

Po zapoznaniu się z właściwościami materiałów budowlanych w ogniu i przepisami innych krajów, wydaje mi się słusznym wprowadzenie następującej klasyfikacji.

### Proponowana klasyfikacja materiałów budowlanych i części budynków ze względu na wytrzymałość ogniową.

#### A. Materiały budowlane.

1) *M. b. ogniotrwałe.* Na podstawie przepisów angielskich<sup>21)</sup> próbę tych materiałów możnaby



Rys. 27. Piec do prób ogniowych materiałów budowlanych.

ustalić, jak następuje: 6 próbek prostopadłościennych 6 × 6 × 13 cm, wysuszonych w 100° w ciągu 6 godzin, poddaje się działaniu temperatury, rosnącej równomiernie w ciągu godziny od 300° do 600° i pozostającej w ciągu 2-jej godziny na stałej wysokości 600°. Po ochłodzeniu próbek w temperaturze pokojowej zanurza się je na okres do 24 godz. w kąpielii wodnej, poczem niezwłocznie podlegają one próbie ściskania w kierunku dłuższego wymiaru kostki. Przeciętna wytrzymałość tych próbek nie powinna być mniejsza od 50% średniej wytrzymałości takich samych 6 próbek, nie poddanych próbie ogniowej.

2) *M. b. niepalne.* Próba tych materiałów na podstawie angielskich przepisów<sup>21)</sup> mogłaby być wykonana w specjalnym piecu (rys. 27). Piec ten składa się z azbestowo-cementowego cylindra zewnętrznego, izolacji azbestowej, kanału piecowego i pokrywy. W pokrywie pieca znajduje się w środku szczelina 1", ponad którą pali się płomień gazowy. Z boku aparatu założona jest szybka z miki do obserwacji próbek. Przyrząd jest ogrzewany wyregulowanym prądem elektrycznym, przechodzącym przez spiralę nichromową, otaczającą kanał piecowy; temperatura mierzona jest za pomocą termoelementów. Próbki o wymiarach 5 × 4 × T cm (T jest normalną grubością badanego materiału; jeżeli ta grubość przekracza 4 cm, to dla próbki należy przyjąć 4 cm), w ilości określonej przez Laboratorium Badawcze, mają być wysuszone przy 100° w ciągu 6 godz. Po wysuszeniu próbkę zawieszają na strzemionku nichromowym w kanale piecowym. Temperatura winna wzrastać równomiernie o 500° w ciągu 1 godz. Po osiągnięciu 750° próbkę się przerywa.

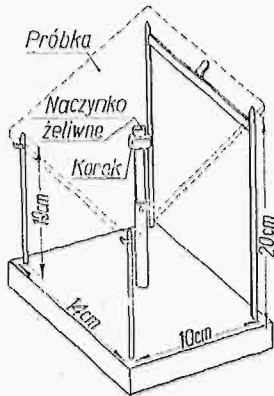
Materiał określa się jako niepalny, jeżeli nie płonie i nie żarzy się jaśniej od ścian kanału piecowego; o ile zaś wogóle się żarzy, to żarzenie to powin-

<sup>22)</sup> Advance Publication of the Report of Committee on Building Construction. Fire-Resistive Buildings. 1932 r.

no się widocznie zmniejszać po opuszczeniu próbki ze środka na spód kanału piecowego.

3) *M. b. niepłonące*. Próba tych materiałów, również na podstawie przepisów angielskich<sup>21)</sup>, mogłaby być wykonana w sposób następujący:

Próbki wykonywa się w postaci płyt kwadratowych  $15 \times 15$  cm o grub. 1,5 cm, lub większej, lecz nie przekraczającej 5 cm; jeżeli zaś materiał jest tego rodzaju, że wykonanie takich próbek naruszyłoby jego własności, wtedy próbki mogą być o większej powierzchni i innej grubości. Ilość próbek zależy od uznania Laboratorium Badawczego. Po wysuszeniu próbki w temp.  $100^\circ$  w ciągu 6 godzin opiera się ją na przyrządzie (rys. 28) w ten sposób, że-



Rys. 28. Przyrząd do badania materiałów niepłonących.

by nachylenie do poziomu stanowiło  $45^\circ$ , a dwie krawędzie próbki były poziome. Dokładnie pod środkiem próbki ustawia się miseczkę żeliwną o średnicy 17,5 mm i wysokości 7 mm na podkładce korkowej podstawki. Środek podstawy miseczki winien być w odległości 25 mm od środka dolnej płaszczyzny próbki. Bezpośrednio przed próbą napełniania się miseczkę czystym spirytusem i po ustawieniu ostrożnie zapala się spirytus za pomocą małego pło-

mienia gazowego. Próba ma być wykonana w pomieszczeniu nieprzewiednym.

Materiał może być uznany za niepłonący, o ile zwęglenie lub spiecenie płyty nie osiągnie jej krawędzi, a żarzenie ustanie natychmiast po wypaleniu się spirytusu.

## B. Części budynków.

Klasyfikacja części budynków nie może być identyczna z podziałem materiałów budowlanych. Może się bowiem zdarzyć, że element budowlany, wykonany z materiału b. ogniotrwałego, nie jest ogniodporny, jeżeli wymiary jego są niewystarczające, jeżeli posiada otwory i t. p. Klasyfikację części budynków ze względów ogólnych należałoby zatem ująć niezależnie od materiałów budowlanych w sposób następujący:

1) *Części budynków ogniotrwałe*. Ta grupa obejmowałaby kanały ogniowe, okładziny wewnętrzne ognisk, ruszty i t. p. części, wykonane z materiałów ogniotrwałych w sposób, zapewniający im należyte spełnienie określonego zadania.

2) *Części budynków ogniodporne*. Warunki podane tutaj dotyczą głównych części konstrukcyjnych budynków, wymagających szczególnie wzmocnionego uodpornienia przeciwogniowego. Próby tych części należałoby wykonywać w specjalnym piecu o ustalonym przebiegu temperatury. Czas trwania próby — 3 godz., najwyższa temperatura  $1050^\circ$ , obciążenie przy próbie — równe  $1\frac{1}{2}$ -krotnemu całkowitemu obciążeniu, jakiemu dane elementy ulegają w budynku. Po przerwaniu ognia należy wykonać próbę wodną przez natryskiwanie strumieniem wody w ciągu 1 min; średnica wylotu

przewodu wodnego winna wynosić 20 mm, jego odległość od badanego elementu 6 m, a ciśnienie 3 at. Element poddany próbie powinien wytrzymać działanie obciążenia, nie wykazując poważniejszych zmian swej postaci i struktury. Od przegród ogniodpornych, jak ściany i stropy, należy wymagać pozatem, ażeby uniemożliwiały przejście ognia z jednej części budynku do drugiej, co jest równoznaczne z żądaniem, żeby temperatura ściany po stronie przeciwnej od ognia nie przekraczała pewnej granicy (np.  $130^\circ$ ). Opierając się na przepisach amerykańskich<sup>22)</sup>, możnaby zaliczyć do tej kategorii ogniowej:

- ściany o grub. 27 cm z cegły pełnej — nietynkowane i z cegły pustakowej — tynkowane obustronnie zaprawą cementową grubości 1 cm;
- ściany betonowe grubości 20 cm;
- ściany żelbetowe grubości 13 cm;
- słupy żelbetowe z warstwą chroniącą wkładki o grubości 4 cm;
- słupy stalowe obłożone na 5 cm betonem, na 4 cm gipsem na siatce lub na 5 cm cegłą pustakową z tynkiem cementowym grubości 2 cm;
- belki stalowe, obłożone betonem na grub. 5 cm, żużłobetonem na 8 cm, lub cegłą pustakową na 5 cm z tynkiem;
- belki żelbetowe z warstwą chroniącą wkładki 4 cm grubości;
- płyty żelbetowe grubości 10 cm z warstwą chroniącą wkładki  $2\frac{1}{2}$  cm;
- sklepienia łukowe z cegły grubości 13 cm z pachwinami zapełnionymi lekkim betonem;
- zbrojone płyty gipsowe grubości 10 cm z wkładkami chronionymi warstwą  $2\frac{1}{2}$  cm;
- stropy żelbetowe z pustakami ceglanych, żużłowymi i gipsowymi z płytą górną żelbetową grubości 5 cm i tynkiem cementowym lub gipsowym grubości 2 cm na suficie; wkładki belek powinny być w tym wypadku chronione warstwą betonu  $2\frac{1}{2}$  cm.

3) *Części budynków ogniochronne*. Przytoczone tutaj warunki dotyczyłyby głównych części konstrukcyjnych zwykłych domów mieszkalnych i t. p. budynków, które nie wymagają specjalnie silnego uodpornienia przeciwogniowego. Warunki i wykonanie próby ogniowej i wodnej możnaby przyjąć takie, jak dla części ogniodpornych, z tą różnicą, że czas trwania próby ogniowej należałoby ograniczyć do  $1\frac{1}{2}$  godz., a temperaturę pieca do  $950^\circ$ . Do tej kategorii możnaby zaliczyć:

- ściany z pustaków ceglanych grub. 15 cm, obustronnie tynkowane zaprawą cementową 1 cm;
- ściany z pełnej cegły grub. 13 cm na zaprawie cementowej, obustronnie tynkowane zaprawą cementową 1 cm;
- ściany żelbetowe grubości 10 cm — nietynkowane, lub 8 cm — obustronnie tynkowane;
- ściany gipsowe grub. 7 cm — tynkowane obustronnie zaprawą cementową 1 cm;
- słupy stalowe obłożone na  $3\frac{1}{2}$  cm betonem lub na 6 cm cegłą;
- słupy żelbetowe z warstwą chroniącą wkładki grub.  $2\frac{1}{2}$  cm;
- belki stalowe, obłożone betonem na  $2\frac{1}{2}$  cm lub gipsem na siatce na  $2\frac{1}{2}$  cm;
- belki żelbetowe z warstwą chroniącą wkładki grub. 2 cm;
- płyty żelbetowe 8 cm grubości z warstwą chroniącą wkładki  $1\frac{1}{2}$  cm grub.

4) *Części budynków trudnozniszczalne*. Warunki podane tutaj dotyczą drugorzędnych części budynków, omawianych w punkcie 2 i 3. Należy tu zaliczyć te części z materiałów niepłonących, które wytrzymają próbę ogniową w ciągu  $\frac{1}{2}$  godz. przy temp. do  $850^\circ$  i przy  $1\frac{1}{2}$ -krotnym obciążeniu; odkształcenia i zniszczenia mogą być tylko tak niewielkie, aby nie zagrażały bezpieczeństwu budynku, a w razie, jeśli to są przegrody, to żeby chro-

niły sąsiednie pomieszczenia od temperatury, mogącej wzniecić w nich ogień.

Do tej kategorii możnaby zaliczyć ściany drewniane z obu stron tynkiem cementowym na siatce grub. 2 cm, działówki drewniane, nasycane b. dobrymi zaprawami przeciwogniowymi, tynkowane ścianki z solomitu, heraklitu, stropy Kleina z tynkowanymi pasami dolnymi belek i t. p.

5) *Części budynków niepalące*. Ta grupa obejmowałaby drugorzędne części, które wykonane są z materiałów niepalących, lecz nie odpowiadają warunkom grup poprzednich. Możliwość tu zaliczyć posadzki, boazerje, drzwi, okna i t. p. części drewniane, zaprawiane farbami przeciwogniowymi i t. p.

\*

Dotychczas nie słyhać, aby gdziekolwiek w Polsce wykonywano próby i doświadczenia przeciwpożarowe. A jednak wydaje się celowym, a nawet koniecznym, ażeby przy naszych uczelniach politechnicznych wybudowano domki do doświadczeń ogniowych, ażeby zaopatrzone się w przyrządy i aparaty do prób i przedsięwzięto należyte badania.

M. KORNAJCZEWSKI, inż.-metalurg

## Zmiana własności stali półtwardych przez wyżarzanie

Stale półtwarde o zawartości węgla od 0,4% do 0,7% już w stanie kuty lub walcowanym posiadają w większości wypadków potrzebne dla praktyki własności, więc obróbka termiczna tych stali rzadko kiedy bywa stosowana. Potrzeba obróbki termicznej zachodzi jednak w wypadku używania stali półtwardych na wyroby, które podczas pracy będą narażone na obciążenia zmienne i uderzenia, jak na przykład okręcze kół taboru kolejowego, osie parowozowe i wagonowe, różne części maszynowe i t. p. Warunki odbiorcze tych wyrobów są znacznie cięższe niż zwykle, gdyż oprócz wysokiej wytrzymałości na rozciąganie wymaga się od materiału znacznej ciągliwości, a głównie pewnej wytrzymałości na uderzenia. O ile wymagana w tych wypadkach wysoka wytrzymałość na rozciąganie daje się osiągnąć przez odpowiednie podwyższenie zawartości węgla, o tyle trudniej jest osiągnąć przy tym wymaganą udarność, gdyż przy podwyższeniu zawartości węgla obniża się, jak wiadomo, ciągliwość stali, czyli — innymi słowy — stal staje się kruchą i nie posiada odpowiednio wysokiej udarności. Drugą przyczyną malej udarności stali półtwardych leży w gruboziarnistości budowy, która powstaje w wyrobach wskutek zbyt wysokiej temperatury walcowania, dochodzącej zwykle do 950 — 980°. Utrzymując na wymaganej wysokości wytrzymałość tych stali na rozciąganie, możemy zmniejszyć ich kruchość, poddając wyroby obróbce termicznej. Najskuteczniej można tu stosować ulepszenie termiczne, polegające na hartowaniu stali i następnym odpuszczaniu w odpowiednich temperaturach. Tego rodzaju obróbka termiczna wywołuje w stali największe rozdrobnienie ziarn, wskutek czego udarność wzrasta w wysokim stopniu. Wyżarzanie też rozdrabnia ziarna, chociaż nie w takim

Możnaby było badać środki uodporniające na działanie ognia drewno konstrukcyjne magazynów pertowych, kolejowych i t. p., nowe materiały budowlane, służące do wypełnienia konstrukcji szkieletowych, pustaki stropowe i t. p.

Badania te opłacałyby się wielokrotnie z punktu widzenia nauki i gospodarstwa społecznego.

### La réaction des matériaux de construction et des parties des bâtiments dans la température de l'incendie

#### Résumé

Ayant analysé le comportement du bois et des constructions en acier dans la température du feu, ce qui faisait l'objet de la première partie de cette étude (voir Przegład Techniczny 1934, Nr. 21), l'auteur passe à l'examen des matériaux suivants: produits céramiques, pierres naturelles, cloison de plâtre, solomite, ver, béton, béton armé. Il cite les résultats de nombreux recherches allemandes, américaines et d'autres sur la réaction de ces matériaux dans la température de l'incendie et s'occupe ensuite des prescriptions anglaises et américaines concernant les bâtiments résistants au feu. Se basant sur ces prescriptions, l'auteur donne un projet de classification des matériaux de construction et des parties des bâtiments et propose d'introduire cette classification en Pologne.

stopniu, jak ulepszenie termiczne; można więc i przy tym sposobie obróbki termicznej osiągnąć pewne podwyższenie udarności, przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej wytrzymałości na rozciąganie, jak to stwierdziły badania Wendt'a<sup>1)</sup>, Meyer'a, Wesseling'a<sup>2)</sup> i innych. Jednak zastosowanie wyżarzania do stali półtwardych nie jest rzeczą tak prostą, jak się wydaje. W praktyce okazało się, że skutki wyżarzania są bardzo różnorodne, w zależności od zastosowanej temperatury wyżarzania oraz szybkości chłodzenia, i bardzo często podwyższenie udarności idzie w parze ze znacznym obniżeniem wytrzymałości na rozciąganie, wskutek czego stal nie odpowiada wymogom. Z powyższego widać, że zastosowanie wyżarzania musi opierać się na specjalnych badaniach. Takie badania przeprowadziliśmy na czterech gatunkach stali półtwardych, o składzie chemicznym, podanym w tabeli 1.

TABELA 1.

Skład chemiczny badanych stali.

Nr. stali	C %	P %	Mn %	Si %	S %	Cu %
1	0,48	0,030	0,92	0,254	0,020	0,110
2	0,54	0,026	0,92	0,244	0,021	0,120
3	0,60	0,022	0,87	0,225	0,016	0,120
4	0,70	0,028	0,88	0,263	0,018	0,115
5	0,74	0,015	0,71	0,187	0,036	—

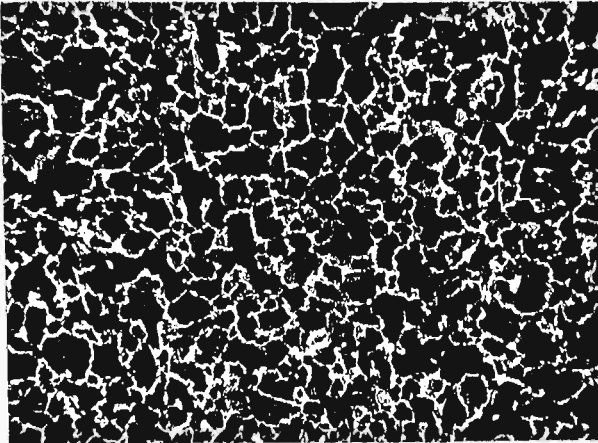
Zużytkowaliśmy również wyniki badań H. Meyer'a i W. Wesseling'a<sup>2)</sup> w celu uzupełnienia i porównania wyników.

Wycięte z obręczy próbki o wymiarach 140 × 70 × 30 mm były nagrzewane w muflowym pie-

<sup>1)</sup> Kruppsche Monatshefte, 1922, VI, str. 156.

<sup>2)</sup> Stahl und Eisen, 1925, str. 1169/73.

cu elektrycznym do pewnych, zgóry wybranych temperatur, wytrzymywane, po nagraniu, w piecu jedną godzinę i studzone: 1) w piecu i 2) na powietrzu. Szybkość chłodzenia próbek w piecu wynosiła 150°—180° na godzinę, zależnie od temperatury nagrzania; na powietrzu chłodzenie szło z większą szybkością.



Rys. 1. Mikrostruktura wyżarzanej stali półtwardej. Pow. 100 X. Budowa normalna drobnoziarnista.

Po całkowitem ochłodzeniu próbek badano ich mikrostrukturę oraz twardość stali, na której podstawie obliczano wytrzymałość na rozciąganie. Jak wiadomo, między wytrzymałością stali na rozciąganie  $R$  a twardością  $H$  według Brinell'a istnieje dość prosta zależność, ujęta we wzorze Hadfield'a:  $R = 0,313 H + 10$  kg, lub Döhmer'a:  $R = 0,343 H + 4,8$  kg; pozatem badania Meyer'a i Wesseling'a wykazują, że twardość stali półtwardych zmienia się przy wyżarzaniu równoległe z wytrzymałością, więc zastosowanie powyższych formuł powinno dać dobre wyniki.

TABELA 2.

Własności badanych stali przed wyżarzaniem.

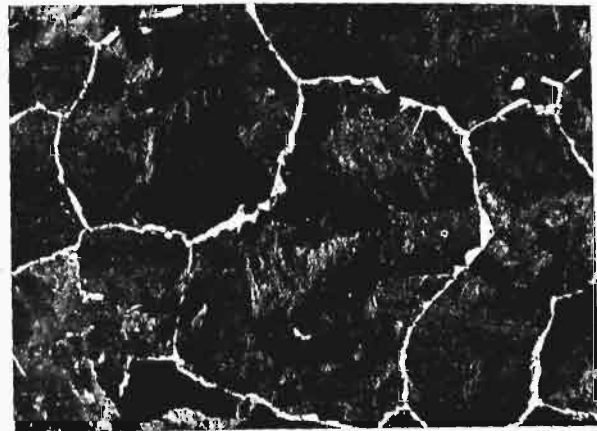
Nr. stali	Wielkość ziarn $\mu^2$	Twardość Brinell'a $H$	Wytrzymałość na rozciąganie $kg/mm^2$	Wydłużenie %
1	8 000	210—216	69—72	15—16
2	13 000	230	75—79	12—14
3	62 500	240	80—82	11—12
4	20 000	250—253	90—92	10

Ze względu na możliwą niejednorodność badanego materiału, badano twardość w dwóch miejscach. Nacisk kulki o średnicy 10 mm, siłą 3 000 kg, przeprowadzono na 10-tonnowej maszynie Amsler'a. Pomiary średnic odcisków kulki uskuteczniiono z

dokładnością do 0,01 mm. Oprócz tego mierzono twardość metodą Shore'a.

Własności badanych stali przed wyżarzaniem są podane w tabeli 2. Jak widać, wszystkie próby posiadały budowę gruboziarnistą, wskutek czego były dość kruche. Jak się zmieniła budowa tych stali oraz ich własności po wyżarzeniu w różnych temperaturach, widać z wyników badań, podanych w tabelach 3—6. W tabeli 7 są podane wyniki badań Meyer'a i Wesseling'a.

Jak widać z otrzymanych wyników, wielkość ziarn stali półtwardych nie zmienia się przy wyżarzaniu poniżej 740°. Po wyżarzeniu stali w temp. 740° wszystkie stale otrzymują budowę bardzo drobnoziarnistą; następuje to wskutek przekroczenia



Rys. 2. Mikrostruktura walcowanej stali półtwardej. Budowa gruboziarnista. Pow. 100 X.

TABELA 3.

Zależność własności stali Nr. 1 od temperatury wyżarzania i szybkości chłodzenia.

Nr. próbki	Temperatura wyżarzania °C	Wielkość ziarn $\mu^2$	Chłodzenie w piecu		Chłodzenie na powietrzu	
			Twardość Brinell'a	Wytrzymałość $R_r$ $kg/mm^2$	Twardość Brinell'a	Wytrzymałość $R_r$ $kg/mm^2$
1	650	8 000	197	72,2	199	73,0
2	680	bez zmian	190	69,9	193	71,0
3	710	"	181—183	66,8—67,5	184—185	67,9—68,2
4	740	550	178—180	64,8—66,5	193—194	71,0—71,3
5	770	1 150	178	64,8	201—203	73,7—74,4
6	800	1 270	188—189	69,2—69,6	208—210	76,1—76,8
7	830	1 600	187—192	68,9—70,6	209	76,4
8	860	2 000	188—190	69,2—70,0	212—213	77,4—77,8

punktu przełomowego  $Ac_3$ , który leży w temperaturze 730—740°, i przejścia w zakres temperatur przekształcania. Przy dalszym podwyższaniu temperatury wyżarzania następuje lekki wzrost wielkości ziarn, jednak naogół budowa pozostaje

Tabela 4.

Zależność własności stali Nr. 2 od temperatury wyżarzania i szybkości chłodzenia,

Nr. próbki	Temperatura wyżarzania °C	Wielkość ziarn $\mu^2$	CHŁODZENIE W PIECU			CHŁODZENIE NA POWIETRZU		
			Twardość		Wytrzymałość $R_r$ $kg/mm^2$	Twardość		Wytrzymałość $R_r$ $kg/mm^2$
			Brinell'a	Shore'a		Brinell'a	Shore'a	
1	650	13 000	211	37	77,1	215	37	78,5
2	680	bez zmian	200	33	73,3	208	34	76,1
3	710	"	191—195	32,5	70,3—71,7	194—195	33	71,3—71,7
4	740	550	188—193	31,5	69,2—71,0	202—203	34	74,0—74,4
5	770	"	190—194	31,5	70,0—71,4	212—213	35	77,5—77,8
6	800	1 600	198	33	72,7	221—222	36	80,6—80,9
7	830	"	199—200	33,5	73,0—73,4	221—226	37	80,6—82,3
8	860	2 200	198—199	33	72,7—73,3	224—228	36	81,8—83,0



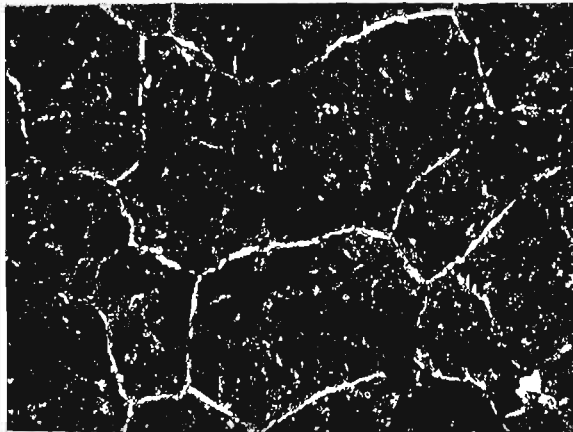
TABELA 5.

Zależność własności stali Nr 3 od temperatury wyżarzania i szybkości chłodzenia.

Nr. próbki	Temperatura wyżarzania °C	Wielkość ziarn $\mu^2$	CHŁODZENIE W PIECU			CHŁODZENIE NA POWIETRZU		
			Twardość		Wytrzymałość $R_r$ kg/mm <sup>2</sup>	Twardość		Wytrzymałość $R_r$ kg/mm <sup>2</sup>
			Brinell'a	Shore'a		Brinell'a	Shore'a	
1	620	62 500	217 — 218	33	79,2 — 79,5	223	35	81,2
2	650	bez zmian	210 — 211	31	76,8 — 77,1	212 — 216	33	77,5 — 78,8
3	680	" "	202 — 204	30	74,0 — 74,7	205 — 207	31	75,1 — 75,8
4	710	" "	184 — 189	30	67,9 — 69,6	187 — 192	30	68,9 — 70,6
5	740	1 250	199	32	74,0	226 — 229	35	82,3 — 83,2
6	770	1 600	208 — 209	33	76,1 — 76,5	235 — 236	37	85,4 — 85,7
7	800	2 200	212 — 217	35	77,5 — 79,2	241 — 242	39	87,4 — 87,8
8	830	3 600	204 — 212	33	74,7 — 77,5	240 — 242	38	87,1 — 87,8

drobnoziarnistą, jak to widać na rys. 1, wskazującym budowę stali 3 po wyżarzeniu w 800°. Budowa tej stali przed wyżarzeniem jest pokazana na rys. 2; jak widać, po wyżarzeniu nastąpiła znaczna zmiana wielkości ziarn, co musiało wpłynąć na zmianę własności stali.

Wyżarzanie stali poniżej 740°, nie wpływając na wielkość ziarn, wywołuje pewne zmiany w budowie samych ziarn, co jest widoczne przy porównaniu bu-



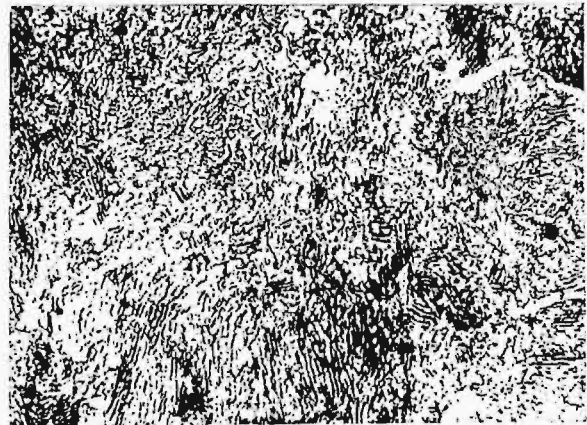
Rys. 3. Mikrostruktura stali po wyżarzeniu w temp. 710°. Białe plamki wydzielonego ferrytu. Pow. 100 X.

dowy stali niewyżarzanej, pokazanej na rys. 2, z budową tej samej stali po wyżarzeniu w 710°, pokazaną na rys. 3. Ziarna stali przed wyżarzeniem składają się z mniej lub więcej wyraźnego perlitu pasemkowatego. Przy nagrzewaniu stali do temperatur nieco niższych od temperatury punktu przełomowego  $A_{c1}$  (w badanych stalach punkt  $A_{c1}$  wypada przy 715°), następuje częściowe rozpuszczenie się warstewek cementytu w warstewkach ferrytu; jednocześnie następuje wydzielanie się nadmiaru ferrytu, który pozostał w ziarnach w ilościach ponad eutektoidalnych, wskutek zbyt szybkiego ochł-

dzania stali po walcowaniu. W ten sposób powstają w ziarnach większe skupienia ferrytu, jak to widać na rys. 3, a pasemkowata budowa perlitu zmienia się w postać kulkową i paciorkową, jak to widać na rys. 4.

W związku z powyższymi zmianami budowy stali zmieniają się wszystkie ich własności. Charakter zmiany twardości (i wytrzymałości) stali przy wyżarzaniu jest jednakowy dla wszystkich stali i jest uwidoczniiony na wykresach rys. 5 i 6. Zmiana wydłużenia następuje w kierunku odwrotnym do zmiany wytrzymałości. Co się tyczy udarności, to małe próbki na uderzenie 10 X 10 X 55 mm z karbem, wykonane ze stali 3, dały wyniki następujące:

Temperatura wyżarzania	620°	650°	680°	710°	740°	770°	800°	830°	Próbka surowa
Udarność mkg/cm <sup>2</sup>	2,0	2,2	2,5	2,8	2,7	2,6	2,5	2,7	1,7



Rys. 4. Budowa ziarn stali półtwardej po wyżarzeniu w temp. 710°. Perlit kulkowy. Pow. 100 X.

Jak widać z powyższych wyników, charakter zmiany udarności jest odwrotny do zmiany wytrzymałości, z czego wynika trudność jednoczesnego

TABELA 6.

Zależność własności stali Nr. 4 od temperatury wyżarzania i szybkości chłodzenia.

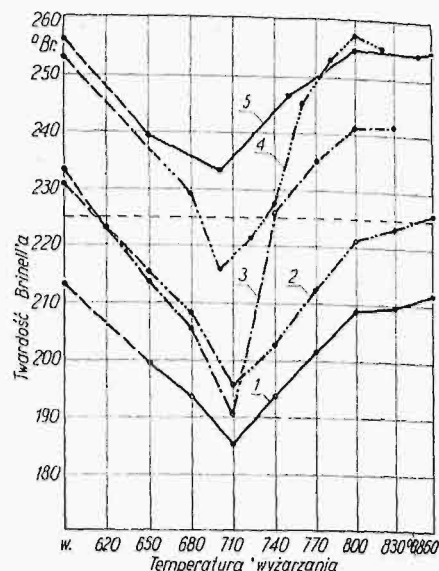
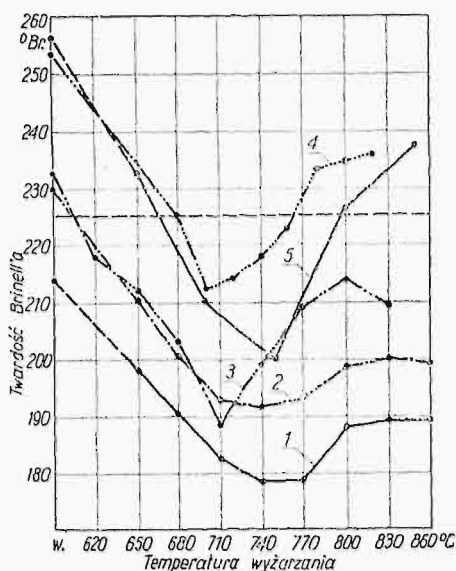
Nr. próbki	Temperatura wyżarzania °C	Wielkość ziarn $\mu^2$	CHŁODZENIE W PIECU			CHŁODZENIE NA POWIETRZU		
			Twardość		Wytrzymałość $B_r$ kg/mm <sup>2</sup>	Twardość		Wytrzymałość $B_r$ kg/mm <sup>2</sup>
			Brinell'a	Shore'a		Brinell'a	Shore'a	
1	680	20 000	225 — 229	37	81,9 — 83,3	229	37	83,3
2	700	bez zmian	209 — 211	36	76,5 — 77,1	216	36	78,8
3	720	" "	212 — 215	36	77,5 — 78,5	221 — 222	36	80,6 — 80,9
4	740	750	216 — 219	35	78,8 — 79,9	226 — 227	37	82,3 — 82,6
5	760	" "	222 — 223	37	80,9 — 81,3	245 — 246	41	88,8 — 89,1
6	780	2 000	231 — 235	38	84,0 — 85,4	253	42	91,5
7	800	" "	232 — 237	40	84,0 — 86,1	255 — 262	43	92,2 — 94,6
8	820	2 400	235 — 237	39	85,4 — 86,1	253 — 257	42	91,5 — 92,9

otrzymania wysokiej wytrzymałości na rozciąganie i wysokiej udarności.

Przy temperaturach wyżarzania leżących poniżej  $A_{c1}$ , twardość i wytrzymałość stali obniża się w miarę podwyższenia temperatury wyżarzania. Najniższą twardość i wytrzymałość uzyskuje się przy wyżarzaniu w temp.  $710^{\circ}$ , kiedy powstaje perlit kulkowy. Odwrotnie zmienia się udarność, tak że przy  $710^{\circ}$  otrzymujemy najwyższą jej wartość.

Przy dalszym podwyższeniu temperatury wyżarzania twardość i wytrzymałość stali dosyć szybko wzrasta i dopiero powyżej  $800^{\circ}$  wzrost wytrzymałości staje się nieznaczny. Otrzymanie najdrobniejszego ziarna po wyżarzeniu w temp.  $740^{\circ}$  nie daje najlepszych własności; co prawda udarność stali jest przy tym dosyć wysoka, jednak wytrzymałość na rozciąganie leży poniżej wymaganej granicy, wobec czego materiał nie odpowiada warunkom technicznym.

Szybkie chłodzenie stali na powietrzu (normalizowanie) nadaje stali lepsze własności (wykres na rys. 6). Z wykresu rys. 5 widać, że powolne chłodzenie stali w piecu nie zawsze daje odpowiednio wysoką wytrzymałość. Poza to, jak wynika z danych tabeli 7, powolne chłodzenie stali po wyżarzeniu daje niższą udarność (jest to tak zwana kruchość wyżarzania).



Rys. 5 i 6. Zmiana twardości stali półtwardych w zależności od temperatury wyżarzania przy chłodzeniu w piecu (rys. 5) i przy chłodzeniu na powietrzu (rys. 6). Pozioma linia przerywana wskazuje wymagane minimum twardości.

przełomowego  $A_{c3}$ , to znaczy w  $810-850^{\circ}$ , zależnie od składu chemicznego; niższe i wyższe temperatury dają wyniki gorsze.

3. Szybkie chłodzenie na powietrzu (normalizowanie) nadaje stalom lepsze własności, niż powolne chłodzenie w piecu. Należy zatem stosować chłodzenie na powietrzu.

4. Przez należyne dobranie temperatury wyżarzania i szybkości chłodzenia można w znacznym stopniu podnieść własności stali półtwardych.

5. Zastosowanie „ulepszającego” wyżarzania może przynieść znaczne korzyści w tych wypadkach, gdzie wskutek nieodpowiednich warunków przeróbki materiał jest zbyt kruchy.

TABELA 7.

Zależność własności stali Nr. 5 od temperatury wyżarzania i szybkości chłodzenia (według H. Mayer'a i W. Wesseling'a).

Nr. próbki	Temperatura wyżarzania $^{\circ}C$	Chłodzenie w piecu				Chłodzenie na powietrzu			
		Twardość Brinell'a $H$	Wytrzymałość $R_r$ $kg/mm^2$	Wydłużenie $\%$	Udarność $mkg/cm^2$	Twardość Brinell'a $H$	Wytrzymałość $R_r$ $kg/mm^2$	Wydłużenie $\%$	Udarność $mkg/cm^2$
1	650	232	85,8	11,5	0,74	239	87,5	13,1	2,68
2	700	231	83,5	13,5	2,52	233	83,1	14,2	1,51
3	750	200	72,8	16,5	6,00	247	87,3	12,9	3,61
4	800	207	74,3	15,6	4,37	255	92,0	12,9	3,62
5	850	230	82,6	13,7	2,40	254	92,6	11,9	3,32
6	900	224	81,8	11,3	1,90	257	93,3	11,4	3,57
7	1 000	230	83,3	10,3	2,15	267	93,8	10,6	2,53
8	1 100	235	84,6	10,1	2,09	262	94,5	10,3	2,68
9	1 200	236	83,7	10,1	1,85	268	94,1	9,5	2,80

### Wnioski.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań nad wyżarzaniem stali półtwardych dochodzimy do wniosków następujących:

1. Temperatura przemiany  $A_{c1}$  jest najlepszą temperaturą „miękkiego” wyżarzania stali półtwardych, połączonego z otrzymaniem perlitu kulkowego, bez zmiany wielkości ziarn.

2. Odpowiednio wysoką wytrzymałość, przy wysokiej udarności, można otrzymać po wyżarzeniu stali w temperaturach o  $70-80^{\circ}$  powyżej punktu

### L'amélioration des qualités de l'acier semi-dur au moyen du recuit

#### Résumé

Ayant rappelé que dans certains cas il est nécessaire d'améliorer les qualités de l'acier semi-dur, notamment d'augmenter sa résilience en conservant sa haute résistance à la traction, l'auteur passe au procédé de cette amélioration par le recuit. Il cite ses recherches sur la température propre du recuit et donne leurs résultats numériques et graphiques.

# PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

## KOLEJNICTWO

### Podgrzewacze powietrza na parowozach.

Wytwórnia parowozów w Lima, Ohio (St. Zjedn.) prowadzi od pewnego czasu badania nad podgrzewaniem powietrza, dopływającego do palenisk parowozów. W tym celu wbudowano do popielnika węzownicę z rur, przez które przepływa para odlotowa, a wokół których przechodzi powietrze do paleniska. Gdy maszynista zamyka przepustnicę, wówczas samoczynnie następuje dopływ do węzownicy pary świeżej, ażeby uniknąć zmiany temperatury w palenisku. Dolyczasowe próby wykazały już dość znaczną oszczędność paliwa. (Rly Age t. 97 (1934), str. 371).

## METALoznawstwo

### Stale nierdzewiące chromowo-manganowe i chromowo-niklowo-manganowe.

W ostatnich czasach austenityczne stale chromowo-niklowe rozpowszechniły się znacznie wskutek swoich własności chemicznych i mechanicznych; są one jednak drogie z powodu dużych ilości niklu. Podjęto próby zastąpienia niklu tańszym manganem i w tym celu przeprowadzono badania własności stali chromowo-manganowych i chromowo-niklowo-manganowych w zakresie następującego składu chemicznego:

	C%	Si%	Mn%	Ni%	Cr%
Stale Cr-Mn . . .	0,09—0,37	0,28—0,75	4,3—15,6	—	17—18,5
Stale Cr-Ni-Mn . .	0,12—0,39	0,43—0,64	2,18—8,75	2,09—6,35	17,2—18,2

Specjalne wytopy z pieca wysokiej częstotliwości zostały odlane w bloczki, a następnie przekute i rozwałcowane na blachy o grubości od 0,25 do 2 mm. Bloczki podgrzewano do temperatury 800°C bardzo wolno, a następnie do temperatury kucia już szybko. Kucie stali chromowo-manganowej odbywało się w temperaturach 1170—850°C, zaś stali chromowo-niklowo-manganowej — w 1150—850°C, przy czym stale chromowo-manganowe zachowywały się jak stal węglista o zawartości 0,6 — 0,9% C. Po przekuciu rozwałcowano próbki w temperaturach 1200—700°C na blachę.

W stalach chromowo-manganowych, wraz ze zwiększeniem ilości manganu, wzrasta ilość austenitu, lecz dopiero przy dodatku 2% Cu lub 6% Ni osiąga się czysty austenit. Przy 16% Mn niema jeszcze czystego austenitu, a przy 7% Mn i 2% Cu lub 2% Mn i 6% Ni jest już sam austenit. Przy tej samej ilości węgla i chromu wpływ niklu na budowę stopu jest dwa razy silniejszy od wpływu manganu.

Twardość tych stali lanych wynosi 250 — 300 jednostek Brinella. Przez kucie, szczególnie półferrytycznych stali chromowo-manganowych, twardość spada do 200 jednostek. Przy dużej szybkości walcowania i niskiej temperaturze następuje także spadek twardości. Inne stale uzyskują przez kucie i walcowanie wyższą twardość (do 390 jedn. Brinella).

Przy hartowaniu od 1150°C zmniejsza się wytrzymałość stali chromowo-manganowych wraz ze wzrostem ilości manganu do 7% i dalej utrzymuje się około 75 kg/mm<sup>2</sup>. Wydłużenie i przewężenie wzrastają odpowiednio i nie zmieniają się poczynając od 7% manganu. Granica płynności wzrasta wolno wraz z ilością manganu. Stale chromowo-niklowo-manganowe wykazują spadek wytrzymałości ze wzrostem ilości niklu, podczas gdy wydłużenie i przewężenie odpowiednio zwiększa się, a granica płynności pozostaje prawie bez zmian. Dodatek 2% miedzi polepsza wydłużenie i wyłaczalność.

Własności stali zaahartowanych od 1100°C:

	Q kg/mm <sup>2</sup>	R kg/mm <sup>2</sup>	A%	C% <sup>1</sup>
Stale Cr-Mn . . . . .	25—33	75—125	48—18	59—20
" Cr-Ni-Mn . . . . .	22—26	85—105	38—28	63—2
" Cr-Ni-Mn z 2% Cu	22—31	70—95	59—44	66—46

Odporność na korozję stali chromowo-manganowych i chromowo-niklowo-manganowych jest zasadniczo mniejsza niż stali chromowo-niklowych. Jednak przy działaniu gorących gazów, zawierających siarkę, stale chromowo-manganowe wykazują większą odporność. Dodatek do 2% miedzi do stali wpływa dodatnio na odporność na korozję. (Arch. f. d. Eisenhüttenwesen r. 1934, zeszyt 3, str. 125—7).

A. F.

## SILNIKI SPALINOWE

### Szybkobieżne silniki gazowe małej mocy.

W ciągu ostatnich 3-ch lat zaznaczyć się daje w hutnictwie, koksowniach i w przemyśle chemicznym dalszy wzrost zastosowań wielkich silników gazowych, o mocy 500—10 000 KM. W tym samym okresie czasu małe silniki gazowe wypierane były przez współzawodniczące z nimi skutecznie silniki Diesel'a i elektryczne. Dopiero ostatnio sytuacja uległa pewnej zmianie, i okazało się, że po przyłączeniu silnika gazowego do gazociągu dalekosiężnego, umożliwiającego zasilanie taniem paliwem gazowym, koszt paliwa na jednostkę mocy i godzinę mogą być nawet tańsze, niż w silniku Diesel'a.

W Niemczech popiera się obecnie intensywnie popularzację paliw krajowych — a więc również i gazu, — których większe spożycie ogranicza, rzecz prosta, import paliw zagranicznych.

Biorąc pod uwagę małe koszty instalacyjne, niewielkie zapotrzebowanie miejsca, pewność ruchu i spokojny bieg silnika, rozpoczęto budowę lekkich silników gazowych, pracujących przy 500—1250 obr./min, przy czym starano się wyzyskać cenne doświadczenia lat ostatnich, osiągnięte w zakresie silników Diesel'a i samochodowych. Znaczna liczba obrotów wzmiankowanych silników gazowych umożliwia bezpośrednio ich sprzęgnięcie z tanią prądnicą.

Moce tych silników wahają się w granicach od 20 do 250 KM; mimo dużej szybkobieżności, prędkości tłoka nie przekraczają naogół 6 m/sek. Średnie ciśnienie indykowane przy pełnym obciążeniu wynosi, w zależności od rodzaju gazu, 4,8—5,5 at.

Przy ruchu z długimi przerwami, np. pokrywaniu obciążen szczytowych, taniej kalkuluje się przyłączenie silnika do sieci gazowej, przy ruchu ciągłym — lepsze wyniki uzyskiwano z własnym generatorem gazu; decyzje co do sposobu zaopatrywania silnika w paliwo należy opierać każdorazowo na drobiazgowo przeprowadzonej kalkulacji. (Z. d. V. D. I., zeszyt 47, 1934).

## SPAWANIE — SILNIKI SPALINOWE

### Napawanie zużytych powierzchni zaworów.

Według spostrzeżeń z praktyki amerykańskiej, można przedłużyć znacznie czas pracy zaworów silników spalinowych przez napawanie bronzem zużytych powierzchni siedzeń zaworów. Ponieważ osady koksowe nie przywierają do bronzu, przeto naprawione w ten sposób zawory wykazują dłuższy czas służby od nowych o 25 do 75%.

Bloki cylindrowe z żeliwa mogą być nawet nie zdejmowane z podwozia do tej naprawy, zaś bloki ze stali chromowo-niklowej należy specjalnie podgrzewać. Przy spawaniu na podwoziu należy napelnić wodą zbiornik paliwowy i rurki doprowadzające benzynę; tłok ustawia się na ok. połowę suwu, czyli korbę — prostopadle do osi cylindra, jeśli się wogóle tłoka nie wyjmuje. Od jednego końca silnika nagrzewa się blok do ok. 200° płomieniem z palnika. Drugi koniec bloku podgrzewa się do ok. 260° i zakrywa papierem azbe-

stowym. Następnie napawa się możliwie szybko bronz na odp. grubość płomieniem lekko utleniającym na dobrze oczyszczone powierzchnie. Jako drut do napawania stosuje się drut brązowy o średnicy 3 mm. Po ukończeniu napawania w ostatnim cylindrze, doprowadza się blok do ok. 200° i pozwała mu ostygnąć pod przykrywą z azbestu. Dalej następuje obróbka normalna. W Europie stosuje się zazwyczaj naprawa przez napawanie elektryczne z elektrodą z drutu żelaznego. Zastosowanie jednak brązu, jak widać z powyższego, byłoby prawdopodobnie korzystniejsze. (Oxy - Acetylene Tips 1934, zes. 5, str. 109; Z. VDI, 1934, str. 1301).

## LISTY DO REDAKCJI

### O normach materiałów budowlanych.

W Nr. 9 „Przeglądu Technicznego”, w artykule Dr. Inż. W. Zenczykowskiego p. t. „O konieczności powołania do życia Naukowego Instytutu Budownictwa” w ustępie 6 znajduje się następujące zdanie: „Obecnie Polski Komitet Normalizacyjny w wielu wypadkach nie posiada rzeczowych danych i dlatego ogłoszone w druku normy zawierają czasem widoczne błędy”.

W imieniu Komisji Budowlanej P. K. N. stanowczo protestuję przeciwko nieuzasadnionym ogólnym twierdzeniom, poniżającym poziom pracy P. K. N.

W skład Komisji Budowlanej wchodzi cały szereg wybitnych fachowców z zakresu budownictwa, wobec czego twierdzenie, iż nie posiada ona „rzeczowych danych” jest co najmniej niesłuszne.

Co się tyczy „widocznych błędów”, to — jak to dobrze wiadomo Sz. Autorowi artykułu, który był członkiem Podkomisji Warunków Technicznych Komisji Budowlanej, — projekty norm są podawane w druku do ogólnej wiadomości właśnie w celu uzyskania krytycznej oceny i sprostowań i jeżeli Sz. Autor zauważył w nich błędy, to dla Niego byłoby najwłaściwiej powiadomić o nich P. K. N.

Sekretarz Generalny PKN  
Prof. A. Rogiński.

### Odpowiedź.

W związku z listem p. Sekretarza Generalnego P. K. N., który przytacza zdanie wyjęte z mojego artykułu, mam zaszczyt podać następujące sprostowanie:

Nie było moim zamiarem poniżanie poziomu prac Komitetu Normalizacyjnego, gdyż odnoszę się do tej Instytucji z należnym jej uznaniem, a z norm polskich często korzystałem i staram się je w miarę możliwości popularyzować. Wymieniony artykuł miał na celu wykazanie potrzeby utworzenia Instytutu, któryby, pomiędzy innymi czynnościami, ułatwiał pracę Komitetowi Normalizacyjnemu przez dostarczanie danych laboratoryjnych, badawczych i t. p.

P. Sekretarz Generalny Kom. Normal. oświadcza, że w skład Komisji Budowlanej wchodzi szereg wybitnych fachowców. Niewątpliwie i w innych krajach w komitetach normalizacyjnych pracują specjaliści, jednak opieranie się w dziedzinie norm wyłącznie na zespole fachowców budowlanych nie wszędzie jest uznawane za wystarczające, skoro np. „Bureau of Standards” w Waszyngtonie posiada, poza fachowcami, poważne własne laboratorium badawcze.

Budownictwo jest dziedziną b. obszerną i żywotną, w której nieustannie pojawiają się nowości, najlepsi nawet fachowcy nie są wszechwiedzący, szczególnie jeśli chodzi o dziedzinę badawczo-laboratoryjną.

Oto przykład, zaczerpnięty z Polskich Norm, tłumaczący moje zapamiętanie: Norma PN/B-305, punkt 2-gi głosi: „Badania doraźne wytrzymałości dachówki na złamanie. Dachówkę opiera się na 2-ch łatach drewnianych o przekroju 4x5 cm, ułożonych na płask na płaszczyźnie poziomej w odległości 30 cm jedna od drugiej. Dachówkę obciąża się stopniowo aż do złamania słupem cegieł, układanych na krzyż ostrożnie jedna na drugą. Miejsca styku dachówki z łatami i z dolną cegłą, ułożoną na rąb na środku i w poprzek długości dachówki, wyrównywa się wilgotnym piaskiem. Przeciwny wynik winien wyrazić się obciążeniem łamiącym nie mniej niż 100 kg”.

Z normy wyraźnie wynika, że obciążeniem łamiącym ma być słup z cegieł o łącznym ciężarze 100 kg, to znaczy na dachówce trzeba ułożyć około 25 cegieł jedna nad drugą, przyczem dolna cegła ma być położona na rąb. Żądanie to jest podwójnie nieuzasadnione:

a) Niewłaściwe jest wymaganie ułożenia na placu budo-

wy na jednej dachówce słupa cegieł o wysokości przeszło 1,5 m, bo taki słup nie zachowa równowagi — chyba, że będą zastosowane specjalne urządzenia podtrzymujące, o tem zaś norma nie mówi.

b) Przy podanem obciążeniu łamiącym naprężenie gnące w chwili złamania dachówki (szer. 15,5 cm i grub. 1 cm), obliczone ze wzoru  $\sigma = \frac{M}{W}$ , wyniesie 261 kg/cm<sup>2</sup>. Tak wiel-

kie wymaganie jest niewłaściwe w następujących powodów:

1) norma PNB/303 żąda wytrzymałości na ściskanie cegły I-ej klasy 120 kg/cm<sup>2</sup>, trudno przeto wymagać od dachówki wytrzymałości na zginanie przeszło 2-krotnie większej; 2) analogiczna norma Z. S. S. R. (OCT 449) przewiduje 70 kg/cm<sup>2</sup>, dla dachówki zaś nasyconej wodą 60 kg/cm<sup>2</sup>; 3) orzeczenia Laboratorium Wytrzymałości Materiałów Politechniki Warszawskiej nie zawierają danych, ażeby jakakolwiek dachówka ceglana osiągnęła przy próbach chociażby połowę wymaganej przez normę PNB/305 wytrzymałości.

Ta sama norma w punkcie 5 podaje badania laboratoryjne wytrzymałości dachówki na zginanie: „W miejscu obciążenia na stronie z noskiem formuje się z zaprawy gipsowej lub cementowej poprzeczną listwę szerokości 20 mm i tejże wysokości; ze strony odwrotnej formuje się w ten sam sposób dwie listwy tychże wymiarów, przyczem odstęp pomiędzy ich osiami winien wynosić 300 mm. Próby złamania należy wykonywać na maszynie probierczej po stwardnieniu uformowanych listew. Dachówkę przed złamaniem układa się dolnymi listwami na dwóch poprzecznych szynach. Minimalne obciążenie dla dachówki suchej winno wynosić 90 kg, dla nasyconej wodą 80 kg”.

W tem założeniu naprężenie gnące dachówki suchej (szer. 15,5 cm i grub. 1 cm), w chwili złamania wyniesie również 261 kg/cm<sup>2</sup>.

Treść powyższej normy nie tylko ja w ten sposób zrozumiałem, ale i szereg innych inżynierów, obeznanych z terminologią wytrzymałościową.

Wobec wyraźnie błędnych wymogów normy, sądzę, że należałoby ją wycofać, aby nie stwarzać powodów do nieporozumień przy dostawie materiału. W czynnościach Komitetu Normalizacyjnego już od r. 1930 nie biorę udziału, a z normą wspomnianą zapoznałem się dopiero w początku r. b. i dlatego nie mogłem nadesłać swych spostrzeżeń przed jej ogłoszeniem w druku.

W. Zenczykowski.

### Replika.

Podane w liście p. inż. W. Zenczykowskiego obliczenie naprężenia gnącego przy badaniu dachówek opiera się na mylnie użytym w normie terminie „obciążenie łamiące”. Podkomisja ceramiczna rozumiała pod „obciążeniem łamiącym” wytrzymałość doraźną dachówki na zginanie, a nie siłę zginającą dachówkę.

Wobec tego norma PN/B—305 przewiduje, iż wytrzymałość na zginanie dla dachówki suchej winna wynosić 90 kg (oczywiście na cm<sup>2</sup>), a dla nasyconej wodą 80 kg, co w zupełności się zgadza z twierdzeniami powyższego listu.

Dość dobrze rozumiem p. inż. W. Zenczykowskiego, iż niewłaściwy termin, użyty w normie B—305, mógł wprowadzić Go w błąd, za co w imieniu Biura Komitetu najmocniej Go przepraszam.

Sekretarz Generalny PKN  
Prof. A. Rogiński.

## SPROSTOWANIA

### Badania łożysk ślizgowych ze smarowaniem wysokoprężnym.

W uzupełnieniu artykułu p. prof. dr. G. Weltera pod danym wyżej tytułem, który to artykuł zamieszczony był w zeszytach 22 i 24 naszego pisma, zaznaczamy, iż zawarte w tej pracy sprawozdanie z wykonanych badań nie jest jeszcze zakończone w ogłoszonym dotychczas tekście. Dokończenie pracy, zawierające opis dalszych prób praktycznych, stanowić będzie część drugą całości.

Poza tem do rys. 33 (str. 697) omawianego artykułu wkradła się omyłka nast.: napis „łożysko ze smarowaniem wysokoprężnym” dotyczy tylko dolnej serii krzywych ponad polami podwójnie kreskowanymi, a zatem napis ten sięga za daleko na pole środkowe, którego górna krzywa dotyczy „łożyska bez smarowania wysokoprężnego”.

### Obliczenie utwierdzenia belki zapomocą spawania.

W powyższym artykule p. inż. Z. Kłębowski, na rys. 1, na str. 683, wymiar *a* został podany mylnie. Wymiar ten powinien oznaczać nie długość boku pionowego przekroju spoiny, lecz jej grubość, mierzona jako wysokość trójkąta jej przekroju.

# WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO-TECHNICZNEGO

Nr. 8.

Tom II

## TREŚĆ

Motoryzacja wojska (dok.), nap.  
mjr. inż. K. Groszlik.

Bibliografja.

WARSZAWA  
12 GRUDNIA  
1934 R.

## SOMMAIRE

Motorisation de l'armée (suite et  
fin), par M. Groszlik, commandant, In-  
génieur mécanicien.

Bibliographie.

Mjr. Inż. K. GROSGLIK

## Motoryzacja wojska

### Sprzęt przewozowy.

Przewóz ludzi i przewóz materiału samochodami — jest to najmniej efektywny dział motoryzacji. Jednak w czasie wojny znaczenie ma nie efektywność zewnętrzna, lecz rzeczywista przydatność. Zaś przy dzisiejszych metodach walki nie można sobie wyobrazić jakiegokolwiek poważniejszej operacji wojennej bez masowego przewozu samochodowego. To też w czasie wojny światowej samochody przewozowe stanowiły ponad  $\frac{1}{10}$  ogólnej ilości pojazdów mechanicznych, a z pośród nich  $\frac{2}{3}$  wchodziły w skład jednostek wojskowych, sformowanych wyłącznie do dokonywania przewozów samochodowych.

Widzimy więc, że o stopniu motoryzacji wojska, jako całości, decyduje ilość i jakość użytych samochodów przewozowych. Przytem o ilości decyduje jakość — gdyż sprzęt odpowiedni ma więcej okazji do pracy i dłuższy okres pracy może wytrzymać. Sprzęt odpowiedni nie koniecznie musi być kosztowny — bardzo często właśnie taniość eksploatacji jest warunkiem przydatności. Należy przeto wykorzystać właściwy sprzęt na właściwym miejscu. W tym celu omówimy różne rodzaje sprzętu przewozowego.

Rozróżniamy szereg rodzajów pojazdów: podział może być uskuteczniiony z punktu widzenia rodzajów silnika, rodzajów podwozia i rodzajów nadwozia.

Silniki samochodów wojskowych różnią się od silników samochodów cywilnych w czasie pokoju przystosowaniem ich do innego paliwa. Samochody cywilne używają zwykle benzyny, a jedynie w krajach importujących benzynę zastępuje się ją mieszkanką benzynowo-benzolowo-alkoholową, o różnych ilościach każdego składnika, zależnie od rodzaju wytwórczości krajowej. Natomiast w czasie wojny zapotrzebowanie na benzynę wzrośnie raptownie, i nie starczy jej w żadnym kraju, nawet eksportującym ją w czasie pokoju. Stąd pochodzi forsowanie przez sfery wojskowe używania mieszanek do silników gaźnikowych, jak również popieranie rozwoju samochodów z silnikami wysokoprężnymi na olej gazowy i z silnikami gazowymi, używającymi gazu generatorowego, czy nawet gazu świetlnego.

\*) Dokończenie do str. 390, w zesz. 11 z r. b.

W sprzęcie pancernym i artyleryjskim przeważają silniki gaźnikowe; silniki wysokoprężne są wprowadzone ze względu na mniejsze niebezpieczeństwo pożaru. W sprzęcie przewozowym motywem wprowadzania silników wysokoprężnych i gazowych jest zapewnienie samowystarczalności, oraz taniość. Należy podkreślić, że silnik gaźnikowy wzbudza większe zaufanie, jako lepiej znany. Silnik wysokoprężny zdobył zastosowanie na dużych samochodach ciężarowych nie tylko dzięki taniości eksploatacji, ale również dzięki dużej mocy, znacznie większej od mocy zastępowanego silnika gaźnikowego. Umożliwia to zwiększenie szybkości — więc otwiera nowe pole przed użytkownikiem. Natomiast silnik gazowy wykonywany jest przeważnie jako przeróbka silnika benzynowego. Ma on mniejszą moc, dzięki mniejszej wartości cieplnej gazu. Ponieważ w dodatku jest on mniej dogodny w użyciu (uciążliwe uruchomienie generatora gazowego, wzgl. uciążliwy przewóz butli ze sprężonym gazem świetlnym), więc pomimo tańszej eksploatacji stosowany jest niechętnie. Dopiero ostatnio rozpowszechniają się silniki gazowe o dużej mocy — 10 KM na tonnę brutto w samochodzie ciężarowym, wobec ok. 5 KM na tonnę w silniku gaźnikowym. Silniki takie muszą mieć rozruch elektryczny, wymagają podwozia na pneumatykach i pozwalają na duże szybkości. Wynagradzają więc niedogodności w uruchomieniu i posiadają duże szanse rozwoju.

Modernizacja sprzętu przez warsztat naprawczy nie może polegać na dopasowaniu generatora do istniejącego silnika, lecz na zastąpieniu silnika gaźnikowego przez zespół silnika z generatorem. Zespół ten powinien dawać znacznie większą moc przy niezmiennym momencie obrotowym (ze względu na wytrzymałość organów przenoszących napęd). Wymaga to małego powiększenia objętości cylindrów przy znacznym powiększeniu dopuszczalnej liczby obrotów.

Silniki gazowe znajdują zastosowanie wyłącznie do samochodów ciężkich w formacjach przewozowych. Silniki wysokoprężne — do takichże samochodów również w formacjach innych. Silniki gaźnikowe — do maszyn lżejszych.

Z punktu widzenia rodzaju podwozia różniamy; podział według nośności, podział według

przystosowania do różnych szybkości i podział według zdolności terenowych.

Podział według nośności jest najdawniejszy i jeszcze w czasie wojny światowej był jedynym podziałem realnym. Rozróżniano wówczas samochody 5-tonnowe, 3½-tonnowe, 1½-tonnowe, 1-tonnowe i ½-tonnowe. Pierwsze dwa typy — na masywach, pozostałe na pneumatykach, przyczem ostatni był właściwie samochodem osobowym.

Dzisiaj górna granica nośności została bardzo podwyższona, przekraczając w wielu krajach 10 tonn. Przez wzmocnianie poszczególnych typów powstały nowe — pośrednie, nadto wytwórcy podają dla celów reklamowych fikcyjnie wysokie nośności. Granica zastosowania pneumatyków przesunęła się z 1½ tonn do 5 tonn.

Zagadnienie właściwego określenia nośności stało się skutkiem tego nierozwiązalne — jednak obecnie znowu uprościło się, gdyż wszystkie samochody tej samej nośności są zaopatrywane przez konstruktorów w ogumienie jednego wymiaru.

Można przyjąć, że wyekwipowanie tylnego koła w jeden pneumatyk wysokiego ciśnienia (wzmocniony) — 5-calowy — odpowiada nośności 1 tonny. Takież 6-calowy, lub dwa 5-calowe — 1½-tonny. Takież 7-calowy 2 tonny. Dwa 6-calowe — 2½ tonny, dwa 7-calowe — 3½ tonny i dwa 8-calowe 5 tonn.

Przy nośnościach większych dane katalogowe są naogół wiarogodne, wskutek małej konkurencji. Nośność należy tu liczyć netto, na nadwoziu przeciętnego typu.

Samochody o nośności ponad 5 tonn znajdują przeważnie zastosowanie do przewozu dużych obiektów niepodzielnych, np. w wojsku — do przewozu czołgów poza placem boju. Z samochodów od 5 do 1½ tonny tworzone są jednostki samochodowe przewozowe, przeważnie uniwersalne. Stosuje się w miarę możliwości w jednej jednostce samochody tej samej marki i typu, a gdy to jest niemożliwe — to w każdym razie tej samej nośności. Samochody lżejsze — 1-tonnowe i osobowe — stosowane są głównie do formowania kolumn sanitarnych. Poważnym ograniczeniem ruchliwości samochodów cięższych stanowi granica obciążenia mostów drogowych różnych typów.

Podział według szybkości był dawniej bardzo wyraźny. Dla samochodów 3½-tonnowych na masywach szybkość wynosiła: maksymalna 20 km/godz, średnia pojedynczej maszyny — 16, kolumny 12 km/godz. Większe szybkości były dla niektórych marek możliwe, lecz odbijały się szkodliwie na stanie drogi i dlatego na większą skalę nie mogły być stosowane. Samochody 5-tonnowe osiągały szybkości nieco mniejsze, 1½-tonnowe i 1-tonnowe — 2—2½ razy większe, wreszcie ½-tonnowe i osobowe — jeszcze nieco więcej, ale niewiele, ze względu na zły stan dróg i warunki regulowania ruchu drogowego. Naogół więc podział według szybkości pokrywał się z podziałem według nośności.

Obecnie nastąpił przewrót zupełny: samochody nowoczesne 5-tonnowe na pneumatykach, z silnikami Diesela lub gazowymi, osiągają szybkość maksymalną do 70, a średnią 40 km/godz. Co gorsza, pomiędzy szybkościami dawnymi a nowymi jest cały szereg etapów pośrednich, co zmusza do rozbijania sprzętu tej samej nośności pomiędzy szereg jednostek, mających zupełnie różne warunki pracy.

Podział według zdolności terenowych wiązał się dawniej również z nośnością i szybkością: samochody ciężkie, na masywach, mogły w razach wyjątkowych schodzić z szosy na dobrą drogę gruntową, lecz tam szybkość ich spadała do 30%, a ze średniej drogi gruntowej wydobywało się je kołami lub ciągnikami. Samochody na pneumatykach mogły poruszać się i po średniej drodze gruntowej, tracąc połowę szybkości. Nieco lepsze wyniki uzyskiwano z samochodami o podwoziu specjalnym, z napędem na wszystkie 4 koła, a do wydobywania zażręgniętych maszyn można było stosować ciągniki gąsienicowe, bardzo ciężkie i bardzo powolne.

Jednak wspomniane podwozia specjalne i ciągniki, ze względu na wysoką cenę i trudności konserwacji, występowały w tak małej liczbie, że na ogólną charakterystykę sprzętu wpływu nie miały.

Obecnie zdolności terenowe wszystkich samochodów bardzo poważnie wzrosły. Cięższych — 3½ i 5-tonnowych — dzięki założeniu pneumatyków wysokiego ciśnienia, lżejszych — dzięki zastąpieniu takich pneumatyków przez balonowe. To też dzisiaj nawet średnie drogi gruntowe są dostępne dla samochodów ciężkich, a wszystkie — nie wyłączając najgorszych — dla samochodów lekkich. Bardzo dodatni wpływ na zdolności terenowe posiada nowoczesna tendencja stosowania silników o dużej mocy i podwozi o dobrym zawieszeniu, co pozwala na uzyskiwanie rozpędu nawet w niekorzystnych warunkach i pokonywanie w ten sposób szczególnie trudnych odcinków drogi.

Gdy samochód ma posuwać się naprzeciw bez drogi, stosuje się specjalne konstrukcje terenowe. Konstrukcje te mają za zadanie: obniżenie nacisku kół na grunt, przystosowanie zawieszenia do nierówności terenu oraz polepszenie przyczepności kół pędnych. Oczywiście, samochody terenowe nie służą do masowego przewozu, lecz tylko jako tabor pomocniczy artylerji motorowej i broni pancernej.

Obniżenie nacisku kół na grunt uzyskuje się przez powiększenie wymiarów pneumatyków oraz zwiększenie ich liczby. Na każdy pneumatyk przypada więc obciążenie, znacznie mniejsze od normalnie stosowanego, co pozwala na obniżenie ciśnienia powietrza w kółkach, a tem samem zmniejsza nacisk na grunt. Samochody 3-osiowe mają w ten sposób 8—12 pneumatyków.

Przystosowanie zawieszenia do nierówności terenu polega na łączeniu kół na dwóch sąsiednich osiach — wspólnym resorem, w środku zamocowanym do ramy. Gdy jedno koło natrafi na nierówność i przesunie się w kierunku pionowym, miejsce zamocowania resoru przesunie się dwa razy mniej, przez co energja kinetyczna wstrząsu będzie 4 razy mniejsza, niż przy konstrukcji z osobnym resorem nad każdym kołem. Odpowiadają temu wymaganiom konstrukcje 3-osiowe.

Polepszenie przyczepności kół pędnych uzyskuje się częściowo jako wynik zmniejszenia nacisku na grunt, częściowo jako wynik przystosowania zawieszenia do nierówności terenu — przez co na każde koło przypada jednakowy ciężar, częściowo wreszcie przez przerzucenie jaknajwiększej części ciężaru na koła pędne: w najbardziej rozpowszechnionych typach dwie tylne osie pędne zaopatrzone są w koła po 2 pneumatyki — razem 4 pneumatyki na oś, zaś koła przednie — kierownicze i toczne —

mają po jednym pneumatyku; ciężar rozłożony jest na osie tylne po 40 kilka procent, a na os przednią — kilkanaście procent. Jeszcze lepsze wyniki uzyskuje się, gdy wszystkie koła są pędne. Typ o 2 osiach pędnych nadaje się jako wóz taborowy, o trzech osiach pędnych — jako rozpoznawczy, np. dla artylerji. Gdy warunki rozpoznania wymagają korzystania ze ścieżek, kładek oraz szerszego rozproszenia się w terenie, — stosuje się od niedawna motocykle terenowe; o trzech kołach w jednym szeregu, z napędem na środkowe i tylne, oraz połączenie ich wspólnym resorem. Samochody o trzech osiach pędnych i motocykle terenowe nie wyszły jeszcze z okresu zdobywania pierwszych oznak zainteresowania odbiorcy.

\* \* \*

Z punktu widzenia rodzajów nadwozia rozróżniamy dwa zasadnicze typy: 1<sup>o</sup> nadwozie do przewozu ładunku i 2<sup>o</sup> nadwozie zawierające stałą instalację, której przewóz stanowi jedyne zadanie samochodu.

Pierwszy typ obejmuje nadwozia uniwersalne i specjalne samochodów przewozowych, drugi typ — nadwozia samochodów specjalnych.

Nadwozia przewozowe uniwersalne nadają się zarówno do przewozu materiału, jak i wojska. Budka kierowcy tworzy w nich odrębną całość, ujednoliconą z budką większości nadwozi przewozowych specjalnych i nadwozi samochodów specjalnych. Właściwe pudło nadwozia ma grubą podłogę i mocne ściany, ze względu na przewóz ciężkich przedmiotów, i ławki do przewozu wojska. Ze względu na tajemnicę wojskową bardziej celową jest konstrukcja z budą: gdy samochody zmierzają w większej liczbie do zagrożonej okolicy, nieprzyjacielskie rozpoznanie lotnicze i poufny wywiad nie mogą stwierdzić, czy jadą one pełne — i wiózł posiłki, czy też jadą puste, dla dokonania ewakuacji danego rejonu. Dzięki temu państwa centralne na froncie zachodnim uzyskały zaskoczenie przeciwnika w bardzo poważnej bitwie. Nadwozia uniwersalne, jak również autobusowe, do przewozu wojsk i wywożenia lekko rannych stosuje się niemal wyłącznie do podwozi normalnego typu.

Samochody sanitarne są budowane na podwoziach normalnych lub terenowych z napędem na 2 osie. Podwozia te mają nośność niedużą — 1 tonnę, lub nawet pół tonny, w razie braku podwozi 1-tonnowych. Przewożą one, zależnie od konstrukcji, 4 — 5 rannych leżących, wzgl. 8 — 10 siedzących. Jedyne podwozia półtonnowe są przystosowane do 2 lub 3 leżących. Wymagania specjalne, stawiane podwoziom: a) dostateczna długość, by po ustawieniu normalnego nadwozia sanitarnego tylna osь wypadła za rannym leżącym; b) ogumienie pneumatykami balonowymi; c) bardzo dobre zawieszenie (pożądane amortyzatory regulowane); d) nośność przystosowana do największego obciążenia — nie mniejsza, ale i nie większa. Nadwozia muszą być zbudowane zgodnie z wymaganiami kompetentnych instytucyj sanitarnych — władz wojskowych sanitarnych i Czerwonego Krzyża. Poza tem muszą one być uzgodnione z możliwościami użytego podwozia. Stawiane wymagania, mogące wyglądać jak zbędny luksus w odniesieniu do samochodów osobowych (jak szczelność, ogrzewanie, wentylacja przez specjalny pochłaniacz i t. p.), stanowią nieraz niezbędny warunek dowiezienia rannego w stanie

rokującym nadzieję wyzdrowienia. To też przestrzeganie tych wymagań jest nie tylko formalnym obowiązkiem wytwórcy nadwozi, lecz powinien on odnieść się do nich z całym zrozumieniem.

Gdy długość podwozia jest zbyt mała, stosuje się specjalny, niesymetryczny kształt pudła nadwozia, dzięki czemu głowa rannego jest narówni z siedzeniem kierowcy — druga połowa siedzenia kierowcy zostaje skasowana. Takie przesunięcie rannego do przodu samochodu bardzo zmniejsza ujemne skutki wstrząsów.

Gdy samochód osobowy, dostatecznie długi, ma nadwozie całkowicie z blachy stalowej, bez szkieletu drewnianego, można go użyć jako sanitarnego, nie zmieniając nadwozia: wycina się tylko w tylnej ścianie drzwi do wsuwania noszy i przemieszcza wewnątrz nadwozia, przez usunięcie foteli i zrobienie umocowań do jednych noszy, stawianych na podłodze, i drugich — zawieszanych.

Drugim rodzajem nadwozia specjalnego, stosowanego do samochodów przewozowych, jest nadwozie półpancerne. Służy ono do przewozów na polu walki i ma za zadanie ochronę kierowcy i ładunku przed ogniem karabinów maszynowych i ręcznych oraz przed odłamkami pocisków. Samochody półpancerne dzielą się na amunicyjne i szturmowe. Pierwsze dowożą sprzęt i amunicję do miejsc niedostępnych ze względu na ogień, drugie towarzyszą broni pancernej, przewożąc piechotę do miejsca jej bezpośredniego udziału w akcji.

Samochody półpancerne amunicyjne budowane są przeważnie na podwoziach terenowych — kołowych dla wojny manewrowej, gąsienicowych dla wojny pozycyjnej; w tym ostatnim przypadku holują przyczepkę, celem powiększenia nośności. Samochody półpancerne szturmowe mają podwozia o tych samych zdolnościach terenowych, co i broń pancerna, której towarzyszą. Mogą więc być kołowe drogowe, kołowe terenowe lub gąsienicowe.

Przy pancerzeniu samochodów półpancernych należy liczyć się z warunkami ich pracy: obciążenie całkowite powinno być mniejsze, niż dopuszcza konstrukcja, ze względu na poruszanie się w trudnym terenie; pancerz nie powinien być za ciężki, by nie zmniejszać ładunku użytecznego; wyładowywanie, wzgl. wysiadanie, powinno być specjalnie ułatwione.

Samochody amunicyjne kołowe powinny być częściowo uzbrojone, gdyż poruszają się często w dużych odległościach od własnych wojsk. Np. jeden w plutonie może być przystosowany do obrony przeciwlotniczej, jeden — do obrony przed napadem na ziemi, inne mogą być bezbronne. Dla samochodów amunicyjnych gąsienicowych, jako działających w bezpośredniej bliskości własnych wojsk, uzbrojenie jest zbędne. Samochody półpancerne szturmowe powinny mieć tylko zamocowania, by broń maszynowa przewożonej piechoty mogła być przez nią w czasie jazdy wykorzystana do samoobrony. Pomimo dużego niebezpieczeństwa napadu, własne środki obronne są im mniej potrzebne, ze względu na ścisłe ich współdziałanie z bronią pancerną.

Trzecim rodzajem nadwozi specjalnych, obok sanitarnych i półpancernych, są nadwozia do przewozu materiałów o własnościach specjalnych: cysterny do benzyny, chłodnie do produktów spo-

żywczych i t. p. Każdy z tych samochodów ma swoje szczegóły konstrukcyjne, które trzeba znać: np. cysterna do benzyny musi mieć duże zbiorniki, specjalnie szczelne kurki i uziemienie dla ładunku elektrostatycznego, wytwarzającego się przez zetknięcie benzyny z żelazem. Nie może ona być użyta jako beczkowóz do wody, gdyż wywołałoby to przeciążenie podwozia z powodu różnicy ciężarów właściwych. Naodwrot, beczkowóz do wody nie może przewozić benzyny, ze względu na niedostateczną szczelność, brak uziemienia i niemożność wyzyskania nośności.

Jakkolwiek wytwarzanie nadwozi uchodzi za łatwe, jednak pogląd ten jest mylny, gdy chcemy nietylko wykonać, ale dobrze wykonać. Wytwórca powinien dokładnie orjentować się w warunkach pracy danego samochodu i znać nietylko wymagania i oparte na nich warunki techniczne, ale również motywy tych wymagań oraz wady i zalety istniejących rozwiązań konstrukcyjnych.

Ta sama uwaga odnosi się w większym jeszcze stopniu do samochodów specjalnych. Są to samochody—warsztaty, samochody—radjostacje, samochody rentgenologiczne i t. p. W tych samochodach budowa i naprawa nadwozi łączy się nierozłącznie z budową i naprawą, wzgl. rozmieszczeniem i eksploataowaniem przewożonej instalacji. Warsztat samochodowy jest tylko wykonawcą pracy, kierowanej przez innych. Jednak wykonanie to nie powinno być bezmyślne — inżynier samochodowy jest odpowiedzialny za ew. przeciążenie podwozia, nieracjonalne rozłożenie obciążenia, a nawet za brak ochrony od wstrząsów. Przy nowych konstrukcjach trzeba też dokonać wyboru podwozia — z punktu widzenia nośności, zawieszania i zdolności terenowych. Bardzo ważne jest, by całe pudło podwozia, wraz z zawartością, było wymienne w stosunku do podwozia — inaczej uszkodzenie jednego zespołu unieruchomia od razu całość.

\*

#### Warsztat montażowo-reperacyjny.

Ze względu na intensywniejszą eksploatację wojenną, naprawa absorbować będzie więcej personelu, niż wytwarzanie nowego sprzętu. Głównym zadaniem każdego warsztatu będzie naprawa samochodów przewożonych drogowych uniwersalnych, zaledwie zaś częśćka wysiłku będzie poświęcana na inne czynności: naprawę sprzętu pancernego i ciągnikowego, naprawę samochodów terenowych, sanitarnych i t. p. Jednak istotną częścią pracy naprawczej będzie zawsze przeróbka nadwozia lub przystosowanie podwozia. Oprócz tego wystąpi często samodzielne konstruowanie nadwozi specjalnych oraz naprawa segregacyjna, gdyż wiele części ulegać będzie zniszczeniu przez wypadki, ogień oraz podczas transportu do warsztatu, i będą one musiały być zastąpione przez części z innych samochodów, inaczej zdekompletowanych.

Biorąc pod uwagę skalę pracy i rozmiary warsztatów (w wojsku francuskim podczas wojny światowej wiele warsztatów liczyło 800—1000 pracowników), niemożliwe jest opiekowanie się każdym samochodem oddzielnie. System naprawy samochodu przez oddzielną brygadę robotniczą uniemo-

żliwia jakiegokolwiek kierowanie pracą, wymaga bardzo fachowego personelu, którego będzie brak, oraz czyni wszelką kontrolę fikcją. Zachodzi więc niezbędność bardzo daleko posuniętego podziału pracy i systemu łańcuchowego.

Samochody posuwają się szeregiem od stanowiska do stanowiska, a na każdym zostaje zdjęty określony zespół: nadwozie, silnik, mechanizmy i t. p., — aż zostaje rama, przybývająca do kuźni. Każdy zespół posuwa się wzdłuż swojego łańcucha, na którym zostaje rozmontowany. Każda część zostaje od razu skierowana do organu naprawiającego, zainstalowanego w miejscu, gdzie dana część schodzi z łańcucha. Różne czynności naprawcze zostają wykonane na tej samej części kolejno przez odpowiednich specjalistów, np. jeden skutecznie spawanie bloku cylindrowego, drugi rozwiercanie, trzeci doszlifowanie, inny frezowanie gniazd zaworowych i t. p. Każda część po naprawie zostaje skierowana do odpowiedniego miejsca na łańcuchu, gdzie przeprowadza się zbiórkę. Po złożeniu i wypróbowaniu danego zespołu — idzie on na swoje miejsce w ogólnej linii montażowej, gdzie przeprowadza się zestawienie całego samochodu.

Tak zorganizowany warsztat pozwala na wprowadzenie takiego systemu sprawozdań i raportów dziennych, że kierownictwo od razu widzi każde zahamowanie pracy przy poszczególnym samochodzie, skutkiem czego może bardzo prędko usunąć przyczynę tego zahamowania. Ma ono też możliwość traktowania niektórych zamówień jako szczególnie pilnych — np. naprawę sprzętu pancernego i wykonywanie jej poza zwykłą kolejką, — bez naruszania normalnego toku pracy.

Oczywiście, podczas zestawiania daje się skutecznie wszelką modernizację, np. wstawienie nowych bloków z lekkiego stopu zamiast starych — żeliwnych, wprasowanie tulei azotowanych do cylindrów, przeregulowanie gaźnika, zamiana kół na inne, dla większego przekroju pneumatyków i t. p.

Taka organizacja naprawy odbiera jej cechy zabiegów rzemieślniczych, a czyni ją przemysłem o dużej wydźwroczności, dzięki organizacji pracy i należytemu wykorzystaniu wszelkich urządzeń pomocniczych.

## BIBLIOGRAFJA

- Rozwój art. niemieckiej i doświadczenia wojny. Gen. Schirmer. Techn. i Wooruż. IX.33 (Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 24, str. 198).
- Działo musi poruszać się szybko. Colley. Army Ordn. V/VI.35 (Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 24, str. 203). Zagadnienie transportu artylerji.
- Zasady konstrukcji zapalników mechanicznych. Wasiljew. Techn. i Wooruż. X.33. (Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 25, str. 238).
- Zapalniki do bomb lotniczych. Mogilewskij. Techn. i Wooruż. X.33. (Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 25, str. 333).
- Kontrola amunicji. Rudin. Techn. i Wooruż. X.33. (Wiad. Techn. Uzbr. N. 25, str. 333).
- Rozwój i zadania nowoczesnej chemji wojskowej. Karasik. Techn. i Wooruż. II.34. (Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 24, str. 200).
- Nowości w dziedzinie materiałów wybuchowych. Niszt. Techn. i Wooruż. II.34. (Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 24, str. 202).



# NOWINY TECHNICZNE

Rok VIII.

Warszawa, 7 listopada 1934 r.

Nr. 23

## IX Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich we Lwowie

Tegoroczny Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich w Katowicach, na skutek przyjętego z powszechnym zadowoleniem zebranych zaproszenia przedstawicieli Politechniki Lwowskiej, postanowił zwołać następne zgromadzenie inż. mechaników, w r. 1935, we Lwowie. Podejmując prace przygotowawcze w myśl tej uchwały, SIMP przystąpiło już latem r. b. do organizacji odp. komitetów zjazdowych w Warszawie i we Lwowie.

Komitet Lwowski, pod przewodnictwem p. prof. E. Hauswalda i przy żywym współdziałaniu pp. prof. R. Witkiewicza, prof. St. Łukasiewicza, prof. E. T. Geislera i in., rozważył już ogólne warunki i wytyczne organizacji Zjazdu, wysuwając szereg wniosków, dążących do usprawnienia tych zebrań i rozwinięcia ich programu, uzupełnionego szeregiem wycieczek. W swych pracach wstępnych Komitet spotkał się z żywym zainteresowaniem Zjazdem ze strony władz Politechniki (Rektoratu i Rady wydziału mechanicznego) oraz Towarzystwa Politechnicznego Lwowskiego, które wystosowało również do SIMP zaproszenie do zorganizowania Zjazdu we Lwowie wraz z zapewnieniem swej współpracy.

Ogólny rozkład czasu podczas Zjazdu przewiduje, iż w ciągu pierwszych 2 dni odbywać się będą obrady we Lwowie oraz wycieczki do miejscowych zakładów naukowo-technicznych i przemysłowych, 3-go zaś dnia nastąpi wyjazd do Borysławia, gdzie odbędzie się końcowa część Zjazdu, a następnie wycieczka do Drohobycza i wieczorem — do Truskawca. W powrotnej drodze przewiduje się zwiedzenie P. F. Z. A. w Mościcach. Na Zjazd przygotowana ma być nadto przez Wydz. Mechaniczny Politechniki wystawa prac technicznych i naukowych, wykonanych w ostatnich latach przez profesorów, asystentów i studentów Wydziału.

Program obrad podzielony będzie — jak zwykle — na szereg sekcji, wśród których głównymi będą sekcje: energetyczno-konstrukcyjna, warsztatowa i metaloznawcza oraz spawalnicza i wojskowo-techniczna, a poza tem przewiduje się możliwość wydzielenia sekcji: badania materiałów, lotniczej, samochodowej i kolejowej, maszyn budowlanych, maszyn rolniczych. Niemniej możliwe jest zorganizowanie sekcji naftowo-gazowej w porozumieniu ze Związkiem Inżynierów przemysłu naftowego.

Podając te szczegóły do wiadomości ogółu inżynierów mechaników, Komitet Zjazdowy zwraca się doń z apelem o współpracę w organizacji dorocznego zebrania, które zapowiada się nadzwyczaj interesująco, oraz z wezwaniem do zgłaszania

referatów na tematy objęte przewidywanymi sekcjami Zjazdu.

Zgłoszenia referatów kierować należy bądź do Komitetu Lwowskiego (p. adr. p. prof. E. Hauswalda, Lwów—Politechnika), bądź do Komitetu Głównego w Warszawie (SIMP, ul. Czackiego 3/5 m. 22).

Termin zgłaszania referatów: 1 grudnia r. b., termin zaś, w którym należy przysłać gotowe już prace (do druku): 1 marca 1935 r.

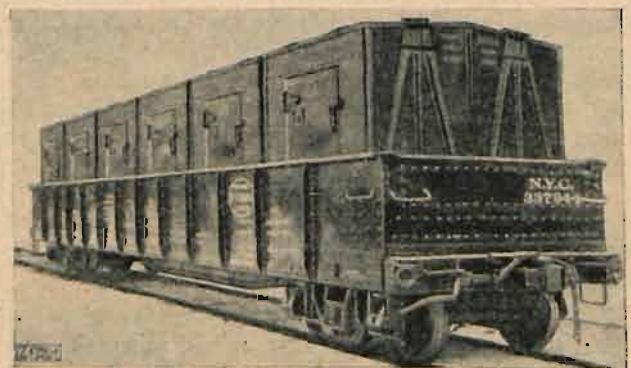
Komitet nie wątpi, że apel powyższy spotka w gronie inżynierów mechaników żywy oddźwięk i że wyrazem tego będą — podobnie jak w latach poprzednich — liczne zgłoszenia referatów.

W następnym komunikacie Komitetu wymienione będą główne tematy prac poszczególnych sekcji Zjazdu.

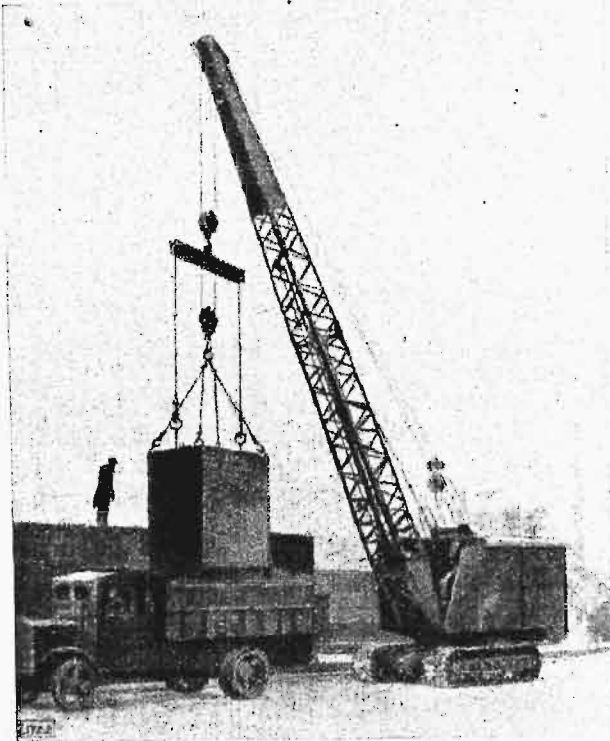
## Rozwój przewozów skrzyniowych

W ostatnim 10-leciu byliśmy świadkami rozwoju przewozów skrzyniowych na kolejach żelaznych Ameryki i krajów zachodnio-europejskich. Nowy ten sposób przewozów powstał i znalazł zastosowanie na tle dążeń do usprawnienia transportu, jego udogodnienia i ułatwienia kolejom współzawodnictwa z przewozami samochodowymi, przenoszącymi towary „od drzwi do drzwi”, bez kłopotliwego przeładunku.

Początki przewozów skrzyniowych datują się od r. 1923, a miejscem ich pierwszego zastosowania są Stany Zjedn. Am. Półn. Ich rozwój za oceanem ilustruje fakt corocznego powiększania się tam liczby skrzyń przewozowych średnio o 12%, wobec czego obecnie można już oceniać tę liczbę na ok. 50 000. Koleje północno-amerykańskie propagowały intensywnie ten nowy sposób przewozu drobniejszych stosunkowo ładunków, by ściągnąć z powrotem uciekające z kolei przesyłki, a równo-



Rys. 1. Wagon skrzyniowy kolei New York Central Railway.



Rys. 2. Przeładowywanie skrzyń przez T-wo Less than Carload Corp. (St. Zjedn. Am.).

częście rozwijały metody mechanicznego przeładunku skrzyń i wprowadzały inne udoskonalenia techniczne (obok obniżek taryf). M. in. zaczęto budować specjalne wagony do przewozu skrzyń (rys. 1), gdzie skrzynie są ustawiane tak, że nie jest potrzebne żadne ich mocowanie. Na stacjach zastosowano stałe i ruchome (na podwoziu gąsienicowym) dźwigi przeładunkowe (rys. 2), umożliwiające szybkie przeładowywanie skrzyń, a poza tym specjalne wózki, podsuwane pod dno skrzyń, specjalne samochody ciężarowe do przewozu skrzyń (rys. 3) i t. d.

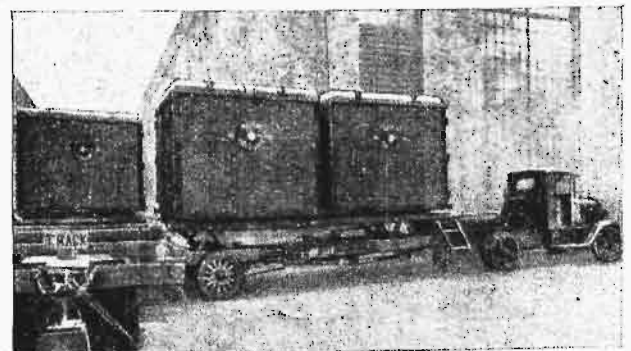
W Anglii i we Francji rozwój przewozów skrzyniowych odbywał się w sposób podobny. W Anglii znalazły zastosowanie zarówno skrzynie ładowane zapomocą dźwigów, jak i przewożne na kółkach, we Francji zaś przyjęły się głównie skrzynie pierwszego typu, gdyż przewozy skrzyniowe zastosowano tam przedewszystkiem do transportów do kolonii, a w szczególności do Afryki północnej, a więc do przewozów połączonych z przeładunkiem na statki.

Poza tem Międzynarodowy Związek Kolei (UIC) podjął od szeregu lat prace nad ustaleniem w skali międzynarodowej konstrukcyj (typów) skrzyń, ich wymiarów, sposobów mocowania na wagonach i przepisów, normujących ich ruch pomiędzy poszczególnymi państwami. Ze względu na mnogość zgłaszanych przez różne koleje życzeń, ujednostajnienie typów skrzyń zadowalających wszystkich okazało się niełatwe. Początkowo dopuszczono do ruchu międzynarodowego tylko skrzynie przeznaczone do przeładunku zapomocą dźwigów, później jednak przyjęto także skrzynie przecazane na kółkach.

W Niemczech przewozy skrzyniowe nie znalazły szerszego zastosowania, podobnie jak i w Polsce, choć interesowano się tu niemi od dawna. Ostatnio wszakże zauważa się pod tym

względem w Niemczech pewien zwrot \*). Skrzynie kolejowe pojawiają się dwu odrębnych typów: małe (rys. 4) i duże. Liczba pierwszych w końcu r. ub. sięga już 8 000. Buduje się je w dwóch wielkościach: na 1,1 t i na 1,8 t pojemności. Wykonywa się je z drzewa, ostatnio — także ze stali. Skrzynki te posiadają 4 kółka, osadzone na łożyskach rolkowych (o rolkach stożkowych); 2 kółka są pokrętne, lub tworzą pokrętny zestaw. Skrzynki takie przewozi się w wagonach krytych, gdzie umocowuje się je zapomocą rozm. urządzeń, zabezpieczających od przesuwania się. Przewóz skrzynek z kolei do odbiorcy wykonywa się na samochodach ciężarowych. W ostatnich czasach zapoczątkowano stosowanie w tym celu specjalnych głębokich wozów o odchylanych ścianach tylnej i bocznych, po których wtaacza się skrzynki; wozy te są przewożone zapomocą ciągników. W ten sposób odbiorca unika potrzeby korzystania z ramp przeładunkowych, dźwigów etc.

Do skrzyń dużych zalicza się takie, których ciężar (z ładunkiem) przekracza 2,5 t. Jest ich (w Niemczech) wiele typów, które obecnie są ujednostajniane przez koleje Rzeszy, jako że stanowią przeważnie ich własność. Główne rodzaje tych skrzyń są następujące: 1) osadzone na kołach bez resorów, które przebywają drogę z wagonu na samochód drogą przetaczania, bez pomocy dźwigu. Są one całkowicie zamknięte i budowane z blachy stalowej i staliwa (koła). Na strome rampy mogą być wprowadzane zapomocą wciągnika. Koła nie mają opon. Wymiary tych skrzyń (wedł. przepisów UIC) mają być takie, by pojemność ich wynosiła 6, 8 lub 12 m<sup>3</sup>. 2) Drugim rodzajem skrzyń dużych są takie, które są przeznaczone do bezpośredniego przewozu ulicami. Są to właściwie wózki, wyposażone w koła na gumach, resory, hamulce; ze względu na małą średnicę kół (400 mm), szybkość max. tych wózków wynosi tylko 16 km/h; do przewozu używa się ciągników. Skrzynie te buduje się częściowo ze stali, częściowo z drzewa. Dla ułatwienia naładunku i wyładunku wykonywa się spód wozu możliwie nisko; szerokie drzwi mieszczą się w ścianie tylnej. Wymiary skrzyń są nast.: szerokość 2 350 mm, długość 3 500 lub 5 500 mm, wysokość w świetle 2 350 mm. Dotychczas wykonano zaledwie kilka sztuk takich skrzyń tytułem próby. 3) Trzeci rodzaj skrzyń sta-



Rys. 3. Przewóz skrzyń specjalnymi samochodami w St. Zjedn. Am.

Wóz ciężarowy z pomostem podnoszonym i pochylanym, wyposażony we wciągnik.

Wymiary najczęściej stosowanych skrzyń:					
Pojemność . . .	12,9 m <sup>3</sup>	6,8 m <sup>3</sup>	Szerokość . . .	2,40 m	2,37 m
Długość . . .	5,55 m	3,10 m	Wysokość . . .	2,75 "	2,65 "

\*) Z. V. d. I. 1934, zesz. 10.

# STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

KONTO P. K. O. 128.

## POSIEDZENIA TECHNICZNE:

W piątek dnia 9-go listopada r. b. o godz. 20-ej w Salii Wielkiej Stow. Techników (ul. Czackiego 3/5) odbędzie się posiedzenie techniczne, na którym Inż. Aleksander Pawłowski wygłosi odczyt pod tytułem:

**„Barcelona, Paryż i Berlin —  
sprawozdania z kongresów i zjazdów“.**

Następny odczyt:

Dnia 16 b. m. p. Inż. Br. Mańkowski będzie mówił na temat: **„Stolarszczyzna na budowie. Jakie wymagania należy stawiać wyrobom stolarskim“** (z przezrociami).

„Orbis“ (Ossolińskich 8, tel. 547-55) organizuje specjalną wycieczkę na Bliski Wschód dla pp. Inżynierów. Wycieczka zwiedzi od 18-go grudnia r. b. do 15-go stycznia 1935 r. Palestynę, Egipt, Syryę oraz Konstantynopol, Ateny i Bukareszt.

## POSADY WAKUJĄCE.

- 70—Poważna fabryka krajowa motorowych wałców szosowych, lokomotyw wąskotorowych parowych, lokomotyw spalinowych, lokomotyw elektrycznych, części maszynowych i narzędzi do obróbki metali poszukuje **pierwszorzędnych przedstawicieli** na terenach województw: Białostockiego, Łódzkiego, Stanisławowskiego, Nowogródzkiego i częściowo Kieleckiego. Oferty pod numer 70 należy kierować do administracji „Przeglądu Technicznego“.
- 72—W fabryce śrub i nitów na Śląsku wakuje posada **kierownika ruchu**. Zgłoszenia przyjmuje administracja pisma pod Nr. 72.

## POSZUKUJĄ PRACY:

- 21—Inżynier mechanik z dłuższą praktyką konstrukcyjną w zakresie dźwignic, motorów wybuchowych i samochodów poszukuje zajęcia w Warszawie. Łaskawe oferty do administracji pisma pod Nr. 21.
- 23—Technik elektryk, dobry konserwator, z wieloletnią praktyką w ruchu, poszukuje pracy. Łaskawe oferty do administracji pisma pod Nr. 23.
- 25—Inżynier mechanik elektrotechnik z 9-letnią praktyką techniczno-administracyjną w chłodnictwie i produkcji gazów wysokoprężnych oraz 14-letnią praktyką w przemyśle samochodowym, poszukuje pracy. Łaskawe oferty do administracji pisma pod Nr. 25.

# SP. AKC. J. JOHN W ŁODZI

## WYKONYWA W ODDZIELE OBRABIAREK:

**TOKARKI SZYBKOBIEŻNE** o wzniesieniu kłów 230, 150, 300 mm. dla napędu elektrycznego oraz z pędni.

**TOKARKI** o wzniesieniu kłów 150 mm dla napędu nożnego.

**WIERTARKI SŁUPOWE** o największej średnicy wiercenia 32 i 40 mm.

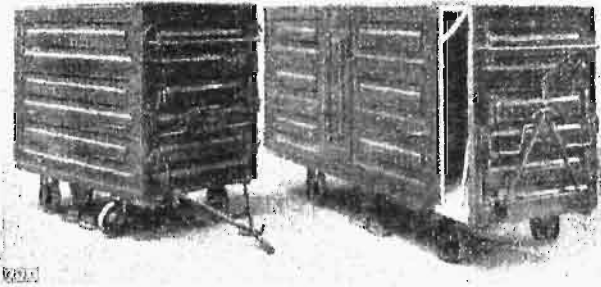
**APARATY, KOTŁY i MISY** z żeliwa ługo-kwaso- i ognioodpornego.

### BIURA WŁASNE:

**WARSZAWA, POZNAŃ, KRAKÓW, LWÓW, GDAŃSK, KATOWICE**

Przedpłata kwartalna . . . . . 15 zł. przyjmuje Administracja i Poczтовая Kasa Oszczędności na konto Nr. 515.	Ceny ogłoszeń:  Jednorazowych:  Za jedną stronicę . . . . . zł. 300.— „ pół strony . . . . . „ 165.— „ ćwierć strony . . . . . „ 90.— „ jedną ósmą . . . . . „ 45.— „ jedną szesnastą . . . . . „ 25.—	Ceny ogłoszeń w zeszytach specjalnych ustalane są każdorazowo. Dopłaty: za I str. okładki 100 proc., za IV str. okł. 50 proc., za zamówione miejsce na innych stronach 20 proc. Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nadane w Administracji, zł. 8 za 1/16 str.
Przedpłata zagranicą . . . . . 75 zł. rocznie „ „ „ „ 20 zł. kwart. Cena zeszytu . . . . . zł. 2.50 (Ceny zeszytów specjalnych są ustalone każdorazowo) Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) . . . . . 1 zł.		

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefon Nr. 657-04.  
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 8 do 8 i pół wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 9 rano do 7 wiecz.  
Wejście do Redakcji i do działu prenumerat Administracji: — przez sieć główną budynku



Rys. 4. Małe stalowe skrzynie kolei niemieckich.

nowią większe wozy tegoż typu, co opisany wyżej; dopuszczalna ich szybkość przewozu ulicami wynosi 25 km/h. Niektóre typy są przeznaczone do przewozu towarów, wymagających większej ostrożności. Pojemność ich wynosi 5,5 t, mają one dobre resorowanie, samoczynne hamulce, opony i miejsce dla kierowcy, zawieszony z zewnątrz. Wewnątrz są nie raz obite, a czasem wyposażone także w otulinę cieplną, tak że nadają się do przewozu takich towarów, jak czekolada, papierosy i t. p. W szybkim obrocie „od domu do domu” wozy te wykazały dużo cech dodatnich.

Poza tem pojawiają się pomysły skrzyń, przeznaczonych wyłącznie do przewozu samochodami, jak również i do przewozu mieszanego, przyczem skrzynie wyposażone są w kołka niepokrętne, a samochody — we wciągarki, napędzane osobnymi silnikami, i w szyny o kształcie U, po których skrzynie są wciągane na dno pojazdu.

Wreszcie ukazują się także skrzynie otwarte („kubły”) i specjalne, do ich przewozu przeznaczone wagony „kubłowe”; kubły te są stosowane do transportu towarów sypkich, jak węgiel, ruda i t. d. Nie są to już wprawdzie skrzynie do ruchu „od domu do domu”, lecz mają pewne cechy wspólne z niemi. Używa się je w ruchu wahadłowym pomiędzy ośrodkami przemysłowymi a portami morskimi. Ich znaczenie polega na uniknięciu kilkakrotnego przesypywania węgla i t. p., gdyż wyładowuje się je zapomocą dźwigu, podnoszącego kubeł wraz z całą jego zawartością.

Jak widać z powyższego krótkiego opisu, przewozy skrzyniowe rozwijają się coraz bardziej. O ile przytem w Ameryce wprowadza się urządzenia o dużej wydajności, lecz drogie, o tyle w Europie poszukuje się sposobów możliwie prostych i tanich rozwiązania tego zagadnienia. Niewątpliwie w przyszłości ten rodzaj przewozów będzie zyskiwał na zastosowaniu, i dlatego również w Polsce powinniśmy się nim bliżej zainteresować.

## PRZEGLĄD LITERATURY SPOŁECZNEJ

**Rola instytucji ubezpieczeniowych w akcji zapobiegania wypadkom przy pracy.** W. Adamiecki. Instytut Spraw Społecznych. Warszawa 1934.

W podjętej przez Instytut Spraw Społecznych akcji zapobiegania wypadkom przy pracy odegrać może doniosłą rolę odpowiednia polityka fiskalna Zakładów Ubezpieczeń, głównie w oparciu o art. 222 t. zw. scaleniowej ustawy ubezpieczeniowej, który przewiduje obniżanie lub podwyższanie składek w granicach 25% dla tych zakładów, których warunki higieniczne i bezpieczeństwo pracy różnią się od przeciętnego zakładu tego samego rodzaju. Tem samem zdobyły zakłady potężną broń nacisku pieniężnego na zakłady, które będą opierały się ogólnemu podniesieniu poziomu higieny i bezpieczeństwa pracy. Ale jak to stwierdzić? Oczywiście, na drodze analizy odpowiednio sporządzonej statystyki.

P. Adamiecki podaje dwa przykłady takiej właśnie analizy wypadkowości i jej skutków: a) w górnictwie węglowym, b) w hutnictwie żelaznym. Stwierdzono, że „gdyby w przemyśle węglowym akcja zapobiegania wypadkom została właściwie zorganizowana, gospodarstwo narodowe zaoszczędziłoby rocznie około 8 milionów złotych” (str. 48) i że „ogólne straty gospodarcze” wynikłe z powodu wypadków w hutach żelaznych można oszacować na około 2 miliony zł. rocznie” (str. 55). Te cyfry mają duże znaczenie orientacyjne: są rezultatem żmudnych wyliczeń, odpowiednio ułożonej statystyki i starannej obserwacji wypadków przy pracy na terenie tych dwóch gałęzi przemysłu. Praca p. Adamieckiego umożliwiła Zakładom już zapoczątkowanie nowego kursu, żywa akcja, prowadzona ostatnio w zakresie higieny i bezpieczeństwa pracy przez przemysły węglowy i żelazny, przyniesie niewątpliwie poprawę w panujących tu stosunkach. Pozostają inne przemysły, pozostaje rolnictwo; należy wierzyć, że zreformowana statystyka ubezpieczeniowa i wnikliwa analiza jej cyfr pozwoli i tu podjąć walkę ze zbytnim marnotrawstwem. Przemysł i rolnictwo płacą rocznie 40—50 milionów złotych z tytułu ubezpieczeń od wypadków, są zatem dostatecznie finansowo zainteresowane w prowadzeniu planowej akcji profilaktycznej.

B.

## Z SALI ODCZYTOWEJ

W dniu 19 października wygłosił w Stow. p. inż. K. J a c k o w s k i odczyt p. t.

„Obecny stan muzeologii technicznej zagranicą i druga faza organizacji Muzeum Przemysłu i Techniki w Warszawie (budowa własnego gmachu)”.

Odczyt odbył się wobec licznie przybyłych członków Stow. Techników, Stow. Elektryków i Stow. Inżynierów Mechaników, w obecności p. Wice-Ministra W. R. i Ośw. Publ. Chylińskiego, prezesa Centr. Zw. Polsk. Przem., Gór., Handlu i Fin. Wierzbickiego, b. prezydentów m. st. Warszawy Drzewieckiego i Słomińskiego oraz przedstawicieli władz państwowych i samorządowych stolicy.

Nawiązując do odczytów wygłoszonych przed dwoma laty, a poświęconych opisowi muzeów zagranicznych, stwierdził prelegent, iż o ile w ówczesnych sprawozdaniach trudno mu było oprzeć się uczuciu zazdrości, iż szereg krajów posiada wspaniałe pałace techniki, a Polska nie ma nawet skromnych zaczątków muzeum technicznego, o tyle obecnie z dumą mówić może o powstałym już i pięknie rozwijającym się Muzeum Przemysłu i Techniki w Warszawie, stawiającym sobie własne oryginalne zadania i zmierzającym ku ich rozwiązaniu własnymi niezależnymi drogami. Opisując obecnie muzea zagraniczne, dąży prelegent do krytycznego wykazania ich braków i wad, pragnąc wskazać, czego należy unikać w organizacji muzeum warszawskiego.

Tak więc np. muzeum monachijskie, imponujące swemi rozmiarami (36 000 m<sup>2</sup> na ekspozycje, drugie tyle na bibliotekę techniczną), budzące zachwyt bogactwem i ilością tych ekspozycji, ma, jak każde dzieło ludzkie, swe ujemne strony. Mimo jego ogromu, brak w niem szeregu ważnych działów techniki. Gmach zaś jest tak zbudowany, iż ilość działów nie może już być powiększona. W ujęciu i rozmieszczeniu ekspozycji brak syntezy, która zresztą byłaby trudna ze względu na to, iż b. wiele ekspozycji są to oryginały maszyn w skali 1:1. Przy urządzeniu muzeum warszawskiego należy zgóry zdecydować się co do skali, w jakiej dać ekspozycje.

Prócz monachijskiego mają Niemcy szereg innych muzeów technicznych. Instytucje te, wśród innych zadań, dbają również o konserwację zabytków sztuki inżynierskiej w terenie.

Opisując w dalszym ciągu muzeum techniczne londyńskie, wspomniawszy prelegent, iż placówka ta zatrudnia 274 osób, na których czele stoi dyrektor i 18 wice-dyrektorów. Ciekawy jest szczegół, iż wstęp do muzeum londyńskiego jest bezpłatny, jest to więc placówka przeznaczona dla najszerszych warstw społeczeństwa. Ze strony też szerokich warstw doznaje poparcia, o czem świadczy statystyka pochodzenia ekspozycji: 42% ekspozycji są to dary, 40% depozyty, 7% pochodzi z zakupu, 11% jest wykonanych we własnym zakresie.

Muzeum techniczne paryskie, jakkolwiek jest pierwszym takim muzeum w Europie i stanowi szacowny dokument genialności rasy francuskiej, to jednak należy ze smutkiem stwierdzić, iż obecne pokolenie dla placówki tej nic nie zdziałało, i instytucja ta wywiera smutne wrażenie, nie posiadając zupełnie tego, co się nazywa „rumieńcem życia”. Niezależnie od tego muzeum, tworzy się obecnie w Paryżu muzeum lotnicze, będące w stadium organizacji; została dlań już zbu-

dowana piękna wielka hala, do której jednakże jeszcze eksponatów nie sprowadzono.

W dalszym ciągu zademonstrował prelegent przezrocza, wyobrażające: gmach muzeum monachijskiego, jego wnętrza, niektóre eksponaty (młyny w naturalnej wielkości, także selfaktory i w. in.), gmach muzeum paryskiego (zrobiony z kościoła), muzeum londyńskie i wiedeńskie, muzeum bezpieczeństwa pracy w Monachjum, fragment także- goż muzeum w Medjolanie, fragmenty muzeum w Düsseldorfie, muzeum higieny w Dreźnie oraz niektóre z jego oryginalnych i pomysłowych eksponatów, wreszcie muzeum warszawskie i jego poszczególne działy. Niektóre z nich postawione są tak dobrze, iż budzą podziw zwiedzających; tak np. dział cukrownictwa, z pięknym modelem nowoczesnej cukrowni, należy do najlepszych na świecie zbiorów tego rodzaju. Oryginalne ujęcie niektórych działów stanowią fotomontaże; są one nawet poniekąd specjalnością muzeum polskiego. Niektóre procesy technologiczne są mianowicie przedstawione zapomocą modeli, umieszczonych w sposób unaczyniający przebieg produkcji, uzupełnionych tablicami, do których przymocowane są trójwymiarowe części maszyn lub urządzeń, oraz fotografiami i rysunkami. W ten sposób przedstawiony jest np.: wyrób zapafek, wyrób żelaza i w. in. Z ciekawszych eksponatów, zdobytych już przez muzeum warszawskie, ukazał prelegent na przezroczach: model turbiny wodnej Fourneyron'a na Niagarze z r. 1834, model współczesnej turbiny Kaplana, fragmenty sali, poświęcone górnictwu i hutnictwu z piękną mapą plastyczną rozwoju hutnictwa żelaznego w Zagłębiu Staropolskiem (w w. XVI—XIX) i w. in. Dalej nadmieniał prelegent, iż w dziale maszyn parowych posiada muzeum m. in. historyczną maszynę parową, która pracowała od r. 1841 w fabryce Lilpop, Rau i Loewenstein w Warszawie; będzie ona ustawiona w muzeum po wybudowaniu własnego gmachu, gdyż obecnie brak jest miejsca.

Wzorem muzeum wiedeńskiego, opracowane zostały dla muzeum polskiego t. zw. „fragmenty rozwojowe”; są to obrazy, uwidoczniające rozwój konstrukcji (chata, dom kilkupiętrowy, drapacz nieba; most drewniany, most drewniano-żelazny, most żelazny spawany; czółno, żaglowiec, olbrzym oceaniczny) oraz wielkości i rodzaj energii (koło deptakowe, maszyna parowa, turbozespoły).

Osobnym działem pracy muzeum techniki jest konserwacja zabytków polskiej sztuki inżynierskiej w terenie. Do zabytków takich należą: młot wodny w Janowcu w pow. Koneckim, woj. Kieleckiego (czynny obecnie), walcownia w Sielpi Wielkiej w tymże powiecie z kołem zamachowym (t. zw. „szaleńcem”) o średnicy 9 m i in?

W dalszym ciągu opisał prelegent historię organizacji muzeum warszawskiego. Muzeum zostało otwarte dn. 16 grudnia ub. r. i odrazu zdobyło zyczyliwość i zainteresowanie szerokich warstw społeczeństwa: frekwencja wynosi od 2 do 3 tys. osób miesięcznie. Dalsza praca zmierza do tego, by pogłębić istniejące działy i zorganizować działy brakujące; muzeum techniczne winno być placówką kulturalną, będącą w proporcji do naszego stanu gospodarczego; ma ono w przyszłości zająć powierzchnię 15 000 m<sup>2</sup> (teraz jest 1 500 m<sup>2</sup>). Konieczne jest zbudowanie własnego gmachu; na budowę tę potrzebny będzie plac o pow. 2,5 ha, możliwie w pobliżu Politechniki. Opracowanie projektu powierzono arch. B. Pniewskiemu. Koszt wyniesie 4—5 milionów zł., z czego 1/3 poniesie rząd, 1/3 samorząd, 1/3 społeczeństwo. Sfery przemysłowe i techniczne doceniają całkowicie rolę muzeum techniki i jego znaczenie, polegające na tworzeniu atmosfery sprzyjającej twórczości technicznej i pogłębieniu kultury technicznej kraju.

W dyskusji głos zabierali pp.: min. Cz. Klarner, prez. A. Wierzbicki, P. Drzewiecki i in.

P. min. Klarner podniósł zasługi p. dyr. Jackowskiego w tworzeniu polskiego muzeum techniki.

P. prez. Drzewiecki wyraził pogląd, że kryzys nie powinien stać na przeszkodzie budowie muzeum, które jest niezbędne dla rozwoju szkół zawodowych i stworzy sprzyjającą atmosferę dla rozwoju techniki.

P. prez. Wierzbicki gorąco poparł ideę rozwoju muzeum techniki, pojmowanego jako szkoła nowego psychicznego nastawienia Polaków.

Po wyczerpaniu dyskusji, powzięto jednogłośnie uchwałę: 1) wzywającą ogół techników do poparcia materialnego muzeum, 2) apelującą do Ministerstw: Komunikacji oraz Poczty i Telegrafów o możliwie szybkie połączenie ich zbiorów ze zbiorami Muzeum Przemysłu i Techniki, 3) nawołującą do stworzenia w muzeum działu rolniczego.

W. F.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

### Zbiórka ofiar na budowę gmachu Muzeum Przemysłu i Techniki.

Zbiórka ofiar na rzecz budowy gmachu Muzeum Przemysłu i Techniki posuwa się razno naprzód. Sprawą powyższą na terenie przemysłu zajął się Centralny Związek Przemysłu Polskiego.

Dn. 20 października b. r. odbyło się na terenie Muzeum Przemysłu i Techniki zebranie prezesów wszystkich krajowych stowarzyszeń technicznych, na którym omówiono całokształt spraw, związanych z akcją zbiórki.

W dalszym ciągu większe datki na budowę złożyli:

Zadeklarowane ofiary	Gotówką	Pol. Narod.
Zakł. Amunicyjne „Pocisk” S. A. . . . .	—	10 000
Dyr. S. A. „Pocisk” S. Margules . . . . .	—	1 000
Prezes A. Wierzbicki . . . . .	1 000	—
Inż. A. Dziedziul z Pomorza . . . . .	700	—
Radca A. Strassman (firma „Asko”) . . . . .	500	—
Doświadczalne Warsztaty Lotnicze . . . . .	—	500
Inż. M. Przybylski z Katowic . . . . .	—	500
Inż. B. Kamiński . . . . .	—	400
Inż. A. Przybylski . . . . .	200	—
Inż. Z. Arnd . . . . .	—	200

Pozatem p. dyr. K. Fangor złożył z racji 15-lecia firmy „Polthap” zł. 1000, jako składkę członka dożywotniego Muzeum.

### Z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Wobec bliskiego wyczerpania pierwszego wydania „Norm właściwości przetworów naftowych i normalnych metod ich badań”

Komisja Przetworów Naftowych P. K. N. zamierza przystąpić do 2-go wydania, wobec czego Polski Komitet Normalizacyjny prosi wszystkich zainteresowanych o nadsyłanie swych uwag w sprawie powyższych norm w terminie do dnia 1-go stycznia 1935 r. pod adresem Sekretarza wspomnianej Komisji, p. dyr. Wacława Junoszy-Piotrowskiego (Warszawa. Tow. Naftowe „Limanowa”, Al. Jerozolimskie 33).

### Powszechna nauka higieny pracy.

W Stanach Zjednoczonych przeprowadzono ankietę na temat konieczności wprowadzenia nauki higieny pracy do szkół ogólnokształcących. Na ankietę odpowiedziało 66 wdziałów i szkół lekarskich, domagając się jaknajszybszego wprowadzenia powszechnej nauki higieny pracy. Nastawienie jej winno być czysto praktyczne, w każdej szkole należy uwzględnić przedewszystkiem te zawody, do których przechodzą potem jej wychowankowie. Naukę należałoby połączyć ze zwiedzaniem wzorowych zakładów pracy i z ćwiczeniami praktycznymi w zapobieganiu wypadkom przy pracy oraz w udzielaniu pierwszej pomocy. W każdym okręgu należy nadto — zdaniem niektórych odpowiadających na ankietę — stworzyć osobne muzeum higieny pracy, związane z danym terenem przemysłowym. Byłoby ono rozsądnikiem tak ważnej dla każdego człowieka wiedzy o sposobach zapobiegania chorobom zawodowym.

Zdaje się, że nauka higieny pracy przydałaby się nie tylko w Stanach Zjednoczonych, lecz także i u nas.

### Polska maska przemysłowa.

W czerwcu r. b. Instytut Spraw Społecznych w Warszawie zorganizował konferencję w sprawie produkcji masek przemysłowych w Polsce, w której wzięli udział przedstawiciele sprzętu wojennego i instytutów naukowych wojskowych, L. O. P. P. oraz Ministerstwa Opieki Społecznej i Państwowego Zakładu Higieny. Konferencja uznała za rzecz konieczną przystąpienie do produkcji masek przemysłowych w Polsce oraz do rozpoczęcia studiów badawczych nad udoskonaleniem masek przemysłowych.

Obecnie postulaty konferencji zostały już zrealizowane. Oto jedna z wytwórni sprzętu przeciwgazowego wypuściła w ostatnich dniach na rynek 11 typów masek przemysłowych dla ochrony dróg oddechowych robotników przed pyłem i najrozmaitszymi gazami przemysłowymi. Maski te zademonstrowano po raz pierwszy na otwartej niedawno wystawie L. O. P. P. w Katowicach.

Jest to doniosły krok naprzód na polu higieny pracy w Polsce. Maski nie ustępują najlepszym wyrobom zagranicznym, niektóre zaś typy masek polskich znacznie je nawet przewyższają. Maski polskie są przytem tanie, można je nabyć za pośrednictwem oddziałów L. O. P. P., które znajdują się w każdej większej miejscowości. Nikt przeto w Polsce, żadna fabryka, nie może się zastraszać brakiem odpowiednich typów masek przemysłowych, w wypadkach, kiedy należy dać robotnikowi tę niezbędną ochronę przed szkodliwymi pracą zawodową. Zniknąć też muszą wszystkie nieszczęśliwe wypadki zatrucia i uduszenia przy pracy.

**„POLTHAP”**WARSZAWA, UL. PAŃSKA 83 (DOM WŁASNY)  
TEL. 695-77, 530-65, 209-27. Adr. teleg. „POLTHAP” WARSZAWAKUPNO i SPRZEDAŻ  
STARYCH METALIOBRABIARKI DO METALI i DRZEWA  
TARCZE SZMERGLOWE

227

POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNICZNE  
DLA HANDLU I PRZEMYSŁU, Sp. z ogr. odp.BLACHY, TAŚMY, KRĄŻKI, PASY,  
PRĘTY, SZYNY, PROFILE i RURY  
Z MOSIĄDZU, MIEDZI, BRONZU, TOMBACU, NOWEGO  
SREBRA, NIKLU, OŁOWIU, ALUMINIUM, ALUPOŁONU itp.SUROWCE: MIEDŹ, CYNA, OŁÓW, ALUMINIUM, AN-  
TYMON itp. BIAŁE METALE, CYNY DO LUTOWANIA**SP. AKC. J. JOHN W ŁODZI**

WYKONYWA W ODDZIELE PĘDNI:

PĘDNI i ICH CZĘŚCI: wałki, sprzęgła, łożyska, koła pasowe.

NAPRĘŻACZE jedno- i dwuramienne na kulkach.

NAPRĘŻACZE z tłumikami oliwnymi dla nierównego biegu.

KOŁA MOTOROWE, KOŁA ZAMACHOWE,  
KIEROWNIKI pasów.

APARATY, KOTŁY i MISY z żeliwa ługo- kwaso- i ognioodpornego,

BIURA WŁASNE:

WARSZAWA, POZNAŃ, KRAKÓW, LWÓW, GDAŃSK, KATOWICE

**Potrzebny****Kocioł leżący**powierzchni 40 metrów w dobrym stanie, nie-  
zbędny szczegółowy opis i książka kotłowa.

Oferty „IWIS”, Warszawa, Marszałkowska 129.

252

**Solidna fabryka wyrobów precyzyjnych  
w Warszawie**

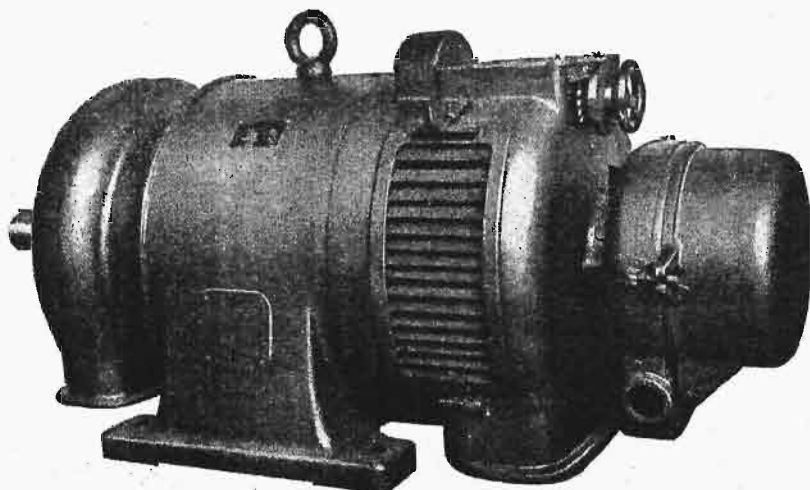
poszukuje młodego zdolnego i energicznego

**INŻYNIERA-MECHANIKA**z kilkoletnią praktyką warsztatową na stanowisku pomocnika  
kierownika warsztatów mechanicznych. Konieczna znajomość  
nowoczesnej obróbki seryjnej.Zgłoszenia z życiorysem, odpisami świadectw i referencjami składac  
należyć do Administracji „Przełądu Technicznego” pod nr. 266.

266

**URZĄDZENIA DO WYROBU TLENU**  
**ORAZ DO SKRAPLANIA AZOTU i POWIETRZA**NAJBARDZIEJ NOWOCZESNEJ KONSTRUKCJI O NAJWYŻSZYM STOPNIU BEZPIECZEŃSTWA RUCHU,  
O NAJPROSTSZEJ OBSŁUDZE, NAJEKONOMICZNIEJSZE — DOSTARCZA ŚWIATOWEJ SŁAWY FIRMA**HEYLANDT GESELLSCHAFT FÜR APPARATEBAU M. B. H.**  
BERLIN-BRITZ, GRADESTASSE 91-107/T

216



SILNIK ASYNCHRONICZNY SYNCHRONIZOWANY O MAŁEJ MOCY

# ASEA

nasze

## SILNIKI KOMUTATOROWE

od największej do najmniejszej mocy stosowane są do wszelkiego rodzaju napędu

**POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE ASEA, S. A.**  
WARSZAWA, MAZOWIECKA 1.

**W JEDNEM WYDANIU  
KOMPLETNE DANE O METALU MONEL\*)**

Nasze wydawnictwo o Metalu Monel daje szczegółowe dane o własnościach, zastosowaniu i wykonywaniu z Metalu Monel. Takie sprawy jak: łączenie, obróbka, wyżarzanie, trawienie (bejcowanie) — są tam bardzo szczegółowo opisane.

Dalszych informacji i wyjaśnień o Metalu Monel udziela:

**Inż. WALERJAN WIŚNIEWSKI, WARSZAWA**  
UL. MARSZAŁKOWSKA 110  
TELEFON 5.02-30

Generalny Przedstawiciel na Polskę firmy **Henry Wiggin & Co. Ltd, Londyn**

\*) METAL MONEL jest prawnie chroniony.

**bezpłatnie!**