

1927

X

1937

SPAWANIE i cięcie metali

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

W tym
zeszycie:

Od Redakcji

Znaczenie spawania
w przygotowaniu ob-
rony kraju i w czasie
wojny

Spawanie w walce
z marnotrawstwem

Instytut Spawalniczy
i jego pierwsze za-
dania

Wpływ prawodaw-
stwa na rozwój spa-
wania

Program prac norma-
lizacyjnych w dzie-
dzinie spawania

X-lecie Stow. dla
Rozwoju Spawania i
Cięcia Metali w Pol-
sce

Klasyfikacja doku-
mentacji naukowej
Stow. d. R. S. i C. M.
oraz organizacja bi-
blioteki Spawalni-
czej

10 lat spawania
w Polsce w obrazach

ZESZYT SPECJALNY

WYDANY z OKAZIĘ

PIERWSZEGO POLSKIEGO KONGRESU INŻYNIERÓW

BIBLIOTEKA POLITECH
WARSZAWSKIEJ

Nr. Inwent. 665

LWÓW, 12 - 14 WRZEŚNIA 1937

O R A

X-LECIA STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA i CIĘCIA METALI w POLSCE 1927 - 1937

RSC
UM

Warszawa

Zgoda 10

telefon 5.60-47

R o k

Zeszyt specja

Wrzesień 19

P O L S K I E
K O P A L N I E
S K A R B O W E
N A G Ó R N Y M
Ś L Ą S K U

SPÓŁKA DZIERŻAWNA ● SPÓŁKA AKCYJNA

SPRZEDAŻ: WĘGLA || BRYKIETÓW
K O K S U || i SIARCZANUAMONU

C H O R Z Ó W
PL. MARSZAŁKA PIŁSUDSKIEGO 11
T E L E F O N 409-01
ADRES TELEGR.: SKABOFERME CHORZÓW

FRANCISZEK WAGNER i S-ka

ZAKŁADY MECHANICZNE i FABRYKA TLENU

założona w 1878

ŁÓDŹ, ul. Żeromskiego 94

telefon 198-29

P o l e c a :

WYTWORNICE ACETYLENU „ACETOR” przenośne na nóżkach lub przewożne na wózkach, dopuszczone do użytku przez Min. P. i H.

BUTLE stalowe do tlenu, acetylenu i powietrza.

PALNIKI do spawania i cięcia metali płomieniem acetylenowo-tlenowym.

ZAWORY REDUKCYJNE do tlenu, acetylenu i innych gazów.

WĘŻE gumowe i OKULARY ochronne dla spawaczy.

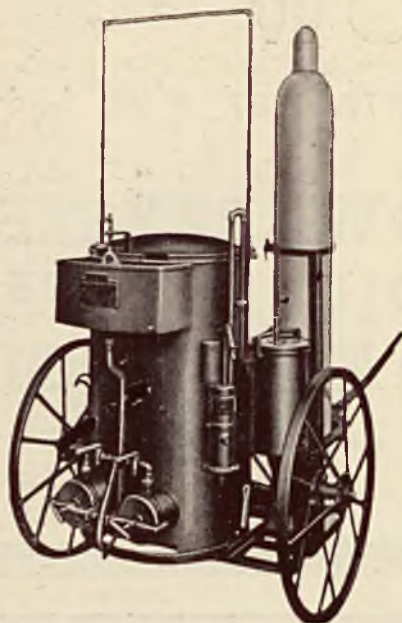
TLEN techniczny i medyczny o 99 $\frac{1}{2}$ % czystości.

ACETYLEN-DISSOUS

KARBID

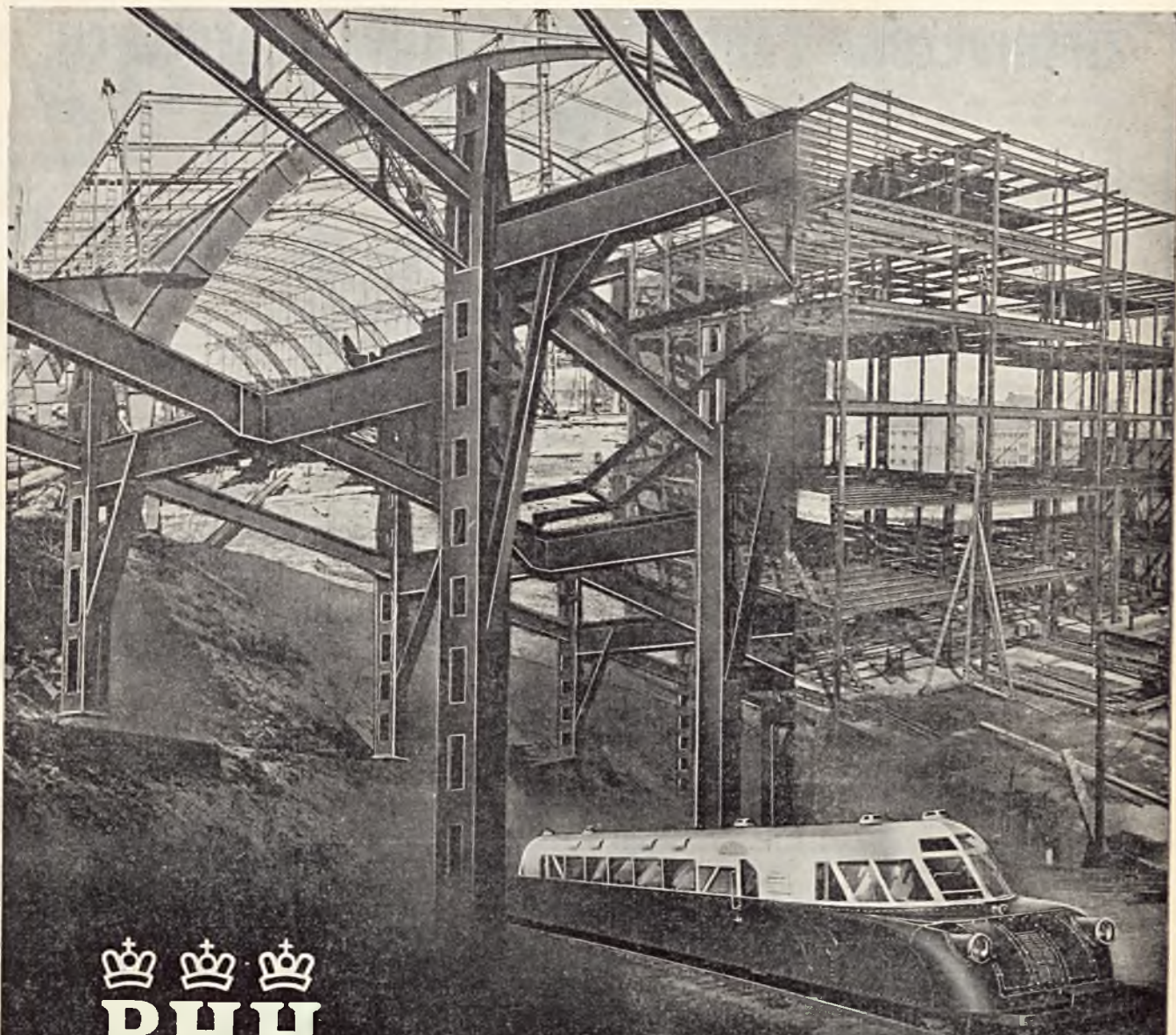
PAŁECZKI, DRUTY i PROSZKI do spawania płomieniem acetylenowo-tlenowym.

POCHODNIE ACETYLENOWE „BLASK” do oświetlania przy robotach nocnych.



Wytwornica „Acetor” z butlą na wózku

Cenniki ilustrowane i oferty na żądanie.



☙ ☙ ☙
BHH

ELEKTRODY POWLEKANE

BAILDON

„HUTA POKOJ”

ŚLĄSKIE ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE S.A.

KATOWICE

ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH

w MOŚCICACH i w CHORZOWIE

dostarczają następujące produkty chemiczne:

K A R B I D
SALETRE AMONOWĄ
SALETRE POTASOWĄ
SALETRE SODOWĄ
SALMIAK RAFINOWANY
SALMIAK SUBLIMOWANY
WĘGLAN AMONU
KWAS AZOTOWY
N I T R O Z E
SODĘ KAUSTYCZNA
CHLOREK WAPNA

AZOTYN SODOWY
MONOCHLOROBENZOL
PARADWUCHLOROBENZOL
ORTODWUCHLOROBENZOL
H E R B A T O X
C H L O R C I E K Ł Y
Ł U G B I E L A C Y
(podchloryn sodowy)
AMONIAK SKROPLONY
T L E N
W O D Ó R
A Z O T

oraz wszystkie używane w kraju nawozy **AZOTOWE**
i nawóz fosforowy **SUPERTOMASYNE**

ZAKŁADY ELEKTROCHEMICZNE w ZĄBKOWICACH (TELEF. Nr. 2)

TOWARZYSTWA „ELEKTRYCZNOŚĆ”

SPÓŁKA AKCYJNA

w WARSZAWIE ul. CZACKIEGO Nr. 6

TELEFON Nr. 634-94

produkuja

a) w dziale chemicznym:

1. K A R B I D
2. WAPNO CHLOROWANE (chlorek wapna)
3. C H L O R C I E K Ł Y
4. SODĘ KAUSTYCZNA
5. NADBORAN SODU
6. WODĘ UTLENIONĄ 30% wag. H_2O_2

a) techniczną, b) medyczną, c) chemicznie czystą;

b) w dziale elektrotechnicznym:

1. SZCZOTKI WĘGLOWE, grafitowe, elektrografitowe, brązowe, miedziane, z blaszek i tkanin metalowych, galwanizowane lub czyste, z armaturą lub bez, dla wszelkiego rodzaju maszyn elektrycznych.
2. WĘGLE SZTUCZNE (wyroby z węgla szlachetnego): dla suchego elementu, światła, kinematografii i projektorów, elektrody do celów elektrochemicznych i elektrotermicznych, składane i jednolite, węglowe oporowe, pierścienie grafitowe do turbin parowych etc.

WSZYSTKIE NASZE WYROBY SĄ NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI

SPAWANIE I CIĘCIE METALI

MIESIĘCZNIK

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA

Z G O D A 10, telefon 5-60-47,

otwarta w godz. 8¹/₂ — 15¹/₂

Konto czek. P. K. O. Warszawa 16.480

PRENUMERATA: 3 zł. kwartalnie.

Dla Członków stowarzyszeń technicz-

nych i spawaczy — 2 zł. kwartalnie.

Za granicą 4 zł. kwartalnie

Cena zeszytu 1 zł. 25 gr.

Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzy-
mują czasopismo **bezpłatnie.**

CENY OGŁOSZEŃ:

Ceny jednostkowe w zł.	STRONY		
	1	1/2	1/4
1	300	190	120
3	250	155	100
6	210	130	85
12	175	110	70

Członkowie
wspierający
otrzymują 20%
zniżki. Ogłosze-
nia o posad. poz-
szukiw. i zaofiar.
dla Czł. Stow.
— bezpłatnie.

TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Od Redakcji	1	6. Program prac normalizacyjnych w dziedzinie spa-	
2. Znaczenie spawania w przygotowaniu obrony kraju		wania	14
i w czasie wojny	2	7. X-lecie Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia	
3. Spawanie w walce z marnotrawstwem	6	Metali w Polsce	16
4. Polski Instytut Spawalniczy i jego pierwsze zadania	9	8. Klasyfikacja dokumentacji naukowej Stow. d. R. S.	
5. Wpływ prawodawstwa na rozwój spawania	11	i C. M. oraz organizacja biblioteki spawalniczej	21
		9. 10 lat spawania w Polsce w obrazach	24

OD REDAKCJI

W odezwie wydanej przez N. O. I., wzywającej rzesze techniczne do jak najlichnniejszego udziału w Pierwszym Polskim Kongresie Inżynierów, podkreślono, że zadaniem Kongresu jest przegląd gospodarczych i technicznych możliwości naszego kraju i wskazanie drogi do podniesienia obronności Państwa oraz stworzenia podstaw do szybszego rozwoju gospodarczego i powiększenia dobrobytu kraju.

Ponieważ spawanie w swych najróżnorodniejszych postaciach, oraz cięcie za pomocą tlenu, dają wielkie oszczędności na materiale i robociznie w porównaniu do innych metod technologicznych i nie wymagają wielkich nakładów inwestycyjnych, stanowią przeto niewątpliwie jeden z czynników, które mogą w pewnej mierze ułatwić rozbudowę i rozwój przemysłu metalowego — tej podstawy wszelkiej twórczości przemysłowej. Dlatego Zarząd Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce postanowił wydać specjalny zeszyt, poświęcony Kongresowi, w celu poinformowania szerszych kół technicznych o konieczności jak największego uwzględnienia tych nowych sposobów fabrykacji, tak w ogólnej gospodarce przemysłowej, jak i w pracach nad podniesieniem gotowości obronnej kraju, wskazując jednocześnie na znaczenie, jakie przedstawia umiejętne stosowanie tych metod w czasie działań wojennych.

Zbiegiem okoliczności data I Kongresu Inżynierów Polskich zbiega się z dziesiątą rocznicą założenia naszego Stowarzyszenia, dlatego w tym zeszycie zamieszczono również krótki przegląd dotychczasowej działalności naszego Stowarzyszenia oraz omówiono w szeregu artykułów najważniejsze zagadnienia organizacyjne w dziedzinie spawalnictwa, od pomyślnego rozwiązania których zależy w dużej mierze rozwój tej gałęzi techniki; czynimy to w przekonaniu, że zaznajomienie się jak najszerszych kół technicznych z naszymi pracami niedostatecznie jeszcze znanymi i wykorzystywanymi przez ogół, pobudzi zainteresowanych tą dziedziną techniki do ściślejszej współpracy z naszym Stowarzyszeniem.

Hasło, pod którym został zwołany Pierwszy Polski Kongres Inżynierów — hasło „Mobilizacji twórczej energii dla uniezależnienia gospodarczego Polski”

wzbudza w naszym Stowarzyszeniu, reprezentującym polskie spawalnictwo, jak najwyższy oddźwięk. 10 lat intensywnej pracy społeczno-technicznej jest już za nami, mniemamy więc, że wykazaliśmy już dostateczną żywotność, aby sfery kierownicze naszego Państwa i koła techniczne mogły mieć pełne zaufanie, że nasze Stowarzyszenie potrafi to wielkie hasło na odcinku przez siebie reprezentowanym godnie wypełnić.

Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI.

Znaczenie spawania w przygotowaniu obrony kraju i w czasie wojny

Zagadnienie zmniejszenia ciężaru wszelkiego rodzaju broni i sprzętu wojennego, tak lądowego jak i morskiego, posiada oczywiście pierwszorzędne znaczenie. Gdy jest mowa o zmniejszeniu ciężaru konstrukcji, przychodzą na myśl stopy lekkie i niezwykle postępy, jakie dzięki stosowaniu tych stopów osiągnięto w ostatnich czasach. Nie tak wyraźnie zdajemy sobie jednak sprawę, że przez stosowanie spawania w wyrobie sprzętu wojennego można osiągnąć w tym względzie nadzwyczaj korzystne rozwiązania.

Połączenia nitowane są słabsze niż same elementy łączone, przy nieuniknionym nagromadzeniu materiału właśnie w tych miejscach najsłabszych w postaci nakładek, kątowników, blach węzłowych, nitów i t. p., a więc z samej swej natury połączenia te nie mogą być racjonalne.

W odlewach materiał jest lepiej wyzyskany, gdyż kształty mogą być racjonalniej dobrane, natomiast tworzywo, z racji swej struktury, może ustępować stali zlewnej, a różne względy odlewnicze są powodem, że kształty odlewu mogą nie odpowiadać całkowicie warunkowi równej wytrzymałości wszystkich części konstrukcji. Tylko spawanie pozwala łączyć zalety nitowania (możność użycia wysokowartościowego tworzywa walcowanego, kutego lub tłoczonego) z za-

natomiast spawanie daje proste rozwiązania nawet najbardziej skomplikowanych węzłów. Powodzenie spawanych konstrukcyj rurowych w lotnictwie pobudziło konstruktorów do stosowania tych form również w budowie innych środków transportu, jak wagony i samochody, gdzie lekkość odgrywa główną rolę. Cóż jednak bardziej ruchomego nad sprzęt wojenny? Dlatego wszelkie zdobycze w dziedzinie spawania metali powinny przede wszystkim być wyzyskane do wyrobu tego sprzętu.

Niewątpliwie postęp w tym kierunku daje się zauważyć i u nas, najczęściej w formie przeróbki istniejących konstrukcji lanych lub nitowanych — na spawane.

Aczkolwiek tego rodzaju przerabianie konstrukcji może przynieść duże oszczędności, nie jest to postępowaniem zupełnie właściwym. Dopiero, gdy konstrukcja jest odrazu zaprojektowana jako spawana, można myśleć o wyzyskaniu wszystkich zalet spawania. Konstrukcja ta, nie obciążona dziedzicznie kształtami dla siebie nieodpowiednimi, miałaby niewątpliwie prostsze



Rys. 1 i 2. 3-calowe amer. działo przeciwlotnicze o konstrukcji spawanej.

letami odlewania (racjonalny kształt) — bez wad tych metod fabrykacyjnych.

Kwestia wytrzymałości połączeń spawanych nie może być przeszkodą w jego stosowaniu do jakiegokolwiek broni, jeżeli w budowie samolotów, które muszą odpowiadać najsurowszym próbom, spawanie, jako normalny sposób fabrykacji, zajmuje dziś pierwsze miejsce. W tej dziedzinie naszego przemysłu wojennego, dzięki usilnej pracy inżynierów lotniczych, rozwój spawania stoi na należytych poziomach.

Dlatego prędzej spawanie rozwinęło się w budowie samolotów, niż np. w budowie armat, pomimo, że w pierwszym wypadku pozwala na zaoszczędzenie kilogramów, a w drugim — tonn metalu? Głównie dlatego, że konieczność stosowania w budowie płatowców rury, jako elementu konstrukcyjnego, zmusiła niejako konstruktorów do użycia spawania. Kształt rury bowiem nie nadaje się do tworzenia węzłów nitowych,

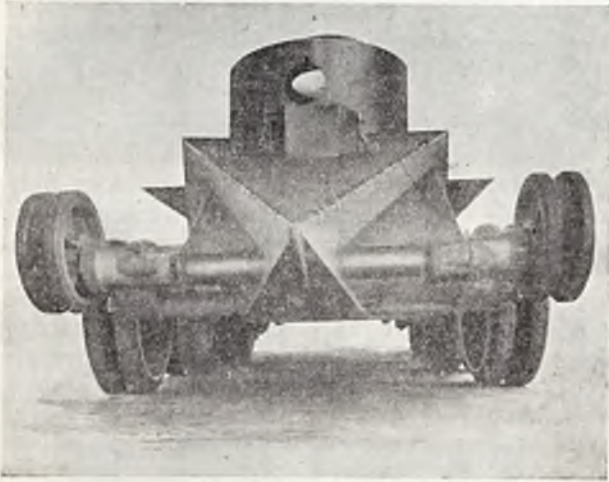
byłaby znacznie tańsza, a terminy fabrykacji mogłyby być znacznie skrócone. Szczególnie ciekawe są pod tym względem doświadczenia amerykańskie, wykazujące, że spawanie otwiera tu nowe pole dla konstruktorów, gdyż pozwala na zaprojektowanie takich kształtów, które żadnymi innymi sposobami nie mogłyby być wykonane. Opisane swego czasu w prasie słynne działa przeciwlotnicze amerykańskie (rys. 1 i 2) mogą być pod tym względem pouczającym dowodem¹⁾. W wielkich wytwórniach broni w Watertown spawanie znajduje już tak wielkie zastosowanie, że we wszystkich przepisach technicznych jest ono teraz w najszerszej mierze uwzględnione.

Oczywiście w fabrykacji torped, bomb lotni-

¹⁾ Mjr. M. Barnes. Ordnance making revolutionized. The Welding Engineer, September, 1932.

czych i t. p. spawanie narzuca się samo przez się i już w wielkiej wojnie było stosowane.

W konstrukcji samochodów opancerzonych, czołgów, pociągów pancernych, wozów sanitarnych i t. p. gdzie szczególnie zależy na wyzyskaniu miejsca, możność łączenia blach na styk i łatwość tworzenia wszelkiego rodzaju usztywnień z cienkich blach, przypawanych bezpośrednio w najrozmaitszych położeniach, pozwala na uzyskanie pożądanej gładkości powierzchni i ażurowości konstrukcji przy wielkiej wytrzymałości i sztywności. Rys. 3 przedstawia amerykański czołg, przy którego wykonaniu spawanie znalazło szerokie zastosowanie²⁾.



Rys. 3. Czołg amerykański w wykonaniu spawanym (1931).

Przy wzmagającej się w szybkim tempie motoryzacji jednostek bojowych, opracowanie specjalnego typu podwozia samochodów wojskowych jest sprawą aktualną, a spawane rozwiązania okazałyby się niewątpliwie najlepszymi. Można przypuszczać, że konstrukcje samochodów wojskowych, wykonane z rur okrągłych, owalnych lub prostokątnych, ukształtowanych w ten sposób, że szkielet podwozia i karoserii stanowią jedną całość konstrukcyjną, przenoszącą obciążenia solidarnie, przedstawiałyby maximum wytrzymałości przy minimum ciężarze. Próbnego rodzaju podwozia dla celów prywatnych były już realizowane w kraju (rys. 4 i 5)³⁾.

Wylimitowanie wszelkich połączeń na nity i śruby podwyższa nadzwyczaj trwałość konstrukcji. Nity z czasem zluźniają się, a występujące przy otworach nitowych rdzewienie (wskutek niemożności lakierowania pod główkami nitów) jest powodem tworzenia się pęknięć, które wskutek drgań rozszerzają się z biegiem czasu na cały przekrój. Gładkie powierzchnie rur spawanych umożliwiają natomiast konserwację w idealnych warunkach.

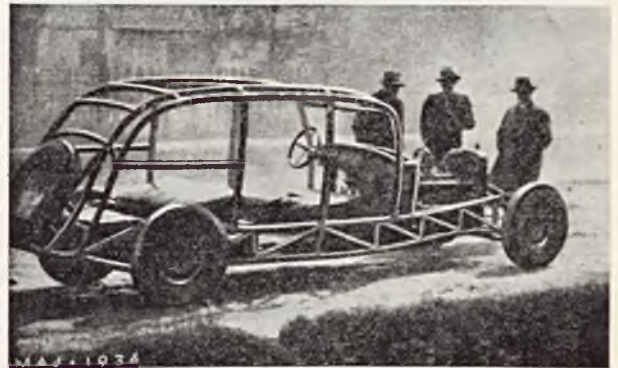
Konstrukcje rurowe spawane mają tę zaletę, że mogą być produkowane pojedynczo, bez zakładania wielkich wytwórni zaopatrzonych w potężne prasy, kosztowne matryce, maszyny do obróbki etc., które opłacają się dopiero przy masowej produkcji jednego i tego samego typu

samochodów. Rury natomiast są produktem masowej fabrykacji do innych celów i zawsze są na rynku. Naprawy konstrukcji przy szkieletie rurowym spawanym nie przedstawiają trudności. Produkować tego rodzaju szkielety można w najmniejszym nawet warsztacie i w razie konieczności szybkiego wzmożenia produkcji, można bardzo nawet wielką produkcję tego rodzaju szkieletów uruchomić z dnia na dzień.

Motoryzacja w Polsce wymaga nie mniejszej ilości typów wozów, niż w jakimkolwiek innym kraju, a może nawet większej, z powodu złego stanu naszych dróg. Zagadnienie silnika sprowadza się do produkcji kilku zaledwie typów i jest ono łatwiejsze do rozwiązania, gdyż serie tu będą dość duże. Natomiast, nie mogąc liczyć na eksport, będziemy jeszcze długi czas zmuszeni produkować podwozia stosunkowo niewielkimi seriami, przy których inwestycje nie mogą być kosztowne. W tych warunkach konstrukcje spawane z rur mogą być bardzo interesujące, gdyż zmiana jednego typu na inny wymaga tylko zmiany bardzo prostych przyrządów montażowych. Poza tym nie potrzebowalibyśmy się uciekać do licencji zagranicznych. Nie jest również obojętne, że narzędzia do spawania acetylenowego i wszelkie materiały są wyrobu krajowego i inwestycje w tym kierunku nie pociągają za sobą konieczności zakupów zagranicą.

W związku z rozwojem lotnictwa i motoryzacją armii lądowej konieczność przechowywania wielkich zapasów benzyny zmusza nas do budowy olbrzymich zbiorników; ze względu na szczelność zbiorniki tego rodzaju buduje się wyłącznie jako spawane. Na rys. 6 i 7 widzimy 3 zbiorniki, wykonane w Brooklinie (St. Zjedn.) za pomocą spawania, o pojemności og. 2400 m³; na wykonanie ich zużyto 240 t stali⁴⁾.

Powodzenie pewnych metod fabrykacyjnych



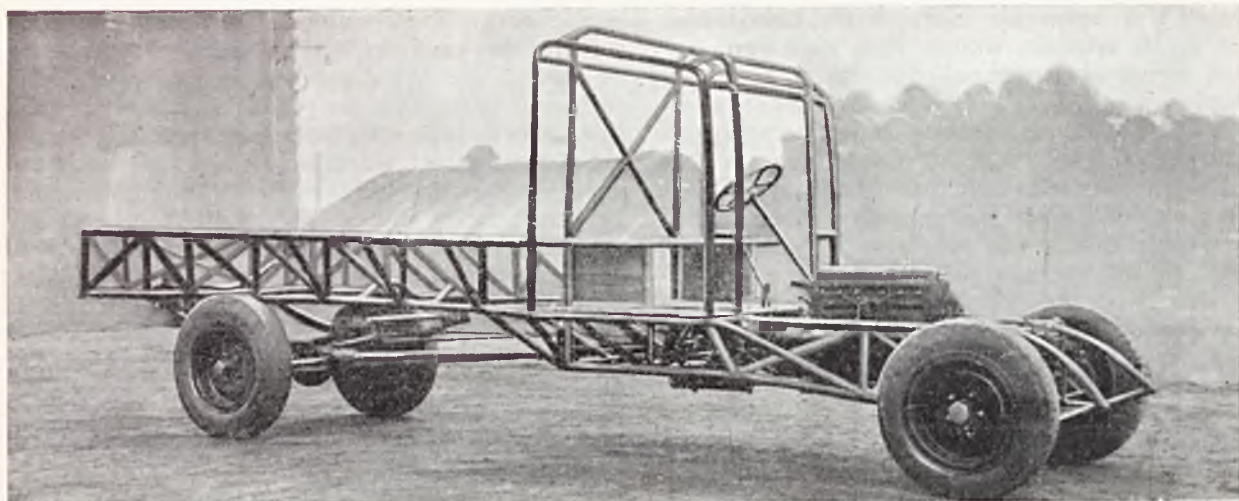
Rys. 4. Samochód z rur spawanych wykonany w Polsce.

w jednej gałęzi przemysłu wpływa, oczywiście, na rozwój ich i w innych działach. Największym sukcesem spawania, który miał duży rozgłos w prasie nie tylko technicznej i stanowił pewnego rodzaju sensację, było zbudowanie pierwszego powojennego pancernika niemieckiego (1930). Pancernik niemiecki o ograniczonej trakcyjności do wyporności 10.000 tonn okazał się znacznie silniejszym bojowo, niż większe jednostki innych państw. Fakt ten w całej pełni

²⁾ Z publ. Electric Arc Cutting and Welding Co (Am.).

³⁾ Spawanie i Cięcie Metali, Nr. 4, 1937.

⁴⁾ The Welding Journal, Nr. 386, 1935.



Rys. 5. Szkielet wozu ciężarowego, wykonanego w kraju z rur spawanych.

uprzytomnił kołom wojskowym wszystkich krajów wielkie znaczenie spawania. Niewątpliwie wiele czynników złożyło się na ten sukces techniki niemieckiej, ale jest faktem stwierdzonym, że przy zmniejszeniu ciężaru martwego na rzecz uzbrojenia, spawanie odegrało najważniejszą rolę. Oczywiście wspaniałe wyniki, w tym wypadku osiągnięte, były owocem długotrwałej pracy i doświadczeń, ciągnących się od szeregu lat np. doświadczenia niemieckiej marynarki wojennej ze spawaniem datują się już od roku 1923 (rys. 8),



Rys. 6 i 7. Zbiorniki na benzynę o poj. 24000 m³ wykonane za pomocą spawania (St. Zjedn.).

a w ostatnio budowanych jednostkach morskich nitowanie zostało prawie całkowicie usunięte.

W ten sposób Niemcy wyprzedziły wszelkie inne marynarki wojenne, nadzwyczajnie podnosząc zdolność bojową swojej floty⁵⁾.

Ciekawe szczegóły o stosowaniu spawania

⁵⁾ Brukhardt. Die Entwicklung der elektrischen Schweissung im Schiffbau. Die Elektroschweissung, Nr. 10, 1932.

w budowie krążowników amerykańskich zamieszcza tamtejsza prasa⁶⁾. Wielką tu pomocą były wieloletnie doświadczenia ze spawaniem, uzyskane w budowie marynarki handlowej.

Ostatnio wojenna marynarka angielska weszła zdecydowanie na drogę spawania. Oczywiście wiadomości o tym są z natury rzeczy bardzo skąpe, jednak z referatu Admiralicji Angielskiej na temat spawania w budowie okrętów wojennych⁷⁾ oraz odczytu C. E. Shervin'a z Royal Cops of Naval Constructors w Institution of Naval Architects i żywej dyskusji, jaka się na nim rozwinęła⁸⁾, możemy mieć wyobrażenie, że w angielskiej marynarce wojennej spawanie jest już mocno ugruntowane i przeszło szczęśliwie okres prób.

Nie mniejsze znaczenie, jak w budowie samych okrętów, posiada spawanie w budowie maszyn okrętowych. Szczególniej ramy silników Diesela dla łodzi podwodnych wykonuje się — zamiast odlewów — z blach stalowych ciętych palnikiem i spawanych. Ostatnio dla marynarki wojennej francuskiej wykonano ramę Diesela o mocy 5500 KM całkowicie spawaną (rys. 9), zmniejszając ciężar do 7 kg/MK⁹⁾.

Oczywiście nie tylko przy budowie większych okrętów spawanie znajduje zastosowanie; w większej jeszcze mierze daje się ono wyzyskać przy mniejszych jednostkach. Przedstawiony na rys. 10 300-tonnowy motorowy okręt pomocniczy amerykańskiej floty wojennej został już w r. 1932 całkowicie spawany, z zupełnym pominięciem nitowania, przy tym zaoszczędzono tu na wadze 17%¹⁰⁾.

Również przy budowie floty rzecznej, promów, pontonów i t. p. można i trzeba wyzyskać zalety spawania. Jakie tu korzyści można osiągnąć, może świadczyć budowa 40-tonnowego promu na Renie, którego ciężar wyniósł o 37%¹¹⁾ mniej niż nitowanego¹¹⁾.

⁶⁾ Cpt. T. O. G a w n e. Welding on U. S. S. New-Orleans. Journal of the A. W. S., Nr. 4, 1932, i inne.

⁷⁾ Symposium on the Welding of Iron and Steel. London, 1935

⁸⁾ Electric Welding, Nr. 30, 1936.

⁹⁾ Soudeur—Conceur, Nr. 5, 1937.

¹⁰⁾ H. Wallin and H. Schade. The Design and Construction of an Arc Welded Naval Auxiliary Vessel. Journal of the A. W. S., Nr. 4, 1932.

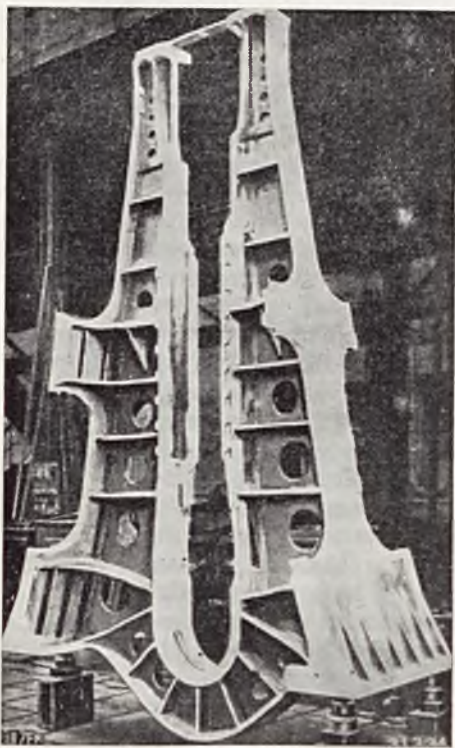
¹¹⁾ Sp. i C. M., Nr. 4, 1932.

Instalacyj do spawania tak acetylenowego jak i elektrycznego można używać w dowolnym miejscu i są one w każdej chwili gotowe do ruchu. Całą instalację do spawania acetylenowego transportuje 2 ludzi, a do spawania łukowego — półciężarowy samochód, lub zwykły wóz. Możliwość wykonania wszelkich konstrukcyj



Rys. 8. Pierwszy powojenny krążownik niemiecki „Emden” z 1923 r. częściowo spawany, dał początek nadzwyczajnemu rozwojowi spawania w budowie marynarki wojennej Niemiec oraz innych krajów.

w dowolnym miejscu przez przycięcie kształtowników i blach na miarę za pomocą palnika i połączenie ich za pomocą spawania, bez użycia jakichkolwiek dodatkowych maszyn lub urzą-



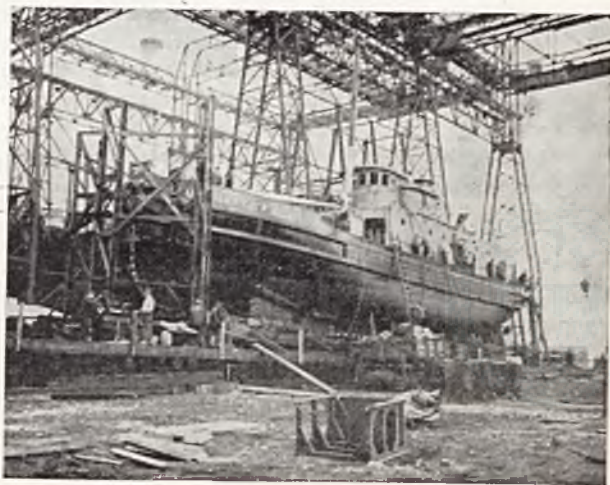
Rys. 9. Element ramy Diesla dla mar. woj. francuskiej, wykonany z blach walcowanych, ciętych palnikiem i spawanych.

dzeń, może być nadzwyczajną pomocą podczas działań wojennych.

Łatwość wykonywania wszelkich napraw ma duże znaczenie dla konserwacji sprzętu wojennego, szczególnie przy współczesnych zmotoryzowanych jednostkach bojowych, gdzie szybkość naprawy decyduje częstokroć o uratowaniu już nie tylko tego sprzętu, ale i istnień ludzkich. Naprawa np. uszkodzonego łoża działa, przez

zagrzenie palnikiem i wyprostowanie części po- giętych, oraz spojenie części popękanych, może się odbywać bezpośrednio na froncie. Podczas wojny światowej polscy spawacze, pracujący w arsenałach w Tyflisie naprawili przeszło 1000 sztuk samych osi pękniętych przy działach rosyjskich typu górskiego, poza tym nakładanie wytartych łożek oporopowrotników, przewodnic mosiężnych, czopów wytartych, jaszczy popękanych, wykonywano masowo, wzbudzając w owych czasach dużą sensację i specjalne zainteresowanie kół wojskowych.

Nie tylko w arsenałach spawanie jest niezbędne; wyposażenie wojsk technicznych w instalacje do spawania i cięcia może oddać nieocenione usługi w czasie akcji, jak np. przy naprawie mostów żelaznych, gdy z materiału pochodzącego wyłącznie ze zniszczonych części można w nieprawdopodobnie szybkim tempie od- tworzyć konstrukcje zerwane przez nieprzyjaciela i tym sposobem przywrócić ruch kolejowy lub drogowy, co dla działań wojennych może



Rys. 10. Okręt pomocniczy amer. floty wojennej całkowicie wykonany zapomocą spawania.

mieć skutki b. poważne. W razie zatopienia przesła w wodzie pocięcie go na części łatwe do wydobycia specjalnym palnikiem do cięcia pod wodą i użycie tych samych części do zbudowania w ciągu kilku dni wystarczającego na potrzeby wojenne prowizorium—będzie w większości wypadków możliwe, jeżeli tylko instalacje i ludzie wyszkoleni będą pod ręką. Przesła do dwudziestu kilku metrów długości łatwo zastąpić poprostu 2 belkami, nadzwyczaj prostej konstrukcji, które można wykonać w dowolnym miejscu za pomocą spawania.

Oczywiście w krótkim artykule na tak rozległy temat trudno nawet pobieżnie przedstawić te najrozmaitsze korzyści, jakie przy wyrobieniu sprzętu wojennego i jego naprawie, a także w toku działań wojennych, może okazać technika spawalnicza—tembardziej, że szczegóły o postępach na polu techniki uzbrojeniowej nader skąpo — z natury rzeczy — przedostają się na łamy prasy i zbieranie odpowiednich materiałów jest b. trudne. Obserwacja bezpośrednia sprzętu „probowanego” przez różne państwa na terenie toczących się obecnie działań wojennych mogłaby niewątpliwie dać w tym względzie dużo pouczającego materiału.

Spawanie w walce z marnotrawstwem.

I Kongres Polskich Inżynierów ma za zadanie — między innymi — omówienie planowej gospodarki materiałowej, a w szczególności racjonalnego użytkowania metali.

Wiadome jest, że dzięki stosowaniu spawania można wprowadzić w produkcji znaczne oszczędności, nie wszyscy jednak zdają sobie sprawę z tego, iż oszczędności te polegają nie tylko na zmniejszeniu ciężaru własnego konstrukcji, lecz mają znacznie szerszy zakres i wypływają częstokroć z zupełnie innych przesłanek. Szczelność połączeń i gładkość powierzchni (brak wystających blach, jak nakładki i blachy węzłowe), oznaczają w eksploatacji oszczędność na materiałach palnych na oczyszczeniu i malowaniu. Wszelkiego rodzaju kotły, radiatory, kondensatory itd., wykonane za pomocą spawania, są w eksploatacji znacznie ekonomiczniejsze, niż tego samego rodzaju urządzenia nitowane lub wykonane jako odlewy.

Każdego rodzaju konstrukcja spawana, zwłaszcza jeśli jest wystawiona na działanie czynników korodujących, jest w utrzymaniu również znacznie ekonomiczniejsza, niż konstrukcja nitowana, ze względu na to, że połączenia są szczelne i że wszystkie poszczególne części są dostępne dla środków ochronnych, jak malowanie, metalizowanie itp.

Podczas posiedzenia francuskiego Związku Inżynierów Spawalników, które odbyło się w Paryżu 27 maja b. r., p. R. Thomas, jeden z najważniejszych znawców spraw spawalniczych i pierwszy Prezes Zw. Inż. Spawalników we Francji, wygłosił odczyt pod tytułem: „Spawanie w walce z marnotrawstwem”^{*)}, streszczenie którego podajemy naszym czytelnikom w przekonaniu, że zarówno temat odczytu jaki poszczególne myśli i dane w nim zawarte wzbudzą zainteresowanie pośród najszerzych sfer technicznych.

Redakcja.

Jest rzeczą oddawna znaną że spawanie jest najskuteczniejszym środkiem walki przeciwko marnotrawstwu i że w samej Francji zaoszczędzono w ciągu ostatnich 30 lat setki milionów franków, dzięki stosowaniu palnika i łuku elektrycznego.

Gdyby z chwilą wynalezienia palnika acetylenowego towarzystwa żeglugi morskiej i rzecznej, towarzystwa kolejowe i tramwajowe i t. d. nie zdały sobie sprawy z oszczędności, jakie można uzyskać przez racjonalne stosowanie spawania, ileż kotłów, statków, parowozów, trzeba byłoby uważać za nienadające się do dalszego użytku, ile wagonów, ile szyn, poszłoby na nieużytki, ile mostów trzeba byłoby zburzyć i zastąpić nowymi!

Niemożliwe jest obliczyć oszczędności, uzyskanych przez naprawę różnego rodzaju przedmiotów i konstrukcji metalowych, używanych nie tylko w różnego rodzaju gałęziach przemysłu, lecz — właściwie mówiąc — na wszystkich odcinkach aktywności ludzkiej.

Można natomiast zatrzymać się nieco dłużej

na różnych wypadkach marnotrawstwa, których unika się przez celowe stosowanie cięcia i spawania metali w konstrukcjach nowych.

Oszczędności dzięki stosowaniu spawania.

Jakie są główne dążenia wytwórcy przy wykonywaniu jakichkolwiek konstrukcji metalowych?

Wybór rodzaju materiałów przeważnie jest przesądzony przez przeznaczenie konstrukcji, konstruktor więc zasadniczo stawia sobie następujące zadania:

- a) sprowadzić do minimum ciężar własny konstrukcji,
- b) dążyć do tego, ażeby ciężar materiałów zużytych był możliwie zbliżony do ciężaru gotowej konstrukcji,
- c) doprowadzić koszt własny wykonania, przy najlepszej jakości produktu, do możliwie niskiego poziomu.

Zmniejszenie ciężaru własnego konstrukcji.

Możnaby było przytoczyć niezliczoną ilość przykładów, stwierdzających znaczne oszczędności, osiągnięte pod tym względem wskutek zastosowania spawania i cięcia. Wystarczy podać kilka z nich.

Przy konstrukcjach cięższych, jak np. przy mostach, zmniejszenie ciężaru konstrukcji waha się w granicach pomiędzy 10 — 30%; przy konstrukcjach lżejszych, dźwigach, podnośnikach itd. zmniejszenie ciężaru własnego dochodzi dzięki spawaniu do 15 — 20%.

W budownictwie maszynowym zysk na ciężarze konstrukcji jest przeważnie znacznie większy. Jako przykład można przytoczyć, że motor Diesla o sile 2.000 KM dawnej konstrukcji (korpus w postaci odlewu) mógł być zastąpiony przez motor o sile 2 razy większej, lecz w wykonaniu spawanym (rama, karter i t.d.), przy czym nie zaszła konieczność zmiany wymiarów sali maszynowej. Zmniejszenie ciężaru wynosiło ok. 33% w porównaniu z ramą laną.

Ramę maszyny do nitowania, ważącą 2.000 kg w wykonaniu z żeliwa, 760 kg — ze stali lanej, można było doprowadzić do wagi 490 kg przez zastosowanie spawania. Rama prasy hydraulicznej z żeliwa waży 12.400 kg, a tylko 7.000 kg w wykonaniu ze stali spawanej i t.d.

Poza tym należy wspomnieć również o zmniejszeniu ciężaru własnego wszelkiego rodzaju pojazdów, czy to drogowych, czy kolejowych, osiągniętym w ciągu ostatnich kilku lat przez bardzo szerokie stosowanie cięcia i spawania.

Stosunek ciężaru konstrukcji wykonanej do ciężaru zużytych materiałów.

Przy konstrukcjach wykonanych zapomocą spawania i cięcia, stosunek powyższy zbliża się do jedności: odpadków jest mniej, niż przy jakimkolwiek innym sposobie fabrykacji.

^{*)} R. Thomas „La soudure autogène contre le gaspillage” — Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs, 46/1938.

Nie wchodząc w szczegóły, wystarczy podać, że w pewnych dużych zakładach, wykonujących konstrukcje spawane, na każde 1000 t materiałów zużytych do pracy waga odpadków nie przekracza 20 t. Trudno ustalić, jakie liczby dałyby zakłady, stosujące inne metody fabrykacji: nitowanie, kucie, toczenie i t.d. W każdym razie liczby te byłyby bardzo interesujące.

Zmniejszenie kosztów własnych produkcji.

Nie wystarczy, ażeby konstrukcja była wykonana przy minimalnym zużyciu materiałów i minimalnej ilości odpadków, niezbędne jest również, aby ogólny koszt wykonania, tak zwany koszt własny, również był jak najmniejszy.

Koszt własny zależy zasadniczo od obrania należytych sposobów produkcji. Bardzo często marnotrawi się znaczne sumy wskutek tego, że wybór ten był dokonany nieodpowiednio i — co jest jeszcze ważniejsze — że ludzie nie zdają sobie z tego sprawy. Wybór najekonomiczniejszego sposobu produkcji jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym, które przede wszystkim trzeba postawić we właściwej płaszczyźnie, a następnie — zbadać dokładnie ze wszechstronnym podejściem do sprawy.

Jest dużo sposobów ustalania kosztów własnych. W pierwszym przybliżeniu można powiedzieć, iż zawsze wpływają na ten koszt 3 zasadnicze czynniki: a) materiały, b) robocizna i c) koszty ogólne.

a) **Materiały.** W pewnych wypadkach uwzględnia się tylko wagę materiałów gotowego produktu, nie licząc odpadków. Najczęściej jednak, co jest zresztą znacznie prawidłowiej, pod uwagę bierze się wagę materiałów faktycznie zużytych, t.j. z odpadkami włącznie.

Prawie zawsze pod tą pozycję zalicza się tylko materiały główne (blachy, kształtowniki, śruby i t.d.), pomijając materiały dodatkowe, jak to: prąd elektryczny, gaz, węgiel kuzienny, powietrze sprężone i inne, które wlicza się w pozycję „koszta ogólne“.

Jeśli jednak został przyjęty taki sposób kalkulacji, należy go stosować zawsze i uważać, że takie materiały, jak karbid i tlen też powinny być odniesione na koszty ogólne i nie obciążać rachunku materiałów.

Często można się spotkać z takim wypadkiem, iż w zakładach kotlarskich, stosujących zarówno nitowanie, jak i spawanie, cenę konstrukcji nitowanej kalkuluje się, odnosząc węgiel lub gaz czy też powietrze sprężone na koszty ogólne, przy obliczeniu zaś kosztów tej samej konstrukcji w wykonaniu spawanym gazy zużyte przy pracy zalicza się do materiałów.

Jest to oczywiście poważny błąd, wskutek którego zachodzi niebezpieczeństwo, że nitowanie zostanie uznane za korzystniejszy sposób produkcji, podczas gdy w rzeczywistości większe korzyści dałoby spawanie: stąd marnotrawstwo i czysta strata dla wytwórcy.

b) **Robocizna.** Zwykle przyjęto wliczać w koszt własny koszt robocizny używanej w sposób ciągły przy wykonywaniu zamówienia i nie brać pod uwagę robocizny stosowanej dorywczo

(w ciągu dalszym będziemy określać te koszty jako robocizna ogólna).

Jest to sposób kalkulacji dopuszczalny w tych wypadkach, jeśli przy różnego rodzaju zamówieniach wykonywanych w zakładach, stosuje się mniej więcej w tej samej proporcji robociznę ogólną i robociznę główną. Częstokroć jednak sprawy stoją inaczej i wtedy jest rzeczą możliwą, że koszt własny będzie określony zupełnie niewłaściwie. Będzie nielogiczne zaliczać do robocizny ogólnej, przy wszystkich zamówieniach wykonanych w warsztacie, ludzi zatrudnionych np. przy suwnicach. Jeśli wrócimy do rozpatrywanego wypadku zakładu kotlarskiego, wykonującego konstrukcje spawane i nitowane, to najczęściej można stwierdzić, że personel pomocniczy będzie prawie stale zajęty przy częstym przenoszeniu (do nożyc, do strugarki i t.d.) blach i kształtowników, przeznaczonych do konstrukcji nitowanych, podczas gdy przy spawaniu tego rodzaju pomoc jest potrzebna tylko w wyjątkowych wypadkach.

Gdyby w takim zakładzie chciano skalkulować dokładnie koszty własne wykonania jakiejkolwiek konstrukcji, nie należałoby odnosić robocizny pomocniczej całkowicie na koszty własne, lecz podzielić na każde z zamówień, przy którym ona była rzeczywiście używana.

c) **Koszty ogólne.** Koszty ogólne przeważnie określa się proporcjonalnie do kosztów robocizny, zaliczonych na wykonanie poszczególnego zamówienia.

Jest to sposób prosty i zupełnie logiczny, jeśli się rozchodzi o fabrykaty, które można porównać ze sobą.

Zupełnie nielogiczne jest jednak stosowanie tych samych stawek kosztów ogólnych przy fabrykacji wymagającej dużo robocizny i stosunkowo mało narzędzi (np. przy spawaniu lub cięciu) i przy innej fabrykacji tych samych zakładów, wymagającej stosunkowo mało robocizny i dużego stosowania urządzeń mechanicznych (prasy hydrauliczne, mechaniczne i t.d.).

W tym wypadku należy podzielić koszty ogólne, np. ustalić godzinny koszt pracy głównych maszyn, uwzględniając zużytą siłę napędową, amortyzację maszyny i jej części dodatkowych i t.d. Oblicza się np., że godzina pracy prasy kosztuje 300 franków, godzina pracy maszyny do cięcia (wraz z gazami) przy pewnej grubości metalu — 35 franków, przy innej grubości 50 franków i t.d.

W przeciwieństwie do tego, co się praktykuje w znacznej ilości warsztatów, należy ustalić koszt własny, wychodząc z podstaw możliwych do porównania, jeśli się chce obrać metodę fabrykacji zapewniającą najlepsze wyniki.

Racjonalna organizacja robót spawalniczych.

Po tym, gdy się tyle powiedziało o znaczeniu spawania i cięcia w walce przeciwko marnotrawstwu, należy zastanowić się nad tym, czy w spawalnictwie samym wszystko leży poza zasięgiem krytyki i czy tu nie zdarzają się też specjalne rodzaje marnotrawstwa, które należy zwalczać.

Nie będziemy rozpatrywać warunków produkcji prądu elektrycznego, tlenu i acetyleny rozpuszczonego, dlatego, że zasadniczo użytkownicy kupują te materiały w odpowiednich zakładach, dbających o możliwe obniżenie kosztów własnych.

Zatrzymamy się nieco dłużej na znacznych oszczędnościach, które można uzyskać, stosując wytwornice acetylenowe, o budowie i wydajności dostosowanej do ich przeznaczenia, odpowiednio zainstalowanych i należycie utrzymywanych, jak tego wymaga każda maszyna i każde narzędzie pracy.

Znaczna ilość instalacji acetylenowo-tlenowych pozostawia pod tym względem dużo do życzenia. Nie wchodząc już w dokładniejsze omówienie strat idących w tysiące franków (nadprodukcja, polimeryzacja, niecałkowite wykorzystanie karbidu, nadmierna ilość wody), zaznaczamy tylko, że centralizacja wytwarzania acetyleny, używanego w jednym warsztacie, w jednych zakładach, lub nawet w grupie zakładów, jest bardzo często odpowiednim rozwiązaniem zagadnienia marnotrawstwa robocizny i materiałów.

W ciągu dalszym podamy kilka przykładów marnotrawstwa robocizny:

Butle z acetylenem dostarcza się do każdego punktu zużycia często w dosyć trudnych warunkach (warsztaty mieszczą się np. na kilku piętrach), podczas gdy centralna bateria butli i sieć rozpraszająca byłaby w wysokim stopniu wskazana, żeby zasilac punkty odbioru rozrzucone na znacznej przestrzeni.

Stosuje się duże butle acetyleny rozpuszczonego lub tlenu w wypadku, gdy trzeba wykonać pracę wymagającą np. tylko 1000 ltr tlenu, a częstokroć jeszcze nawet mniej.

Używamy wytwornicy acetylenowej zamiast butli z acetylenem rozpuszczonym w miejscach mało dostępnych.

Bardzo ważne jest porównanie, czy to codzienne, czy tygodniowe, czy wreszcie całomiesięczne zużycia acetyleny lub karbidu z zużyciem tlenu.

Zestawienie tych dwóch liczb jest zawsze bardzo korzystne i pozwala na ustalenie strat w nieszczelnych przewodach, kurkach, reduktorach, lub palnikach źle utrzymanych.

Na tym miejscu wskazane jest zaznaczyć, że można osiągnąć znaczne oszczędności, wprowadzając stosowanie palników na wysokie ciśnienie, pracujących przy ściśle jednakowym ciśnieniu acetyleny i tlenu.

Reasumując, można powiedzieć, że przy korzystaniu z punktu spawalniczego można wprowadzić znaczne oszczędności, jeśli pracować należytem rodzajem acetyleny (z wytwornicy lub butli), jeśli posiada się należyty sprzęt i jeśli wreszcie sprzęt ten jest dobrze utrzymany.

To samo dotyczy spawania elektrycznego; każdy odbiorca znajdzie na rynku cały szereg urządzeń, z pomiędzy których może wybrać takie, przy którym koszt energii elektrycznej wypadnie najmniejszy.

Inne rodzaje marnotrawstwa mniej rzucające się w oczy i dlatego może są trudniejsze do oszacowania.

Na szczęście można powiedzieć, że marnotrawstwo czasu idzie w parze z marnotrawstwem kalorii czy to prądu elektrycznego, czy też gazów palnych.

Można więc, obserwując czas, walczyć z marnotrawstwem kalorii.

Ażeby wykonać pewną pracę spawalniczą za pomocą pewnych sposobów spawania należy: a) wybrać spawaczy, którzy pracują najszybciej, b) wybrać najodpowiedniejszą metodę spawania i c) przeprowadzać kontrolę pracy spawaczy i stosowanej metody.

a) Selekcja spawaczy jest stosowana tylko w bardzo nielicznych zakładach; częstokroć wystarczy, aby robotnik przedstawił jakiegokolwiek świadectwo lub poprostu twierdził, że jest spawaczem, żeby był zaangażowany jako specjalista.

Znacznych wydatków można uniknąć przez dobór i przez odpowiednie kształcenie spawaczy. Należy podkreślić pierwszorzędne znaczenie czynnika czasu w najnowszych metodach szkolenia spawaczy.

b) Wybór metody spawania powinien być oparty na dokładnych danych, na poważnych pracach, które już są ogłoszone i dosyć rozpowszechnione wśród zainteresowanych sfer.

Niestety jednak—wskutek braku czasu, nieświadomości ważności zagadnienia lub braku odpowiednich kadr technicznych, dokumentacja ta nie jest należycie wykorzystana i bardzo często metody pracy ustala się na ślepo lub pozostawia się do wyboru samym wykonawcom.

Marnotrawstwo kalorii i robocizny, powstałe wskutek obrania złej metody, ma bardzo często szerokie granice, z czego nie wszyscy zdają sobie sprawę.

c) Poważna kontrola spawaczy i metod, które oni stosują jest zawsze wydatkiem, który się sownie opłaca. Istnieje sporo sposobów przeprowadzania kontroli, lecz są one mało znane i stosowane tylko w niewielkiej ilości warsztatów.

Wszystkie kwestie, przez nas wyżej poruszone, są omówione w sposób najdokładniejszy w licznych artykułach i wydawnictwach techniki spawalniczej.

Producenci jednak przeważnie nie są niestety dostatecznie obznajmieni z literaturą spawalniczą oraz ze wszystkimi możliwościami, które ona przed nimi otwiera i dlatego są narażeni na zupełnie zbędne straty czasu i pieniędzy.

Nieliczne wyjątki, doceniające znaczenie doświadczenia technicznego zebranego w ciągu ostatniego dziesiątka lat, potrafią wyzyskać wszystkie korzyści spawania tak pod względem należytego, t. j. oszczędnego, wykorzystania materiałów, jak i sprowadzenia wydatków na robociznę do najniższego poziomu, przez posługiwanie się odpowiednio wyszkolonymi spawaczami i stosowaniem racjonalnych metod pracy. Należy się spodziewać, że w czasie najbliższym liczba tych wyjątków wzrośnie tak, że do wyjątków można będzie zaliczyć wypadki niewykorzystania wszystkich zalet i przewag, które posiada spawanie w porównaniu z innymi metodami produkcji.

B. S.

Inż. BOLESŁAW SZUPP.

Instytut Spawalniczy i jego pierwsze zadania.

W związku z gorączkowym wyścigiem zbrojeniowym, który ogarnia cały świat, już teraz w szeregu krajów daje się zauważyć brak metali, i to nie tylko metali szlachetnych jak: miedź, cynk, ołów, aluminium i t. p., lecz również i materiałów, tak zdaje się rozpowszechnionych i dostępnych, jak stal i żelazo. Zjawisko to oczywiście kieruje umysły sfer technicznych ku konieczności wprowadzania możliwie największych oszczędności w gospodarce metalowej, ku dążeniu do stosowania takich metod produkcyjnych, które — nie zmniejszając w niczym trwałości i wytrzymałości produktów — dałyby możliwość wykonywania ich przy najmniejszym zużyciu materiałów.

Jedną z dróg, prowadzących ku oszczędnej gospodarce materiałowej, jest jak najszerze stosowanie spawania.

Znany amerykański fachowiec w dziedzinie spawalnictwa, Robert E. Kinkead, podaje w pewnej publikacji, ogłoszonej w związku z Międzynarodowym Konkuresem na prace z dziedziny spawania łukowego, że: „stosowanie spawania w przemyśle prowadzi do nadzwyczajnych oszczędności. Przeciętnie daje się zaoszczędzić około 40% stali liczbą ta — pomnożona przez ilość stali, zużywanej w rozmaitych zakładach przemysłowych i przy konstrukcjach — dałaby rocznie oszczędność idącą w miljarde dolarów”.

Ażeby wykorzystać wszystkie dodatnie strony tego nowego sposobu łączenia metali, trzeba nie tylko umieć spawać, lecz umieć spawać dobrze. Poza tym, nie wystarczy ażeby zakłady metalowe posiadały spawaczy, nawet dobrych. Konieczne jest, ażeby również i personel kierowniczy był dobrze obznajmiony ze sprawami spawalniczymi. Trzeba nie tylko umieć wykonywać połączenia, trzeba umieć zaprojektować konstrukcję tak, ażeby liczne korzyści, które daje spawanie, były należycie wykorzystane.

Stąd wniosek, że trzeba mieć nie tylko spawaczy fachowych, lecz również inżynierów i techników wyspecjalizowanych w spawalnictwie.

Należy stwierdzić bez ogródek, że tego rodzaju specjalistów posiadamy w kraju ilość niewystarczającą.

Oddźwięk tej obawy, o brak u nas w kraju inżynierów i techników należyce wykształconych w spawalnictwie, znajdujemy w szeregu artykułów, opublikowanych ostatnio równo w prasie technicznej („Spawanie i Cięcie Metali”), jak i w prasie ogólnej („Polska Zbrojna”).

Uważamy za wskazane podać naszym czytelnikom, w pewnym skrócie, przebieg dyskusji, powstałej około tego zagadnienia w tym celu, aby wyraźniej wypuklić wnioski, które na podstawie dotychczas ogłoszonego materiału można wyciągnąć.

P. dr. A. Sznerr porusza w artykule p. t. „Na progu 8-me go roku”, zamieszczonego w miesięczniku „Spawanie i Cięcie Metali” w styczniowym zeszycie roku 1935, a więc już z górą 2^{1/2} lata temu, sprawę szkolenia inżynierów i techników i mówi:

„Stowarzyszenie stara się zjednoczyć w swym łonie wszystkich zainteresowanych w spawalnictwie. A jest ich legion, tylko — niestety — są oni dotychczas rozproszeni i dlatego akcja scalaniania ich pracy jest nader mozolna, choć wszyscy teoretycznie uznają jej konieczność.

Szkoły naszego Stowarzyszenia wykształciły już cały szereg spawaczy, techników i inżynierów.

...Poziom kursów dla inżynierów i techników musi stale wzrastać w miarę postępów prac badawczych, rozwoju prawodawstwa etc. Temu zadaniu już z trudem sprostać może nasze Stowarzyszenie, przynajmniej w obecnym stanie i składzie, i należałoby sobie życzyć, aby powstał specjalny Instytut Spawania na wzór instytucji tego rodzaju istniejących w niektórych państwach Zachodu (Francja) — a w każdym razie, aby spawanie stało się osobnym przedmiotem wykładowym w wyższych technicznych szkołach państwowych i prywatnych, jak to już zaprowadzono w szeregu krajów przemysłowych (Niemcy, Belgia).

Z pośród naszych szkół wyższych tylko Akademia Górnicza w Krakowie wprowadziła spawanie, i to jako jeden z przedmiotów nieobowiązkowych. Wykłady te prowadzi inż. Tułacz, dyr. naszego Stowarzyszenia. W innych zakładach wyższych nauka spawalnictwa nie jest objęta programem.

Jest to luka, którą trzeba by wypełnić i oby rok 1935 był początkiem nowej ery w tym względzie”.

Niestety, słowa p. dr. A. Sznerra nie znalazły szerszego oddźwięku w sferach technicznych. W końcu roku 1936 jesteśmy w tym samym położeniu, co 2 lata wstecz, dlatego też Redakcja naszego czasopisma uważała za wskazane poruszyć tę sprawę, podchodząc do niej z innego punktu widzenia, w artykule p. t. „O konieczności tworzenia kadr inżynierów-specjalistów w dziedzinie spawania” („Spawanie i Cięcie Metali” Nr. 1/1937 r.).

W artykule tym czytamy między innymi:

„Żyjemy w czasach wyścigu pracy i zbrojeń, które jednocześnie są czasami ciężkiego przesilenia gospodarczego i ekonomicznego. W takich okresach, jak obecny, należy doprowadzić produkcję techniczną do najwyższych szczytów doskonałości pod względem jej wydajności i oszczędności. Oszczędność jest poza tym konieczna również i ze względu na politykę walutową: sporo przecież metali, jak np. miedź, cyna, nikiel, aluminium i t. d., znajdujących duże zastosowanie w przemyśle, musimy sprowadzać z zagranicy, uszczuplając zapasy dewiz lub złota. Jeśli musimy stosować oszczędności w gospodarce metalowej już teraz, w czasach pokojowych, to jak ważne znaczenie będą miały te sprawy w wypadku, gdy wyścig zbrojeniowy wyładuje się w postaci zawieruchy wojennej.

Możliwość wojny zawsze trzeba mieć na względzie i z całym spokojem, logicznie i metodycznie, już teraz przygotowywać się do stanu

rzeczy, który wtedy nieuchronnie nastąpi. Każdy kilogram metalu będzie miał wtedy znaczenie, dotyczy to zwłaszcza tych metali, których w kraju nie produkujemy. Z drugiej strony w ogromnej ilości wypadków niedocenioną wprost wartość będzie miał czas, w ciągu którego można będzie przeprowadzić wszelkiego rodzaju naprawy przedmiotów i obiektów uszkodzonych.

Zbyteczne jest rozwodzić się szeroko nad rolą i znaczeniem w takich okolicznościach spawalnictwa. Wystarczy zaznaczyć, że spawanie, właściwie mówiąc, narodziło się w oparach Wielkiej Wojny Światowej.

Nie dość jednak wiedzieć o tym, że istnieje pewien potężny oręż techniczny, zawsze pomocny i niejednokrotnie po prostu zbawczy w najcięższych chwilach. Niezbędne jest, abyśmy mieli ludzi, umiejących nim posługiwać się. Czy pod tym względem jesteśmy odpowiednio przygotowani, czy możemy z czystym sumieniem powiedzieć, iż wypadki nas nie zaskoczą? Czy mamy przygotowane kadry inżynierów i techników, specjalistów w sprawach spawalniczych? Czy nasze wyższe zakłady techniczne pracują nad wyszkoleniem tego rodzaju specjalistów i mnożą ich ilość proporcjonalnie do rozwoju spawania i do potrzeb chociażby chwili bieżącej, nie mówiąc już o czasie wojny? Nie możemy niestety odpowiedzieć na wyżej postawione pytania twierdząco, na żadne z nich nie możemy odpowiedzieć śmiało tak.

U nas w ostatnich czasach daje się zauważyć nadzwyczaj silny dopływ rzemieślników do normalnych kursów spawania i cięcia metali, prowadzonych przez nasze Stowarzyszenie. Stąd — bezpośredni wniosek, że nasza armia spawalnicza będzie miała prawdopodobnie wystarczającą ilość żołnierzy, zastępy których nadal wciąż rosną.

Natomiast pod względem przygotowania kadr oficerów dyplomowanych armii spawalniczej, t. j. inżynierów specjalistów — wszystko, co dotychczas robiło się i robi na wyższych uczelniach technicznych, należy uważać za stanowczo niewystarczające. Radykalnym załatwieniu sprawy byłoby wprowadzenie na wydziały mechaniczne naszych Politechnik spawania, jako stałego obowiązującego przedmiotu nauczania, przy obowiązującym również wykonywaniu zajęć praktycznych w pracowniach spawalniczych, zorganizowanych przy każdym z tych zakładów i należycie zaopatrzonych w urządzenia i narzędzia. Poza tym należałoby umożliwić absolwentom w każdej uczelni wykonywanie prac dyplomowych z zakresu spawalnictwa narówni z pracami z innych dziedzin".

"Polska Zbrojna" zamieściła w jednym ze swoich numerów dosyć obszerne streszczenie tego artykułu i podkreśliła wagę poruszanego zagadnienia dla obronności kraju.

Poza tym w numerze z dnia 27 maja b. r. "Polska Zbrojna" zamieściła artykuł p. kpt. inż. J. Koziarskiego pod tytułem "O przygotowaniu kadr spawalniczych". P. kpt. inż. J. Koziarski

w artykule swoim podkreśla konieczność podniesienia w Polsce wiedzy spawalniczej i widzi dwa zasadnicze wyjścia ze stworzonej sytuacji:

Pierwsze — to stworzenie specjalnych katedr przy Wyższych Uczelniach Technicznych, o czym już mówiono w poprzednio cytowanych artykułach.

Drugie — to tworzenie w większych ośrodkach przemysłowych i naukowych, jak Warszawa, Lwów, Kraków i Katowice, kursów spawania dla inżynierów i techników, ale kursów poważnych, nie 60 godzinnych, lecz kilkumiesięcznych.

Uważamy, że o stworzeniu katedr spawania przy Wyższych Uczelniach Technicznych na razie trudno myśleć: po pierwsze — ze względu na przeładowanie programów naszych uczelni materiałem naukowym, po drugie — ze względu na to, że realizowanie tego planu wymaga zbyt dużo czasu i kosztów.

W związku z powyższym artykułem p. kpt. inż. J. Koziarskiego, ogłoszono w „Spawaniu i Cięciu Metali” — nr. 7/1937 artykuł pod tytułem „Polski Instytut Spawalniczy”, w którym zaznaczyliśmy, że podzielając słuszość poglądów p. kpt. inż. J. Koziarskiego, uważamy za znacznie lepsze rozwiązanie stworzenie przy jednym z Wyższych Zakładów Technicznych, lub też niezależnie, Instytutu Spawalniczego na wzór „Institut de Soudure” w Paryżu, a przy nim rocznych kursów spawania.

Taki więc jest zasadniczy przebieg dyskusji.

Wróciło się ostatecznie do tej samej myśli, którą już na początku roku 1935 podawał p. dr. A. Sznerr.

Zorganizowanie wyższych kursów spawania w poszczególnych większych ośrodkach przemysłowych — po myśli p. kpt. inż. J. Koziarskiego — napotkałoby na razie również na znaczne trudności w postaci, chociażby, braku odpowiednich fachowych sił.

Stworzenie Instytutu Spawalniczego w Warszawie oczywiście wymaga dość znacznych środków materialnych, ale łatwiej będzie znaleźć je na zorganizowanie na razie jednej, początkowo niewielkiej placówki, niż na urządzenie kilku — przy wyższych uczelniach. Następnie, o ile trudno byłoby mieć pewność co do możliwości znalezienia niezbędnej ilości fachowców na obsadzenie stanowisk profesorów i asystentów na kilku placówkach, o tyle łatwiej rozwiązać tę sprawę dla jednej instytucji.

Gdy nam się uda zorganizować Polski Instytut Spawalniczy, to wtedy absolwenci Instytutu, rozsiani po całej Polsce, po zakładach przemysłowych i naukowych, poprowadzą już dalszą pracę w terenie i stworzą kadry pedagogiczne Wyższych Kursów Spawania w poszczególnych ośrodkach przemysłowych kraju, a z czasem i personel pedagogiczny dla katedr przy wyższych uczelniach.

Stały zaś personel Instytutu oraz absolwenci, interesujący się pracami naukowymi, poprowadzą w pracowniach systematyczne, ciągłe prace badawcze i doświadczalne.

Dr. ALFRED SZNERR, Warszawa.

Wpływ prawodawstwa spawalniczego na rozwój spawania

Współpracując od szeregu lat ze sferami zajmującymi się układaniem przepisów i norm spawania, spotykałem się dość często ze zdaniem, że przepisy różnych krajów przodujących w technice nie mogą służyć dla nas wzorem ze względu na niższy poziom tego działu techniki u nas, przyjmowanie więc analogicznych przepisów może narazić nas na wielkie przykrości i niepowodzenia.

W moim pojęciu pogląd ten nie odpowiada zupełnie rzeczywistości i może narazić interesy naszego przemysłu na poważny uszczerbek.

Nim przystąpię do omówienia tych postępów, jakie osiągnęło spawanie na różnych polach działalności przemysłu, chciałbym scharakteryzować drogi, jakimi postępują państwa bardziej uprzemysłowione, w pierwszej linii Rzesza Niemiecka i Stany Zjednoczone. W państwach tych wymagania stawiane przemysłowi są bardzo poważne, a warunki techniczne odbioru ustrojów spawanych są w ten sposób ujęte w przepisach, że co do jakości tych ustrojów nie może być wątpliwości. Jednocześnie nie żąda się niczego ponad to, co jest technicznie uzasadnione i co odpowiada rzeczywistości i w ten sposób sankcjonuje się postępy, które zostały osiągnięte.

Przepisy nie ograniczają stosowania spawania pod pretekstem, że ogół przemysłu nie stoi na poziomie, lecz honorują rzeczywistość osiągnięte postępy, chociażby były one zdobyte tylko przez ograniczoną ilość przodujących przedsiębiorstw, dając tym przedsiębiorstwom pewne przywileje.

Dlatego też spotykamy się np. w Niemczech z koncesjonowaniem przedsiębiorstw, upoważnionych do stosowania wysokich współczynników wytrzymałościowych, dochodzących do 0,9 w budowie spawanych kotłów i zbiorników pracujących pod ciśnieniem.

W tych warunkach najrozmaitsze zakłady są silnie zainteresowane w prowadzeniu badań i udoskonalaniu swych metod pracy, gdyż osiągnięte przez nich postępy dają im doraźne korzyści.

Ulubionym zaś tematem naszych dyskusji w różnych komisjach i podkomisjach jest powoływanie się na nasze niedostateczne umiejętności spawania i na tej podstawie stwarza się w przepisach różne ograniczenia, obejmując tymi ograniczeniami również przodujące przedsiębiorstwa.

Jakie to musi pociągnąć za sobą skutki?

Nieopłacalność badań i prac naukowo-technicznych i bezcelowość podciągania personelu na wyższy poziom techniczny uniemożliwia oczywiście czynienie postępów. Nie sądzę, ażeby takie postawienie sprawy mogło odpowiadać interesom naszego kraju.

Jako dowód, że taka droga jest fałszywa, przedstawię w krótkich słowach, co osiągnęliśmy w spawalnictwie na tych polach, gdzie przepisy pozwoliły na postęp, względnie—gdzie

nie było wogóle przepisów. Na pierwszym miejscu trzeba postawić budownictwo.

Jak wiadomo, pierwszy most drogowy na świecie był spawany w Polsce. Prawda, że przy udziale (na początku budowy) spawaczy zagranicznych i elektrod zagranicznych, ale sam projekt był dziełem konstruktora polskiego, prof. dr. S. Bryły. Wiadomość o budowie tego mostu rozniosła się po całym świecie i praca prof. dr. S. Bryły została opublikowana prawie we wszystkich językach świata.

To powodzenie skierowało myśl konstruktorów ku szerszemu stosowaniu spawania w budownictwie lądowym.

Dzięki inicjatywie prof. dr. S. Bryły powstały przepisy polskie o stosowaniu spawania w budownictwie. Były to jedne z pierwszych przepisów w tym dziale. Kiedy przy rozbudowie P. K. O. w Warszawie postawiono warunek, aby rozbudowa nie przeszkadzała pracy sąsiednich biur, t. j. odbywała się bez hałasu i możliwie szybko, prof. dr. S. Bryła zaproponował budowę szkieletową spawaną. Nie było wówczas, t. j. w 1929 r. przedsiębiorstwa wyspecjalizowanego w spawaniu konstrukcji; tytułem próby postanowiono oddać zamówienie na pierwsze słupy spawane Sp. Akc. Perun; słupy te były sensacją, nie tylko dla przechodniów na ul. Sw. Krzyskiej, którzy tłumnie przyglądali się tym „dziwologom“, ale i dla świata technicznego. Próba ta okazała się na tyle pomyslna że komitet budowy postanowił cały szkielet wykonać jako spawany, oddając te roboty f. Perun, w wyniku czego 700 tonn konstrukcji spawanych zostało zrealizowane przy tej budowie. Powstały tu zupełnie nowe kształty połączeń, dotychczas nigdzie nie stosowane, a różnorodność konstrukcji (szkielet, wiązary, kopia, krata sufitu witrażowego etc) pozwalała na rozwinięcie pomysłowości konstruktorom tej budowli, prof. dr. S. Bryle i inż. P. Szczekowskiemu. Kopia wieńcząca ten gmach wykonana z rur stała się pewnego rodzaju sensacją techniczną, a opis jej również opublikowany został w prasie międzynarodowej.

Kiedy po zakończeniu tej budowy w 1932 r. miałem sposobność pokazania albumu zdjęć tych konstrukcyj sferom technicznym francuskim i angielskim, wzbudziły one zdumienie; był to bowiem podówczas największy gmach spawany w Europie.

W celu zadokumentowania na terenie międzynarodowym postępów polskiego spawalnictwa, f. Perun łącznie z zaprzyjaźnionym Tow. L'Air Liquide, wydała album w języku polskim i francuskim, tych konstrukcyj; dzięki zaopatrzeniu tego wydawnictwa w pracę o projektowaniu i obliczaniu konstrukcyj spawanych przez prof. dr. S. Bryłę, album ten stał się swego rodzaju podręcznikiem dla konstruktorów i rozszedł się po całym świecie. Szereg osób interesujących się spawaniem tech-

niczno-przemysłowym w Polsce, poczynając od osób stojących najwyżej w hierarchii społecznej, przysłał mi podziękowanie za tę pracę, która ułatwiała i ułatwia stosowanie spawania w budownictwie.

W tym dziale więc nie byliśmy i nie jesteśmy gorsi od zagranicy. Gdy wznoszono najwyższy budynek w Polsce, gmach „Prudential” w Warszawie, konstrukcje wykonane były w fabryce jako spawane, na montażu były łączone za pomocą nitowania, wskutek czego śródmieście narażone było na niebywały hałas; rozwiązanie takie zostało przyjęte jako kompromis w stosunku do Anglików, którzy w tym dziale nie mogli się wypowiedzieć i zaznaczyli, że należy się opierać na doświadczeniu Polaków, którzy są bardziej od nich zaawansowani.

Szereg budowli spawanych ostatnio wzniesionych lub będących w budowie, jak gmach P. K. O. w Poznaniu, Szpital im. J. Piłsudskiego w Warszawie, Dworzec Pocztowy w Warszawie, Hala Targowa w Katowicach i t. p. świadczy, że postęp tu nie ustaje ani na chwilę.

Widzimy zatem, że nikt nie może twierdzić, abyśmy w dziale budownictwa stalowego spawali gorzej, niż zagranicą; zawdzięczamy to w dużej mierze przepisom z jednej strony surowym, gdyż nakładają obowiązek na przedsiębiorców stałego sprawdzania swych urządzeń i materiałów oraz sprawdzania swego personelu, a z drugiej strony liberalnych, gdyż nie tamują postępu i pozwalają automatycznie na stosowanie wyższych współczynników, gdy wyniki badań usprawiedliwiają to podwyższenie.

Przy tendencji, z którą się niestety spotykam przy układaniu innych przepisów, idącej ku ograniczaniu stosowania spawania ze względu na brak praktyki tak u producentów jak i odbiorców i rzeczoznawców — stalibyśmy dziś na poziomie z przed laty dziesięciu.

Równie ciekawy przykład naszych zdolności technicznych i w dziedzinie spawania daje nam lotnictwo. Pomimo oporu, jaki spotykały konstrukcje rurowe spawane kadłubów samolotów we Francji i w Anglii, nasze wytwórnie, idąc śladem Stan. Zjednoczonych, Włoch, Holandii, i innych krajów, uzyskały na tym polu wyniki, którymi słusznie mogą się szczycić. Trudności niewątpliwie były, ale je przezwyciężono. I w tej dziedzinie nie uczynilibyśmy postępów, gdybyśmy wychodzili z założenia, że ponieważ na początku nie mieliśmy doświadczeń, to lepiej było wogóle zabronić spawania samolotów. Prace nad właściwym doбором materiałów i metod spawania i wykształceniem personelu, w oparciu o liczne badania i próby — musiały dać swój efekt i zdobyć zaufanie dla spawania.

Gdy zwrócimy oczy na inne nowoczesne środki transportowe, jakimi są nasze „torpedy” motorowe, znowu widzimy wybitne zastosowanie spawania; dla konstruktorów tych ustrojów, gdzie lekkość i solidność ma tak wielkie znaczenie, nie istnieje pytanie: „czy spawać”, lecz: jak projektować i spawać, aby otrzymać maximum wytrzymałości. W tym dziale potrzeba spa-

wania jest tak silna, że nie ma mowy, aby można mu było stawiać takie zapory, jakie spotyka się np. w dziale zbiorników spawanych i kotłów; zresztą nastawienie odbiorcy, t. j. P. K. P. idące w kierunku wybitnego popierania postępów w technice, ułatwia przenikanie spawania do naszego kolejnictwa.

Dzięki temu przychylnemu ustosunkowaniu się władz P. K. P. umożliwione zostało również wprowadzenie spawania do konserwacji i budowy nawierzchni.

Poza szczupłym gronem fachowców, mało kto zdaje sobie sprawę, jak ważnym i niesłychanie brzemieniem w skutki było wejście palnika acetylenowego na tor kolejowy.



Początek stosowania spawania do konserwacji torów, w postaci napawania zużytych końców szyn i krzyżownic, dały Stany Zjedn., ale wiadomości w tym względzie były bardzo skąpe i niewyraźne. Paradoksem technicznym wydawało się, że obok spawania łukowego coraz szerszej amerykanie zaczęli stosować spawanie acetylenowe. W celu wyjaśnienia tego zagadnienia wzięliśmy się metodycznie do pracy badawczej, wykonaliśmy mnóstwo doświadczeń z różnego gatunku drutami, opracowaliśmy szczegółowo metodę i ekonomiczną stronę zagadnienia, zbierając szczegółowo dane do kalkulacji kosztów.

Dzięki zgodnej współpracy z Min. Komunikacji wykonano cały szereg prac na torze i po kilku latach obserwacji czynniki kolejowe mogły stwierdzić doskonale wyniki.

Cały szereg artykułów, opublikowanych w „Spawaniu i Cięciu Metali” na temat różnych zastosowań napawania szyn, stworzył bogatą dokumentację, która była źródłem informacji dla prasy zagranicznej. Rezultaty tej pracy, opubli-

kowane przez Ministerstwo na wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrycznego w r. 1936 przedstawiają się, jak następuje:

Rodzaj roboty	Rok	szt.	Rok	szt.
Spawane złącza szyn	1929	20	1935	12431
Napawane końce szyn	1932	18	1935	12429
Uszkodzone szyny naprawione drogą napawania	1832	16	1935	857
Napawane zbite krzyżownice	1929	14	1934	14339
Napawane uszkodzone iglice	1931	72	1935	743
Spawane pęknięte łubki	1933	246	1934	4404

Oszczędności osiągnięte dzięki tym postępom wynoszą miliony zł. rocznie. Na kongresie spawalniczym w Rzymie w r. 1934 i w Londynie w r. 1936 nasze prace podane do wiadomości fachowców z innych krajów, wzbudziły ogromne zainteresowanie i stały się podniecią do przeprowadzenia prób w innych krajach, a nasi spawacze byli delegowani do Niemiec, Austrii i Węgier dla przeprowadzenia próbných prac. Nie można więc zaprzeczyć widocznej przewagi w tej dziedzinie naszych specjalistów nad specjalistami innych krajów, gdyż dopiero w r. b. Anglia i Niemcy rozpoczynają wprowadzać spawanie acetylenowe do konserwacji torów, podczas gdy u nas już kilkuset spawaczy wykonywa te prace jako zupełnie normalne.

W dziedzinie spawania szyn, t. j. tworzenia długich szyn przez łączenie ich za pomocą spawania, złącze inż. P. Tułacza, spawane acetylenem, zostało nagrodzone na Kongresie w Londynie medalem srebrnym.

Można byłoby się zapytać, czy w razie ograniczenia stosowania spawania do szyn przez przepisy kolejowe, firma czy wynalazca byłiby skłonni do przeprowadzenia prób i badań, rozciągających się na cały szereg lat i wymagających wielkich nakładów? A ilebyśmy przez to stracili, nie robiąc wielomilionowych oszczędności—o tym oczywiście ani my, ani zainteresowane instytucje nigdy by się nie dowiedziały.

Także zastosowanie palnika acetylenowo-tlenowego do cięcia szyn i wypalania w nich otworów, przedstawia duży postęp i szczególnie w czasie wojny może mieć duże znaczenie.

Wobec bezsprzecznych sukcesów w tych trzech działach zastosowania spawania — jakże przykre wrażenie wywiera „zabezpieczanie się” przeciwko spawaniu, jakie znajduje-

my w przepisach budowy kotłów, oraz na jakie się zanoszą w przepisach zbiorników parowych.

Nie sędzę, aby takie przepisy miały pobudzić przedsiębiorstwa do przeprowadzenia doświadczeń kosztownych i długotrwałych, na jakie przemysł polski zdecydował się w przykładach wyżej podanych. Sędzę nawet, że jest wręcz przeciwnie, że tylko przepisy pozwalające na postęp mogą skłonić do wytrwałej pracy, podnieść poziom spawalnictwa i wyszkolić spawaczy w tej ważnej dziedzinie.

Niestety może wielkim błędem naszych przedsiębiorstw jest to, że zbyt mało prac wykonanych jest opublikowanych, kiedy w działach omawianych wyżej podawane było do publicznej wiadomości natychmiast wszystko, co dało się osiągnąć, w miarę jak było realizowane.

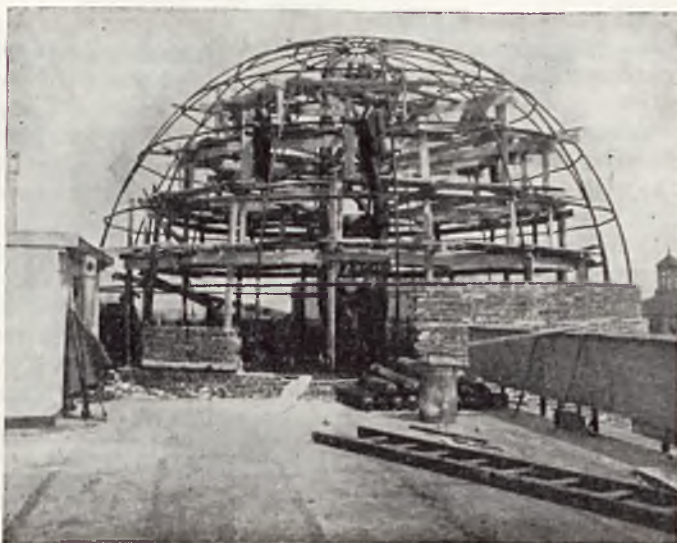
Dlatego zwracam się z apelem do przedsiębiorstw, wykonujących roboty kotlarskie o możliwie szeroką publikację swych doświadczeń, ażeby tą drogą to dziwne nastawienie przełamać i nie hamować rozwoju spawalnictwa.

Jak z oświadczenia kierownika kotłarni jednej z przodujących wytwórni naszych wynika, w ciągu kilku lat ilość nitowników zmniejszyła się u niego dziesięciokrotnie, a jednocześnie ilość spawaczy wzrosła 30-krotnie. Wytwórnia ta musi więc mieć poważny materiał doświadczalny, na podstawie którego oddała pierwszostwo spawaniu i dokonała w tak szybkim czasie tak radykalnych zmian w metodach konstrukcji. Gdzież są wyniki tych doświadczeń? Dlaczego we własnym interesie nie podaje się ich do wiadomości ogółu technicznego, a przede wszystkim tych czynników oficjalno-odbiorczych, których głos jest decydujący przy układaniu przepisów?

Dalsze zwlekanie może nam przynieść wielkie szkody, których ocenić nie jesteśmy w możności, nigdy bowiem nie można wiedzieć, ile się traci, gdy się nie realizuje oszczędności i nie podąża za postępem technicznym.

Jeszcze raz więc zwracam się z gorącym apelem do naszych wytwórni kotłów i zbiorników: ogłaszajcie wyniki swych doświadczeń!

Lamy, „Spawania i Cięcia Metali” i innych czasopism technicznych stoją o t w o r e m. Brak zainteresowania się tym zagadnieniem przez nasze wytwórnie doprowadzi do tego, że gdy na innych polach zastosowań spawania jesteśmy na poziomie Europy, a czasem przodujemy, to w dziedzinie tak ważnej, jak kotlarstwo, staniemy się krajem najbardziej zacofanym.



Inż. Z. DOBROWOLSKI.

Program prac normalizacyjnych w dziedzinie spawania

W Polsce prace normalizacyjne w dziedzinie spawania rozpoczęte zostały dopiero wówczas, gdy spawanie zaczęło znajdować zastosowanie w urządzeniach, których wykonanie ze względu na bezpieczeństwo publiczne pozostaje pod nadzorem władz. Początkowo, istniejące już przepisy urzędowe, dotyczące urządzeń nitowanych, były poprostu uzupełniane przez wprowadzenie również spawania, najczęściej w bardzo ograniczonym zakresie. W takim stadium — że się tak wyrażę — niedorozwoju znajduje się do dziś spawanie w kotłach, gdyż w przepisach kotłowych istnieją o nim zaledwie warunki. Z chwilą jednak, gdy zaczęło wytwarzać urządzenia całościowo spawane, powstać musiały oddzielne przepisy, równoległe do przepisów o urządzeniach nitowanych. W ten sposób powstały u nas osobne przepisy budowy mostów i przepisy konstrukcyj budowlanych, a wkrótce mają się ukazać przepisy o zbiornikach pary pod ciśnieniem.

Podobieństwo między przepisami, a normami polega na tym, że jedno i drugie mają na celu utrzymanie produkcji przemysłowej na wysokim poziomie, natomiast gdy w przepisach wszystko jest rozpatrywane z punktu widzenia głównie bezpieczeństwa, to w normach, obok jakości główną rolę odgrywa ekonomia, jaką się osiąga ze standaryzacji produkcji. Ponieważ jednak solidny urządzenie jest jednocześnie i bezpieczny, nic więc dziwnego, że przepisy i normy zawierają właściwie te same elementy, jedynie forma przepisów jest nieco inna ze względu na ich moc prawną, której normy nie posiadają.

Przepisy więc są to normy z pomocą prawną, normy oczywiście nie kompletne, gdyż standaryzują głównie te elementy, które mają wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji.

Mówiąc więc w dalszym ciągu o normalizacji w dziedzinie spawania, będziemy pod tym rozumieli opracowywanie tak norm, jak i przepisów, tembardziej, że po utworzeniu w P. K. N. Komisji Spawania, prace te zostały w tej Komisji skoncentrowane.

Rozwinięcie prac normalizacyjnych w pierwszym rzędzie do zastosowania spawania w poszczególnych gałęziach przemysłu kryje w sobie poważne niebezpieczeństwo, przed którym należałoby zawczasu się zabezpieczyć. Trzeba mianowicie wziąć pod uwagę fakt, że obok szczegółów, dotyczących stosowania spawania tylko w danej dziedzinie, wszystkie te normy muszą zawierać wskazówki ogólne, dotyczące spawalności materiału, projektowania połączeń spawanych, przygotowania części łączonych, urządzeń do spawania, spoiw, sposobów kontroli, kwalifikacji spawaczy etc.

Te wskazówki charakteru ogólnego powinny być oczywiście, o ile możliwe, identyczne we wszystkich przepisach. Jeżeli wskazania ogólne są opracowywane z osobna, to — nie mówiąc już o stracie czasu spowodowanej przez kilkakrotne powtarzanie tej samej pracy — można obawiać

się, iż będą one dość znacznie różnić się między sobą, często w szczegółach nieistotnych, co wprowadziłoby chaos w normalne funkcjonowanie warsztatów spawalniczych, wykonujących jednocześnie roboty, podlegające różnym normom spawania.

W konsekwencji zachodzi później konieczność uzgadniania norm między sobą, co jest zadaniem bardzo niewdzięcznym i najeżonym trudnościami coraz to większymi, w miarę jak rośnie ilość norm.

Takie postępowanie, sprzeczne z samą zasadą normalizacji, jest niestety zupełnie naturalne, życie bowiem zadaje nam pytanie konkretne: jak spawać mosty? jak spawać kotły — i do opracowania tych zagadnień muszą być powoływani oczywiście w pierwszym rzędzie specjaliści budowy mostów, czy kotłów, którzy zapraszają spawaczy tylko do współpracy. Tymczasem logika wymaga, aby w pierwszym rzędzie dać odpowiedź na pytanie: „jak spawać wogóle?” i to zagadnienie, jako najogólniejsze, musi być opracowane w pierwszym rzędzie, jeżeli prace normalizacyjne mają się rozwijać w sposób racjonalny. Ta praca obarcza już samych spawaczy, niezależnie od gałęzi przemysłu, w jakiej pracują. Także od spawaczy i tylko od spawaczy możemy oczekiwać opracowania ogólnego programu normalizacji spawania i oni właśnie powinni posiadać ogólne kierownictwo tych prac, co do tychczas nie zostało zrealizowane z wielkim dla tych prac uszczerbkiem.

W tym programie na pierwszym planie muszą się znaleźć normy elementów składających się na każdą robotę spawalniczą, niezależnie od gałęzi przemysłu.

Program taki został ostatnio naszkicowany przez Podkomisję Ogólną Komisji Spawania P. K. N., a ponieważ jest to kwestja zasadniczego znaczenia, obchodząca cały ogół techniczny, przypuszczamy, że omówienie go na tych łamach może być pożądane.

W tym programie zasadniczym punktem wyjścia jest norma podstawowa, jako „Ogólne przepisy techniczne spawania”, w której będą ujęte reguły obowiązujące przy każdej w ogóle poważnej robocie spawalniczej. Stworzenie takiej normy podstawowej miałoby tę wielką zaletę, że już tych ogólnych reguł w niej zawartych nie trzeba byłoby powtarzać w normach dotyczących poszczególnych zastosowań spawania w przemyśle; poza tym ta norma podstawowa, jako odnosząca się do wszelkich robót spawalniczych, byłaby bardzo użyteczna w stosunkach między przedsiębiorcami, a ich odbiorcami w wypadkach, gdy bezpieczeństwo publiczne nie wchodzi w grę i nie można się oprzeć na żadnych obowiązujących przepisach urzędowych, a jednak trzeba w umowie ustalić warunki odbioru obiektów spawanych.

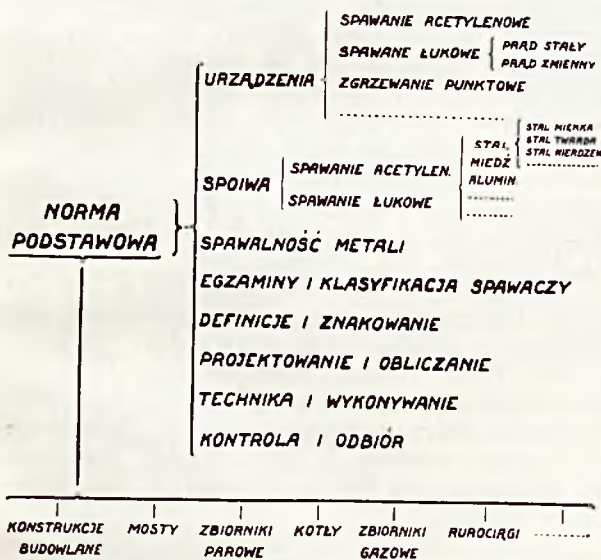
Wszystkie inne normy spawalnicze byłyby rozwinięciem tej normy podstawowej, przy tym to rozwinięcie szłoby w dwóch kierunkach: w głąb i wszerez.

Jako rozwinięcie w głąb rozumiemy opracowanie wszystkich tych elementów, z których składają się roboty spawalnicze, niezależnie od gałęzi przemysłu, powinny być tematem oddzielnych norm, które nazwiemy normami ogólnymi.

Normy ogólne obejmowałyby więc następujące tematy:

- 1) urządzenie do spawania¹⁾,
- 2) spoiwa²⁾,
- 3) klasyfikację metali pod względem spawalności,
- 4) określenia i oznaczenia spoin,
- 5) projektowanie i obliczanie połączeń spawanych,
- 6) technikę wykonywania połączeń spawanych,
- 7) egzaminy i klasyfikację spawaczy,
- 8) kontrolę robót spawalniczych i warunki odbioru.

Normy ogólne byłyby jakgdyby załącznikami do normy podstawowej, gdyż wraz z nią tworzyłyby całość, normującą wszelkie zagadnienia związane z wykonywaniem robót spawalniczych.



Jeżeli idzie o rozwinięcie normy podstawowej wszerez, to rozumiemy pod tym normy dotyczące zastosowań spawania w poszczególnych gałęziach przemysłu, a więc normy dotyczące konstrukcji budowlanych, mostowych, budowy zbiorników, kotłów, rurociągów, maszyn etc. Wszystkie te normy, które nazwiemy normami szczegółowymi, opierałyby się na normie podstawowej i normach ogólnych. Podkomisje fachowe Komisji Spawania P.K.N. miałyby w tych normach ogólnych materiał gotowy, jeżeli idzie o zasadnicze elementy, wyżej wymienione; praca tych organów pod tym wzglę-

dem ograniczałaby się tylko do wyboru odpowiednich elementów z norm ogólnych. Istotna praca Podkomisji fachowych sprowadzałaby się tylko do opracowania tych dodatkowych elementów, które ze względu na specyficzny charakter danych robót spawalniczych nie będą mogły się znaleźć w normach ogólnych.

Naszkirowany program prac, przedstawiony graficznie na załączonej tablicy, narzuca się, jako jedynie logiczny, najbardziej ekonomiczny i prowadzący najprostszą drogą do naszych celów.

W ten sposób również kwestia ujęcia jednolitego różnych zagadnień spawalniczych, jak np. badań wytrzymałościowych, byłaby rozwiązana.

Należałoby może powiedzieć kilka słów jeszcze o zagadnieniu międzynarodowego ujednostajnienia norm spawania.

Dotychczas w dziedzinie spawalnictwa został już zrealizowany międzynarodowy projekt definicji i oznaczania połączeń spawanych na rysunkach technicznych³⁾, poza tym międzynarodowa Komisja Spawania w Paryżu pracuje nad wydaniem słownika spawalniczego w różnych językach.

Ogłoszony już w czasopiśmie Spawania i Cięcia Metali⁴⁾ słownik niemiecko-polski, po przestudiowaniu w naszych organizacjach spawalniczych i uzupełnieniu jęz. francuskim poddany będzie ostatecznemu zatwierdzeniu przez Komisję Spawania P.K.N., a następnie zostanie przekazany Międzynarodowej Komisji Spawania, jako materiał do słownika wielojęzycznego. W ten sposób słownictwo spawalnicze polskie zostanie ustalone i związane z terminologią innych krajów. Wydanie międzynarodowych norm oznaczania spoin i międzynarodowego słownika, ułatwi wymianę rysunków i literatury, jak również porozumiewanie się w sprawach spawalniczych na terenie międzynarodowym. Tak samo — przypuszczamy — nie byłoby wielkich przeszkód przy międzynarodowym uzgadnianiu innych norm, dotyczących zagadnień ogólnych.

Również kwestja ujednostajnienia prób mechanicznych powinna być w interesie ogólnego postępu techniki spawalniczej w świecie znaleźć pozytywne rozwiązanie. Próby te bowiem stanowią tym cenniejszą dokumentację, im w większej ilości są wykonywane, jednak pod warunkiem, że są przeprowadzane w warunkach identycznych. Umożliwienie zbierania materiałów z całego świata dla wyciągnięcia wniosków, byłoby nader cennym krokiem na drodze postępu.

Świadomi tych usług, jakie w licznych wypadkach oddaje umiędzynarodowienie norm, powinniśmy już przy opracowaniu polskich norm mieć na uwadze możliwości późniejszego ich uzgadniania z normami innych krajów, przynajmniej w zagadnieniach ściśle naukowych, nie mających znaczenia z punktu widzenia sprzecznych nieraz interesów ekonomicznych i handlowych poszczególnych krajów.

¹⁾ z podziałem na urządzenia do spawania acetylenowego, łukowego (na prąd stały i zmienny), zgrzewania punktowego etc.

²⁾ z podziałem na druty do spawania acetylenowego i elektrody, oraz z podziałem na metale.

³⁾ obejmujący całą Europę, prócz Anglii.

⁴⁾ Nr. 10 i 12. 1935 oraz Nr. 1. 1936.

X-lecie Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce

Data wydania specjalnego, zjazdowego numeru naszego czasopisma zbiega się prawie z 10-letnią rocznicą założenia Stowarzyszenia. 26 września 1927 r. odbyło się w Katowicach zebranie organizacyjne przy udziale przedstawicieli następujących zakładów: Francuskie Tow. Akc. „Perun” (p. dyr. A. Sznerr), Centralne Biuro Karbidowe (p. dyr. Pobóg-Krasnodębski), Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie (p. dyr. Stattler), Modrzejowskie Zakłady Górniczo-Hutnicze (p. dyr. Stankiewicz), Fabryka Gazów Przemysłowych „Gaz” w Trzebini (p. Domański), Pomorska Fabryka Tlenu w Bydgoszczy (p. Dziembowski), Poznańska Fabryka Tlenu i Gazów „Gaz” (p. Dziurzyński), Zakłady „Elektro” w Łaziskach Górnych (p. Golling), Zjednoczenie Fabryk Gazów Przemysłowych w Wełnowcu (p. dyr. Postułka), Franciszek Wagner i S-ka w Łodzi (p. Römer), Tow. Gazów Przemysłowych w Wełnowcu „Igas” (p. Berenstein) oraz Fabryka Gazów Przemysłowych „Gaz” we Lwowie (p. Wucke).



Dr. Alfred Sznerr, Prezes Stow. dla Rozwoju Spaw. i C. M. od początku istnienia tego Stow.

Chociaż z biegiem czasu wskutek naturalnej ewolucji w życiu przemysłowym niektóre z tych zakładów przestały istnieć jako samodzielne jednostki, fuzjonując z innymi, lub ulegając likwidacji, to jednak głównymi filarami naszego Stowarzyszenia pozostają nadal: Zjednoczone Zakłady Związków Azotowych w Chorzowie, Zakłady Elektro w Łaziskach Górnych i Tow. Akc. „Perun”, a grono to zostało następnie uzupełnione przez Sp. Akc. „Elektryczność” w Zabkowicach, Polskie Kopalnie Skarbowe w Chorzowie, Hutę Pokój w Katowicach i Karbid Wielkopolski w Bydgoszczy.

Opierając swój byt głównie na subsydiach członków-założycieli, Stowarzyszenie korzysta z poparcia grupy członków wspierających, do której należą: Państwowa Wytwórnia Prochu (Pionki), Gasaccumulator (Łaziska Górne), Zj. Huty Król. i Laura (Katowice), Gazy Śląskie, sp. z ogr.

odp. (Wielkie Hajduki), Starachow. Zakł. Górno-Hutnicze, P. Zakłady Lotnicze, (Warszawa), Pierw. Fabr. Lokom. (Chrzanów), Zakł. Hohenlohego (Wełnowiec), Ferrum Sp. Akc. (Katowice), Stocznia Gdańska i in.

Z pośród osób, które 10 lat temu brały udział w organizowaniu Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowo-Tlenowego (przemianowanego następnie na Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce), niektóre, wycofując się z tego działu przemysłu, przestały naturalnym biegiem rzeczy, brać udział we władzach Stowarzyszenia, jednak większość osób wchodzących do pierwszego Zarządu, do dzisiejszego dnia bierze żywy udział w kierowaniu pracami Stowarzyszenia. Do tego grona należy w pierwszym rzędzie dr. Alfred Sznerr, dyr. Tow. „Perun”, który od samego początku aż do dnia dzisiejszego piastuje godność Prezesa Stowarzyszenia, p. inż. Jerzy Pobóg-Krasnodębski, dyr. Centralnego Biura Karbidowego, p. inż. Stattler, dyr. Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych, p. v. Ammann, dyr. f. „Elektro”, p. Jerzy Dziembowski, dyr. Oddziału „Peruna” w Bydgoszczy i p. Reinhold Römer, dyr. F-my Fr. Wagner w Łodzi; grono to zostało w dalszym ciągu uzupełnione szeregiem osobistości zainteresowanych rozwojem tego działu przemysłu, jak prof. dr. Stefan Bryła, znany ze swej niezłomowanej działalności na polu rozwoju spawania, dyr. J. Gosiewski, przedstawiciel firmy „Elektro”, dyr. J. Jaworski, dyr. J. Dangel, inż. K. Wretowski, inż. Dobosz i inni.

Pierwszym dyrektorem Stow. był p. inż. Zygmunt Dobrowolski, a po kilku miesiącach stanowisko to objął dotychczasowy dyr. Stow. — p. inż. Piotr Tułacz. Kierownikiem Oddziału Warszawskiego przez szereg lat był p. inż. Józef Biernacki, który następnie przeszedł do przemysłu i przez ostatnie 3 lata Oddział Warszawski pozostaje pod kierownictwem p. inż. Boleśława Szuppa.

X-lecie istnienia Stowarzyszenia zbiega się z X-leciem istnienia czasopisma „Spawanie i Cięcie Metali”, którego redakcja przez cały ten czas spoczywa w rękach p. inż. Zygmunta Dobrowolskiego.

Jak widać z powyższego, w składzie osobowym Zarządu jak i kierownictwa Stowarzyszenia zachodziły niewielkie zmiany, a okoliczność ta niewątpliwie w wysokim stopniu przyczyniła się do tego rozwoju, który osiągnęło Stowarzyszenie w ciągu kończącego się obecnie X-lecia swego istnienia.

Stowarzyszenie utrzymuje się — jak wyżej wspomniano — ze składek swych członków założycieli i wspierających. Bardzo pociesającym jest objaw, że budżet Stow. stale wzrasta; gdy w r. 1928 zamykał się cyfrą ok. 50.000 zł, w czym świadczenia członków wynosiły ok. 40.000 zł, to na r.b. odpowiednie cyfry sięgają 97.000 i 83.000 zł. Za okres dziesięcioletni świadczenia członków założycieli i wspierających wyniosły przeszło

750.000 zł. — cyfra ta daje miarę wysiłku, jaki przemysł nasz dokonał na odcinku spawalnictwa.

Zadania Stowarzyszenia.

Główne zadania Stowarzyszenia zostały określone w Statucie w sposób następujący:

Celem Stowarzyszenia jest wszechstronny rozwój wszelkich metod spawania i cięcia metali w Polsce. Stowarzyszenie dąży do osiągnięcia tego celu środkami następującymi:

a) przez udzielanie porad fachowych swoim członkom,

b) przez przeprowadzanie prac badawczych w swoim zakresie, oraz przez inicjonowanie i popieranie prac badawczych poza Stowarzyszeniem.

c) przez gromadzenie wszelkiego rodzaju materiału informacyjnego z dziedziny spawania, tak charakteru naukowego, jak i praktycznego, w celu udzielania informacji i orzeczeń,

d) przez zakładanie i popieranie fachowych szkół i kursów spawania, oraz przyczynianie się do wprowadzenia nauki spawania do wszelkich szkół technicznych,

e) przez wydawanie fachowego czasopisma i prac naukowo-technicznych z dziedziny spawania, przez propagowanie tej dziedziny techniki w prasie, urządzenie odczytów, wykładów i przez współdziałanie w fachowych zjazdach i wystawach,

f) przez współpracę z właściwymi czynnikami przy opracowywaniu wszelkiego rodzaju przepisów i norm, odnoszących się do spawania i urządzeń spawalniczych.

Ciasne ramy artykułu niniejszego nie pozwalają na wszechstronne omówienie całokształtu działalności Stowarzyszenia za ubiegły okres. Omówimy więc pokrótce tylko najważniejsze dziedziny, jak

- 1) Szkolnictwo,
- 2) Działalność wydawnicza,
- 3) Działalność odczytowa,
- 4) Prace nad normalizacją i przepisami,
- 5) Służba doradcza i informacyjna.
- 6) Współpraca z pokrewnymi instytucjami w kraju i zagranicą,

Szkolnictwo.

Pierwszy kurs spawania w Katowicach został otwarty 15 lutego 1928 r. przy b. wielkim napływie kandydatów, dalsze kursy idą nieprzerwanie do dnia dzisiejszego, przy czym w ostatnim czasie, poczynając od listopada zeszłego roku, daje się zauważyć silny wzrost ilości słuchaczy tak, że 47-y kurs spawania, który odbył się w czerwcu b. r., ukończyło 135 absolwentów.

Pierwszy kurs w Warszawie rozpoczął się — ze względu na trudności znalezienia odpowiedniego lokalu — nieco później, mianowicie dopiero 5 listopada 1928 roku. W Warszawie również kursy cieszyły się zawsze wielkim powodzeniem, a na ostatnim 44-ym kursie, który rozpoczął się 15 września, wszystkie miejsca są już oddawna zajęte.

Prawie jednocześnie z kursami w Katowicach i w Warszawie przystąpiono do zorganizowania kursów spawania w innych ważniejszych ośrodkach przemysłowych kraju, a mianowicie: w Poznaniu, Lwowie, Łodzi, Krakowie i Bydgoszczy, gdzie też odbywają się one dotychczas w ilości 2 — 3 kursów rocznie przy współdziałaniu Instytutów Rzemieślniczo-Przemysłowych, Towarzystwa Kursów Technicznych i innych Instytucyj społeczno-oświatowych.

Przy organizacji tych kursów czynni byli, jako instruktorzy na ćwiczeniach: w Katowicach —



I kurs spawania w Warszawie (1928).

pp. Kunik i Dudek, a w Warszawie — pp. Drzewiecki i Pyziak, którzy do dnia dzisiejszego pełnią te funkcje. Okoliczność ta miała bez wątpienia duże znaczenie dla utrzymania jednolitego kierunku w szkoleniu spawaczy.

Poza kursami prowadzonymi stale w pewnych ośrodkach organizowano również szereg kursów lotnych w poszczególnych miejscowościach mniej uprzemysłowionych, lub w fabrykach kształcących swój personel. Kursy takie organizowano w Bielsku, Starachowicach, Sosnowcu, Grudziądzu, Rybniku, Borysławiu, Gdyni, Lidzie, Lublinie, Ostrowie Wlkp. i innych.

Stowarzyszenie w ciągu swojej 10-letniej działalności nie ograniczało się oczywiście do organizowania elementarnych, niższych kursów spawania: przeprowadzono również szereg kursów dla inżynierów i techników, z których wymienimy 4 kursy w Katowicach, 3 kursy w Warszawie, po jednym kursie w Krakowie i Borysławiu (specjalnie dla inżynierów zatrudnionych w przemyśle naftowym).

Stowarzyszenie prowadziło prace w dziedzinie kształcenia spawalniczego poza terenem zakładów przemysłowych również i na technicznych uczelniach wyższych i średnich. Przed powstaniem Stowarzyszenia w żadnej z wyższych szkół technicznych w Polsce spawanie nie było przedmiotem nauki. Dziś stan ten zmienił się znacznie na korzyść: Pierwsza Politechnika Lwowska wprowadziła w Polsce stałe doroczne kursy spawania, które odbywają się od 7 lat. Na-

stępnie Akademia Górnicza w Krakowie wprowadziła przed 5 laty spawanie, jako przedmiot nieobowiązkowy, na Wydziale Hutniczym. Wprowadzone zostało spawanie również od 2 lat w innych szkołach technicznych, jak Państwowa Szkoła im. Wawelberga i Rotwanda, Państwowa Szkoła Samochodowa i Lotnicza w Warszawie i t.d.



Kurs dla Oficerów i Podoficerów Wojsk Technicznych, zorganizowany staraniem M. S. Wojsk.

Reasumując, należy zaznaczyć, że ilość kursów przeprowadzonych przez Stowarzyszenie w całej Polsce w ciągu 10-lecia dochodzi do poważnej liczby 200, ilość zaś absolwentów



Kurs dla kierowników warsztatów i instruktorów państwowych szkół zawodowych, zorganizowany staraniem Ministerstwa Oświaty.

tów kursów przekroczyła już 5.500 osób.

W dziedzinie Szkolnictwa Stowarzyszenie osiągnęło więc wyniki poważne; wiele jednak pozostało jeszcze do zrobienia, aby technikę spawalniczą w naszym kraju postawić na odpowiednim poziomie i sprostać stale rosnącym żądaniom przemysłu na wykwalifikowane siły techniczne.

Szczególniej daje się odczuwać brak wykształconych inżynierów i techników spawalniczych; zagadnienie to jest w niniejszym zeszycie osobno omówione w artykule p. inż. B. Szuppa p. t. „Polski Instytut Spawalczy”¹⁾.

¹⁾ patrz str. 9.

Wydawnictwa.

Czasopismo. Od pierwszej chwili powstania Stowarzyszenie wydaje miesięcznik p. t. „Spawanie i Cięcie Metali”, poświęcony sprawom spawalnictwa.

Rozchodząc się w ilości ok. 1000 egz., jest ono łącznikiem ze światem przemysłowym i naukowo-technicznym i stanowi stałą kronikę Stowarzyszenia. Materiał nagromadzony w formie artykułów w ciągu tych dziesięciu lat przedstawia duży dorobek naukowy we wszystkich dziedzinach tak rozległego stosowania spawania.

O wartości czasopisma świadczy zainteresowanie zagranicznej prasy, która niejednokrotnie przedrukowuje artykuły ze „Spawania i Cięcia Metali”.

Czasopismo od początku wychodzi pod redakcją p. inż. Zygmunta Dobrowolskiego, ponadto w pracy redaktorskiej bierze żywy udział sam Prezes Stowarzyszenia, dr. Alfred Szner. Większość prac oryginalnych i przyswojonych z obcej literatury, szczególnie w początkowym okresie wydawania czasopisma, wyszła z pod pióra Redaktora i Prezesa Stowarzyszenia; oczywiście dyr. Stow. p. inż. P. Tułacz, b. Kier. Oddz. Warsz. p. inż. J. Biernacki i obecny kierownik p. inż. B. Szupp, z racji swej pracy w Stow. również drukowali stale w czasopiśmie swe prace. Z biegiem czasu udało się zgrupować wokół czasopisma grono techników różnych specjalności, którzy zasilają swymi pracami łamy czasopisma.

Z pośród tych osób należy wymienić w pierwszym rzędzie — prof. dr. S. Bryłę, inż. G. Jonschera, inż. Artura Jahnsa, s. p. inż. Władysława Lisowskiego, inż. Tadeusza Nowaka, kpt. inż. J. Koziarskiego, Stanisława Czajkowskiego, inż. S. Żukowskiego, inż. A. Szumowskiego, inż. G. Kittela, inż. W. Millera i in.

Oczywiście ilość osób zamieszczających swe prace w naszym czasopiśmie nie stoi w żadnym stosunku do ważności spawania w przemyśle, ani do zainteresowania, z jakim spawanie powinno się spotykać w świecie technicznym.

Gdyby choć część działających w Polsce zakładów techniczno-przemysłowych i warsztatów, w których spawanie znalazło zastosowanie, chciało dzielić się z nami opisami i wynikami ciekawych wykonanych prac, czasopismo nasze mogłoby pracować jeszcze wydajniej i przynosić jeszcze więcej pożytku i korzyści społeczeństwu technicznemu.

W ramach niniejszego artykułu trudno szczegółowo omówić dorobek naszego czasopisma za ubiegły, prawie 10-letni okres istnienia. Program zainteresowań i prac nimi objętych ilustruje może najlepiej klasyfikacja dokumentacji spawalniczej naszego Stowarzyszenia, zamieszczona osobno w niniejszym zeszycie²⁾. Przeszło 200 pozycji, które zawiera ta klasyfikacja, świadczy o różnorodności zagadnień, omawianych przez czasopismo.

Wydawnictwa książkowe. Zupełny brak literatury fachowej w języku polskim, dawał się wielce we znaki w początkach rozwo-

²⁾ str. 21.

ju Stowarzyszenia, dlatego też od samego początku Stowarzyszenie rozwija nader żywą działalność wydawniczą.

W roku 1929 Stowarzyszenie wydaje dla użytku inżynierów i techników Tom I „Podręcznika Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego”, obejmujący „Materiały i Urządzenia”, pióra dr. A. Sznera a w r. 1932—tom II, obejmujący „Technikę Spawania”, pióra dr. Sznera i inż. Dobrowolskiego; w r. 1934 wydano zeszyt I tomu III, tego wydawnictwa, w którym omówiono zastosowanie spawania w kotlarstwie, ogrzewnictwie i kanalizacji. Wydawnictwo to powstało ze stale umieszczanych artykułów w organie Stow.

Dla uczniów kursów prowadzonych przez Stowarzyszenie wydano w r. 1931 „Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach”, opracowany przez p. inż. A. Jahnsa. Po wyczerpaniu, opublikowane zostało w r. b. II wydanie tej broszurki, znacznie powiększone i uzupełnione przez p. inż. B. Szuppa.

W roku 1930 Stowarzyszenie wydaje „Podręcznik Spawacza” opracowany do nauki na kursach przez inż. J. Biernackiego i inż. K. Nadolskiego. Wobec wyczerpania tego wydawnictwa i znacznych postępów w technice spawalniczej w ciągu ostatnich lat, „Podręcznik Spawacza”, opracowany całkowicie na nowo przez p. inż. B. Szuppa i p. inż. Tułacza, jest obecnie przygotowany do druku i ukaże się jeszcze w r. b.

W r. 1933 Stowarzyszenie wydaje „Album konstrukcji spawanych” — Część I „Spawanie Autogeniczne”, opracowany przez inż. P. Tułacza, poprzedzony obszernym wstępem, stanowiącym treściwy podręcznik dla konstruktorów i warsztatowców.

Powyższy wykaz uzupełnia broszura prof. S. Bryły p. t. „Przepisy projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie” oraz 2 broszury inż. Z. Dobrowolskiego: „Cięcie Metali za pomocą tlenu” i „Spawanie w ogrzewnictwie”. Ostatnio opuściła prasę praca inż. L. Drehera: „Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali”.

Oczywiście największe trudności w akcji wydawniczej wynikają ze szczupłości środków oraz trudności znalezienia osób, które mogłyby się podjąć opracowywania podręczników. Zdane na szczupłe siły swego personelu, Stowarzyszenie w swej akcji wydawniczej boryka się z wielkimi trudnościami i nie możemy niestety dorównać w tym względzie przodującym krajom Zachodu, jak Francja, Niemcy i Anglia lub Sowiety. W porównaniu jednak do innych krajów, nasza działalność wydawnicza w dziedzinie spawania przedstawia się dość korzystnie.

Odczyty i pokazy filmowe.

W ciągu swego 10-lecia, Stow. urządziło w całym kraju ok. 250 odczytów i pokazów filmowych.

Film, wykonany w Polsce, przedstawiający „Napawanie krzyżownic na torach kolejowych za pomocą płomienia acetylenowo-tlenowego”

został zakupiony przez szereg krajów, które pragnęły korzystać z naszych pionierskich prac na tym polu.

Poza tym Stow. posiada 4 filmy, które zostały sprowadzone z zagranicy i zaopatrzone u nas w napisy polskie, a mianowicie: 1) Higiena i bezpieczeństwo spawacza (film francuski dług. 300 m), 2) Spawanie acetylenowe (film austriacki, dług. 500 m i 3) Spawanie acetylenowe i jego zastosowania w przemyśle (f. szwajcarski, dług. 1900 m). Ogółem więc Stow. rozporządza ok. 3000 m. filmów, które stanowią dużą pomoc w nauczaniu i propagandzie spawania.

Prace nad normalizacją i przepisami w dziedzinie spawalnictwa.

Stowarzyszenie bierze czynny udział w pracach specjalnej komisji Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, dla opracowania przepisów zastosowania spawania we wszystkich dziedzinach.

Ostatnio weszły w życie przepisy urzędowe, dotyczące urządzeń acetylenowych, składające się z 4 rozporządzeń ministerialnych, nad opracowaniem których Stowarzyszenie współdziałało bardzo intensywnie w latach ubiegłych.

Przepisy M. S. Wewn., dotyczące obliczania i projektowania konstrukcji spawanych w budownictwie, wydane w r. 1933, jak również i ostatnio ukończony projekt przepisów o wytwarzaniu i użytkowaniu butli na gazy pod ciśnieniem, były opracowane również przy współudziale Stowarzyszenia; ostatnio prace nad przepisami o spawaniu zbiorników na parę wodną pod ciśnieniem posunęły się znacznie naprzód i można oczekiwać szybkiego ich ukończenia.

Oddawna oczekiwane normy znakowania spoin zostały już opracowanie wkrótce nastąpi definitywne ich przyjęcie.

Dążąc do usystematyzowania prac normalizacyjnych w dziedzinie spawania, Stowarzyszenie opracowało ogólny program tych prac, który podajemy na osobnym miejscu ³⁾.

Służba doradcza i informacyjna.

Porady fachowe. Stowarzyszenie nasze utrzymuje bezpośredni kontakt z całym szeregiem przedsiębiorstw przemysłowych, dyrekcji kolejowych i t. p., gdzie na miejscu udziela się rad i wskazówek dotyczących instalacji acetylenowych i zastosowania spawania. Członkom Stowarzyszenia udziela się porad bezpłatnie, firmom zaś nie należącym do Stowarzyszenia—za mierną opłatą.

Dzięki posiadaniu przez Oddział Katowicki naszego Stowarzyszenia laboratorium wytrzymałości materiałów i urządzenia do badań metalograficznych, Stowarzyszenie może przeprowadzać na żądanie firm i instytucji różnego rodzaju badania i doświadczenia.

Współpraca z instytucjami naukowo-technicznymi.

Stowarzyszenie współpracuje stale przy organizowaniu kursów spawania, odczytów, de-

³⁾ str. 14.

monstracyj filmowych i t. p. z lokalnymi instytucjami dokształcania technicznego. A mianowicie:

na terenie Województwa Śląskiego—ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Katowicach,

w Województwie Krakowskim — z Wojewódzkim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Krakowie,

w Woj. Lwowskim -- z Instytutem Przemysłowym dla Małopolski Wschodniej,

w Woj. Warszawskim — z Instytutem Przemysłowo-Rzemieślniczym przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie,

w Woj. Pomorskim—z firmą „Perun” w Bydgoszczy,

w Woj. Poznańskim — z Poznańskim Tow. Kursów Technicznych,

w Woj. Łódzkim — z Łódzkim Tow. Kursów Technicznych.

Na podstawie porozumienia ze Stowarzyszeniem Inżynierów Mechaników Polskich, Sekcja Spawalnicza S. I. M. P. korzysta z biblioteki i czytelnicy Warszawskiego Oddziału naszego Stowarzyszenia. Tym sposobem Stowarzyszenie utrzymuje łączność z inżynierami spawalnikiemami, zgrupowanymi w Sekcji Spawalniczej S. I. M. P.

Współpraca na terenie międzynarodowym.

Stowarzyszenie, jako członek Stałej Międzynarodowej Komisji Acetyleny i Spawania w Paryżu, do której należą 23 kraje, bierze udział w organizowaniu międzynarodowych kongresów spawania.

Przedstawicielami do tej Komisji z ramienia Stowarzyszenia są: pp. dr. A. Szner, dyr. Stättler, inż. P. Tułacz i inż. Z. Dobrowolski.

W ciągu ostatnich 10 lat odbyły się 3 kongresy międzynarodowe: w Zürichu (1930), w Rzymie (1934) i w Londynie (1936). Prace polskie, referowane na tych kongresach, cieszyły się wielkim powodzeniem; dość powiedzieć, że gdy na ostatnim kongresie w Londynie postanowiono najlepsze prace odznaczyć medalami, jeden z trzech medali został przyznany p. inż. Tułaczowi za pracę p. t. „Wyniki badań laboratoryjnych i zastosowania praktycznego złącza szynowego konstrukcji polskiej, spawanego acetylenem”. Również prace p. inż. Dobrowolskiego na temat doświadczeń polskich z napawaniem szyn i krzyżownic, przedstawione na kongresie w Rzymie i w Londynie, wzbudziły wielkie zainteresowanie, w tej dziedzinie bowiem Polska wyprzedziła wszystkie kraje europejskie.

W roku 1935 Stowarzyszenie bierze udział w Międzynarodowym Kongresie Szynowym w Budapeszcie, na którym odbył się swego rodzaju konkurs na złącza spawane, gdyż na kilka miesięcy przed tym złącza zgłoszone przez różnych wynalazców były badane laboratoryjnie oraz wbudowane w tor kolejowy koło Bu-

dapesztu w celu przekonania się o ich wartości w praktyce. Próby te wykazały pierwszeństwo polskiego złącza szynowego konstrukcji inż. Tułacza. Złącza te zostały tytułem próby zastosowane w Austrii i na Węgrzech. W Polsce wykonano już przeszło 1000 styków spawanych systemem inż. Tułacza.

Równocześnie wielkie powodzenie zyskało napawanie krzyżownic oraz stosowanie palnika acetylenowego do najrozmaitszych robót w konserwacji torów—tak że spawacze Stowarzyszenia niejednokrotnie wyjeżdżali zagranicę, jak np. do Niemiec, Austrii, Węgier, aby demonstrować stosowane w Polsce metody pracy; lotewskie koleje delegowały swych spawaczy do Polski na specjalne przeszkolenie w tych pracach.

Stosunki z naszymi sąsiadami, zadzierzgnięte na terenie Międzynarodowych kongresów, umożliwiły urządzenie w roku bież. polsko-niemieckiego „Dnia Spawania”, którego celem była wymiana poglądów na temat ujednostajnienia prób połączeń spawanych. Przy tej okazji goście niemieccy wygłosili szereg interesujących odczytów na różne tematy z dziedziny spawalnictwa. Świadczy to najdowodniej o uznaniu, jakie ma zagranica dla naszych postępów w dziedzinie spawania.

Krótki ten przegląd prac naszych świadczy o tym, jak pojmuje Stowarzyszenie swe zadania i jak je realizuje w życiu. Pomimo bardzo wydatnych obciążeń, jakie przemysł karbidowo-tlenowy przyjął dobrowolnie na siebie, opodatkowując się dość poważnie na cele Stowarzyszenia, zakres pracy, leżącej przed Stowarzyszeniem w dziedzinie spawalnictwa jest tak wielki, że coraz trudniej jest sprostać tym zadaniom temu szczupłemu gronu osób, które mogły być zaangażowane do tej pracy przez Zarząd Stowarzyszenia.

W szeregu artykułów, zamieszczonych w tym zeszycie przedstawiono jak najogólniej prace jakie czekają Stowarzyszenie, aby utrzymać spawalnictwo na należytych poziomach i dotrzymać kroku zagranicy w postępkach na tym polu, dokładając swoją część do ogólnoludzkiego dobroku w tej dziedzinie. Przygotowanie kadr technicznych dla wypełnienia zadań, oczekujących polski przemysł w dziedzinie spawalnictwa jest przynajmniej równie ważnym i trudnym zadaniem, jak zapewnienie sobie odpowiednich surowców i urządzeń. Przemysł, użytkujący spawanie, niewątpliwie zdaje sobie sprawę z wielkiej pomocy, jaką przedstawia 10-letnia praca Stowarzyszenia nad przygotowaniem dla niego kadr wyższego i niższego personelu technicznego, przypuszczamy więc, że możemy sobie rościć nadzieję, iż zainteresowany przemysł metalowy — na wzór innych krajów — zechce współpracować ze Stowarzyszeniem, co pozwoliłoby rozszerzyć ramy naszej działalności i wypełnić w jak najkrótszym czasie poważne zadania, które stoją przed nami w dziedzinie spawalnictwa.

Klasyfikacja dokumentacji naukowej Stow. d. R. S. i C. M. oraz organizacja Biblioteki Spawalniczej

W ciągu 10 lat swego istnienia Stowarzyszenie nasze zebrało bardzo poważną dokumentację z dziedziny spawalnictwa w postaci biblioteki, obejmującej już ok. 300 dzieł naukowych, zbioru albumów w konstrukcji spawanych itp., roczników czasopism technicznych całego świata, które w ilości 35 otrzymuje Stowarzyszenie na wymianę za „Spawanie i Cięcie Metali”, przezroczy którymi ilustruje się odczyty, tablic naukowych, filmów etc.

W celu umożliwienia szerszemu ogółowi technicznemu, wykorzystywania tej dokumentacji ułożono specjalną klasyfikację cyfrową systemu dziesiętnego, t. j. podzielono całą dziedzinę na 10 działów, każdy dział z kolei na 10 (lub mniej) poddziałów itd.

Podział ten może być prowadzony tak daleko, jak tylko zajdzie potrzeba; w razie nagromadzenia się większej ilości dokumentacji na jakikolwiek temat, może on być zróżniczkowany na kilka tematów specjalnych, przy zachowaniu zasady, aby każda ogólna pozycja w klasyfikacji nie była dzielona na więcej niż 10 pozycji szczegółowych. Według tej klasyfikacji zostały ułożone kartoteki książek naszej biblioteki oraz stworzona bibliografia artykułów wszystkich zagranicznych czasopism spawalniczych; tym sposobem osoba interesująca się jednym z zagadnień specjalnych, wymienionych w tej klasyfikacji, może w każdej chwili otrzymać wykaz artykułów, które na dany temat ukazały się w posiadanych przez Stowarzyszenie czasopismach spawalniczych. W tej bibliografii zamieszczony są również tytuły artykułów poruszających zagadnienia spawalnicze w prasie krajowej.

Poniżej podajemy listę czasopism krajowych i zagranicznych, które Stowarzyszenie otrzymuje drogą wymiany za „Spawanie i Cięcie Metali”.

Czasopisma polskie:

Przegląd Techniczny
Inżynier Kolejowy
Przegląd Mechaniczny
Przegląd Elektrotechniczny
Wojnyńskie Wiadomości Techniczne
Gaz i Woda
Technika Ciepła
Przemysł Naftowy
Przemysł Metalowy
Przegląd Bezpieczeństwa Pracy
Czasopismo Techniczne
Przegląd Gospodarczy
Przegląd Wojskowo-Techniczny
Auto i Technika Samochodowa
Nowości Lotnicze

Czasopisma w językach słowiańskich:

Awtogennoje Dielo (Rosja)
Autogeni Swareni (Czechosłowacja)
Technicki List (Jugosławia)

Czasopisma w języku niemieckim:

Der Autogen Schweisser (Austria)
Autogene Metallbearbeitung (Niemcy)
T. Z. für prak. Metallbearbeitung „
Die Elektroschweissung „
Zwanglose Mitteilungen „
Technische Mitteilungen Krupp „
Zeitschrift für Schweisstechnik (Szwajcaria)

Czasopisma w języku francuskim:

Le Soudeur-Coupeur (Francja)
Revue de la Soudure Autogène „
Soudure et Oxy-Coupage „
Bulletin Officiel de la Commission Permanente Internation. „
Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs „
Le Métalliseur „
L'Ossature Métallique (Belgia)
Arcos „
Technique de la Soudure et du Découpage „
Soudure „
Journal de la Soudure (Szwajcaria)

Czasopisma w języku angielskim:

Journal of the American Welding Society (St. Zjedn.)
The Welding Engineer „
Oxy-Acetylene Tips „
The Metallizer „
The Welding Journal (Anglia)
Industrial Gases „
The Welder „
Electric Welding „
The Modern Engineer (Australia)
Dominion Oxwelding Tips (Kanada)
The Welding Review „

Czasopisma w innych językach:

La Saldatura Autogena (Włochy)
La Fiamma Ossiacetilenica „
Laschtechnik (Holandia)

Czasopisma powyższe mogą być przeglądane w lokalu Stowarzyszenia po uprzednim porozumieniu się z Sekretariatem Stowarzyszenia. W razie zgłoszenia się większej ilości chętnych do stałego korzystania z Czytelni i Biblioteki, lokal Stowarzyszenia będzie otwarty również w godzinach wieczorowych.

Również dla klisz drukarskich, ilustrujących nasze czasopismo, sporządzono kartotekę; w której klisze te są zgrupowane według tej samej klasyfikacji. Autorzy piszący artykuły lub książki na tematy spawalnicze mogą czerpać z tego materiału, wypożyczając klisze ze Stowarzyszenia. Kartoteka klisz umożliwi natychmiastowe zorientowanie się w posiadanym przez nasze czasopismo materiale na każdy temat z dziedziny spawania.

Jak wspomnieliśmy wyżej, Stowarzyszenie posiada również kartotekę przezroczy; kartoteka ta obejmuje już około 1000 pozycji, stanowiąc nader cenny materiał dla osób, omawiających zagadnienia spawalnicze na odczytach, konferencjach i t. p. Nasze Stowarzyszenie bardzo chętnie wypożycza te przezrocza bezinteresownie.

Również chętnie wypożyczane są filmy spawalnicze, którymi Stowarzyszenie rozporządza w ilości trzech tysięcy metrów.

Mamy nadzieję, że praca włożona w usegregowanie dokumentacji spawalniczej nie tylko usprawni działalność naszego Stowarzyszenia, lecz także ułatwi szerokim kołom techników, zainteresowanych w różnych dziedzinach zastosowania spawania, należyte korzystanie z tych materiałów.

7. Zastosowanie spawania w produkcji.

- 70** Ogólne
- 71** Kolejnictwo i tramwaje
 710 — Ogólne
 711 — Tabor
 712 — Różne roboty warsztatowe
 713 — Budowa torów
- 72** Kotlarstwo
 720 — Ogólne
 721 — Zbiorniki
 7210 — Ogólne
 7211 — Zbiorniki otwarte
 7212 — Zbiorniki wysokopiętne
 722 — Kotły (podlegające przepisom kotłowym)
 723 — Łodzie, statki, okręty
- 73** Ogrzewnictwo i kanalizacja
 730 — Ogólne
 731 — Kotły ogrzewnicze, grzejniki etc.
 732 — Rurociągi instalacyjne
 733 — Rurociągi transportowe
- 74** Konstrukcje inżynierskie
 740 — Ogólne
 741 — Konstrukcje budowlane
 7410 — Ogólne
 7411 — Budowle mieszkalne
 7412 — „ fabryczne
 7413 — „ użyteczności publ.
 7414 — Wieże, dachy, kopuły, kominy
 742 — Konstrukcje lądowe
 7420 — Ogólne
 7421 — Mosty
 7422 — Zapory i tamy
 743 — Konstrukcje morskie
- 75** Budownictwo maszynowe
 750 — Ogólne (części maszyn)
 751 — Budowa silników
 7510 — Ogólne
 7511 — Maszyny parowe
 7512 — Diesle, silniki ropne i gazowe
 7513 — Silniki benzynowe
 7514 — Turbiny parowe
 7515 — Turbiny, pompy wodne, sprężarki
 7516 — Silniki elektryczne
 752 — Budowa obrabiarek, narzędzi i przyrządów do obróbki
 753 — Żurawie, surowice, urządzenia transportowe, urządzenia do robót inżynierskich
 759 — Różne
- 76** Samochody i samoloty
 760 — Ogólne
 761 — Samochody
 762 — Samoloty
- 77** Wielki przemysł
 770 — Ogólne
 771 — Hutnictwo, koksownictwo i gazownictwo
 772 — Kopalnie
 773 — Przemysł chemiczny i naftowy
 774 — Cementownie
 775 — Siłownie (centrale wodno-elektryczne etc.)
 776 — Przemysł wojenny
- 78** Przemysł różny
 780 — Ogólny
 781 — Przemysł mechaniczny
 782 — Przemysł elektrotechniczny
 783 — Przemysł rolniczy i narzędzia rolnicze
 784 — Przemysł drzewny i papierowy
 785 — Cegielnie
 786 — Huty szklane
 787 — Przemysł tekstylny
 788 — Przemysł przetwórczo-spożywczy
 789 — Różne
- 79** Rzemiosło

8. Zastosowania spawania w naprawach.

- 80** Ogólne
- 81** Kolejnictwo i tramwaje
 810 — Ogólne
 811 — Tabor
 812 — Różne roboty warsztatowe
 813 — Tor kolejowy
- 82** Kotlarstwo
 820 — Ogólne
 821 — Zbiorniki
 8210 — Ogólne
 8211 — Zbiorniki otwarte
 8212 — Zbiorniki wysokopiętne
 822 — Kotły
 823 — Łodzie, statki, okręty
- 83** Ogrzewnictwo i kanalizacja
 830 — Ogólne
 831 — Kotły ogrzewnicze, grzejniki etc.
 832 — Rurociągi instalacyjne
 833 — Rurociągi transportowe
- 84** Konstrukcje inżynierskie
 840 — Ogólne
 841 — Konstrukcje budowlane
 842 — Konstrukcje lądowe
 843 Konstrukcje morskie
- 85** Budownictwo maszynowe
 850 — Ogólne (części maszyn)
 851 — Naprawa silników
 8510 — Ogólne
 8511 — Maszyny parowe
 8512 — Diesle, silniki ropne i gazowe
 8513 — Silniki benzynowe
 8514 — Turbiny parowe
 8515 — Turbiny, pompy wodne, sprężarki
 8516 — Silniki elektryczne
 852 — Naprawa obrabiarek, narzędzi i przyrządów obróbkowych
 853 — Naprawa żurawi, urządzeń transportowych, maszyn do robót inżynierskich
- 86** Samochody i samoloty
 860 — Ogólne
 861 — Samochody
 862 — Samoloty
- 87** Wielki przemysł
 870 — Ogólne
 871 — Hutnictwo, koksownictwo i gazownictwo
 872 — Kopalnie
 873 — Przemysł chemiczny i naftowy
 874 — Cementownie
 875 — Siłownie, (centrale wodno-elektryczne etc.)
 876 — Przemysł wojenny
- 88** Przemysł różny
 880 — Ogólne
 881 — Przemysł mechaniczny
 882 — Przemysł elektrotechniczny
 883 — Przemysł rolniczy i narzędzia rolnicze
 884 — Przemysł drzewny i papierowy
 885 — Cegielnie
 886 — Huty szklane
 887 — Przemysł tekstylny
 888 — Przemysł przetwórczo-spożywczy
 889 — Różne
- 89** Rzemiosło

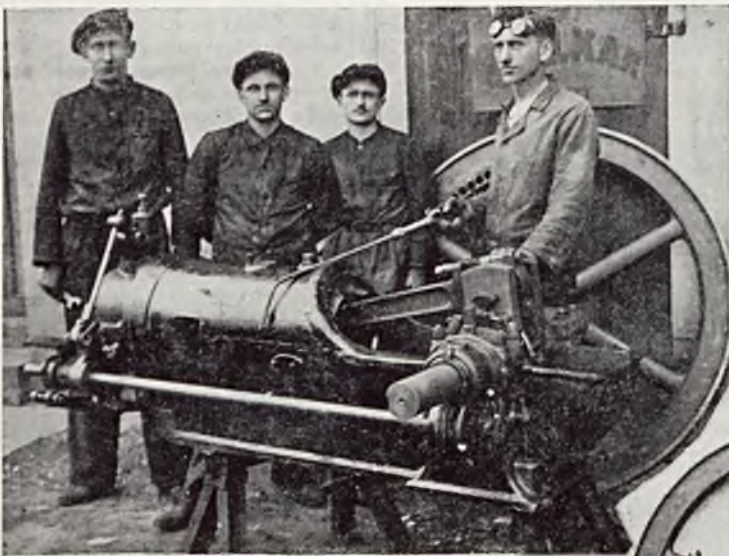
9. Różne (poza spawaniem) zastosowania materiałów i urządzeń spawalniczych

- 90** Ogólne
- 91** Hartowanie powierzchniowe palnikiem acetylenowym
- 92** Metalizowanie natryskowe
 920 — Ogólne
 921 — Teoria
 922 — Urządzenia
 923 — Zastosowania
- 93** Inne zastosowania palnika acetylenowego
- 94** Zastosowanie tlenu w lecznictwie i ratownictwie
- 95** Inne zastosowania tlenu
- 96** Zastosowania acetyleny poza spawaniem (oświetlenie, ogrzewanie, napęd itp.).

10 lat spawania w Polsce w obrazach

Na 9 tablicach zobrazowano niektóre z zastosowań spawania i cięcia metali w Polsce w latach 1927 – 1937.

Poszczególne tablice przedstawiają:



1. Rurociągi

2. Ogrzewnictwo i chłodnictwo

3. Konstrukcje budowlane

4. Konstrukcje dachowe i mosty

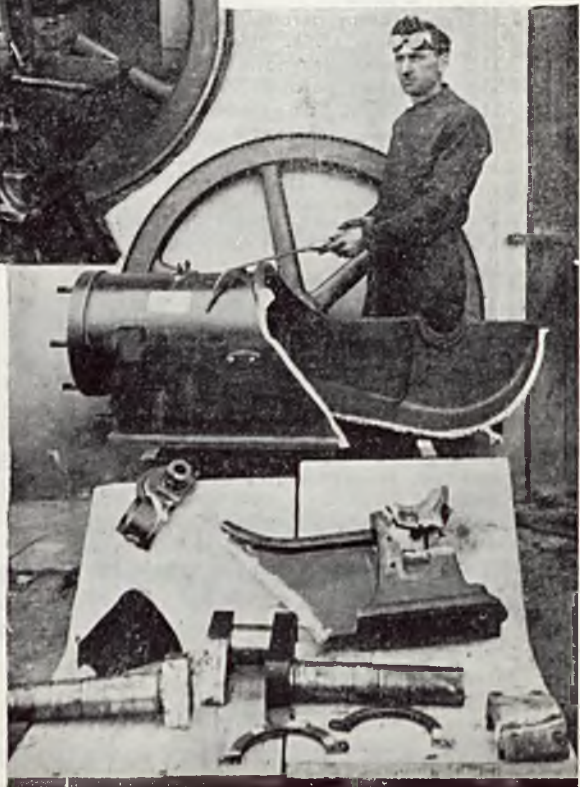
5. Środki transportowe

6. Części maszyn i przyrządy

7. Spawanie i cięcie tlenem na torach kolejowych

8. Spawanie metali nieżelaznych

9. Cięcie tlenem



Zdjęcia te zostały zaczerpnięte z roczników „Spawania i Cięcia Metali”.



Gazociąg wysokoprężny Daszawa — Lwów.



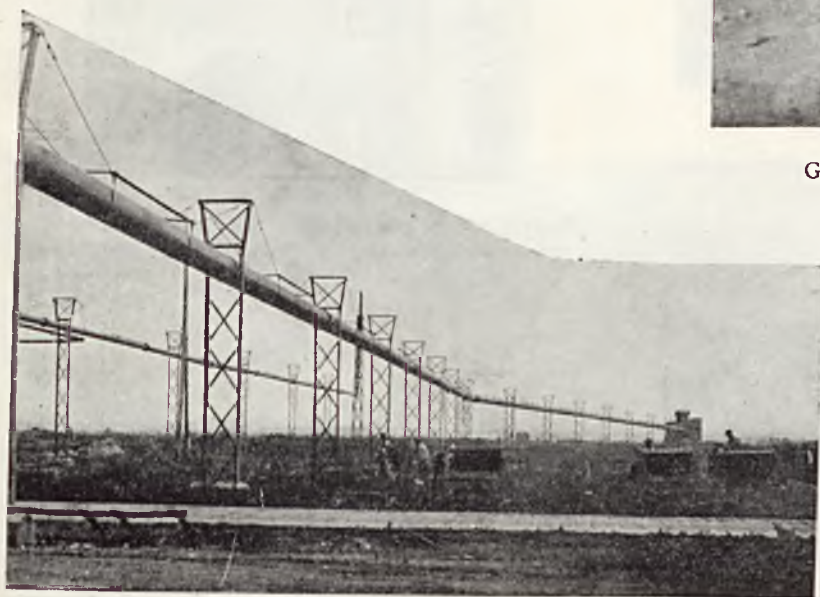
Spawany wodociąg w Łucku.



Gazociąg w Łodzi.

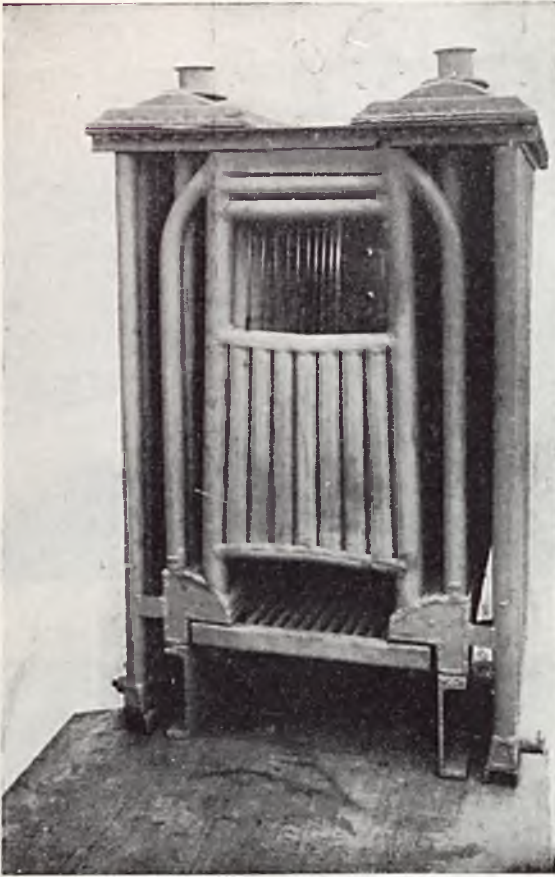


Gazociąg wysokoprężny w Warszawie.

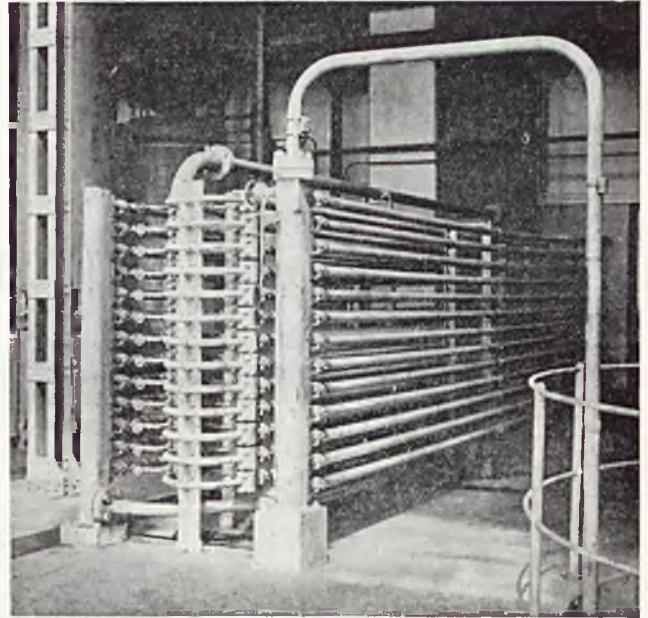


Rurociąg gazowy, wykonany w jednej z fabryk zw. azotowych.

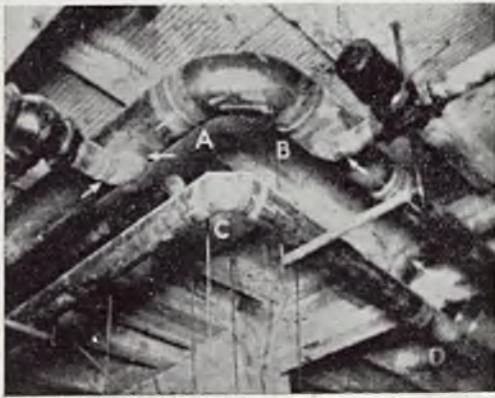
Rurociągi



Kocioł do centralnego ogrzewania, wykonany całkowicie za pomocą spawania.



Spawana chłodnica do amonjaku, próbowana na ciśn. 400–500 atm.



Przykłady ilustrujące łatwość wykonania połączeń spawanych w najciaśniejszych kątach.

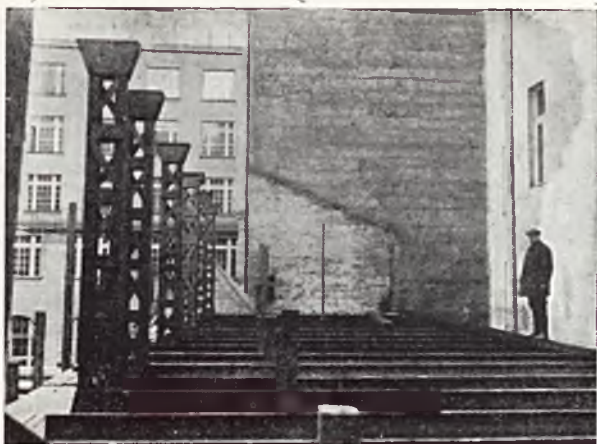


System ogrzewania krytego. Wężownice spawane po zabetonowaniu w stropie, przed nałożeniem wyprawy.



Grzejnik stalowy spawany.

Ogrzewnictwo i chłodnictwo



P. K. O. w Warszawie.



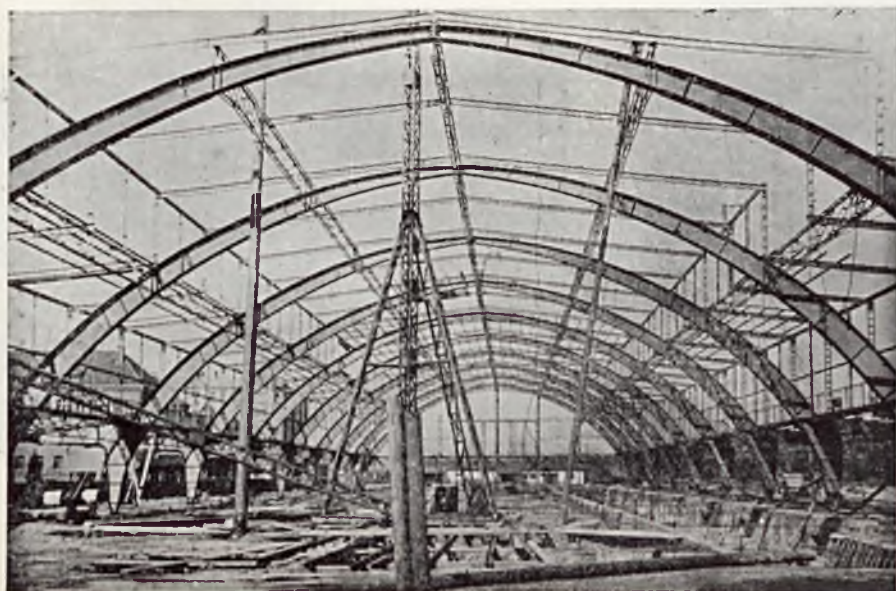
Izba Skarbowa w Katowicach.



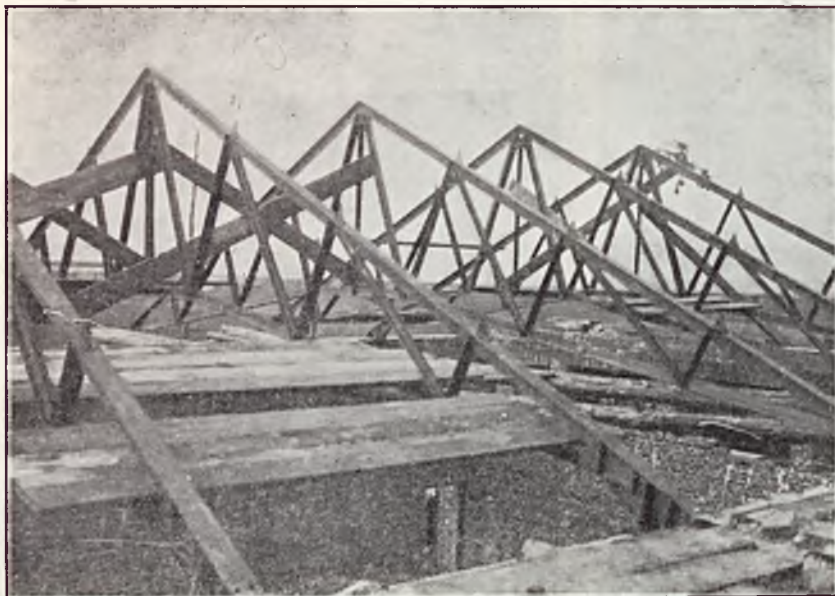
Gmach Biblioteki Jagiellońskiej w Krakowie.



Gmach Marynarki Woj. w Warszawie.



**Konstrukcje
budowlane**



Konstrukcje dachowe, m o s t y

Pierwszy w Polsce dach całkowicie spawany (Perun, Skarżysko).



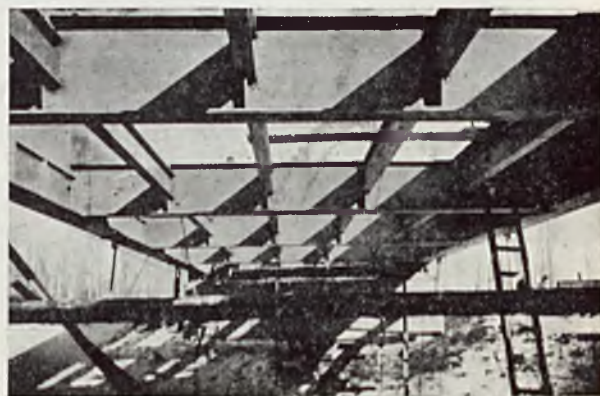
Dach Sali Kasowej P. K. O. w Warszawie.



Kopuła Gmachu P. K. O. w Warszawie.



Pierwszy w świecie spawany most drogowy pod Łowiczem.



Drugi spawany most pod Łowiczem.



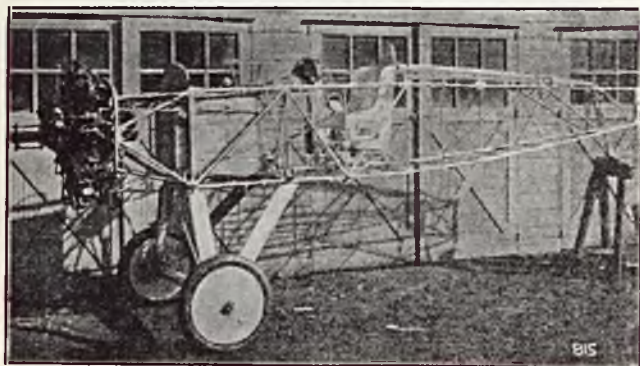
Próbny wóz tramwajowy o szkieletcie spawanym.
wyrobu f. Lilpop, Rau i Loewenstein w Warszawie.



Wagony-meblarki, o pudle całkowicie spawanym,
wykonywane przez Zakłady Ostrowieckie.



Konstrukcja i widok wozu krajowego.



Spawany kadłub płałowca.



Aluminiowy kajak spawany.



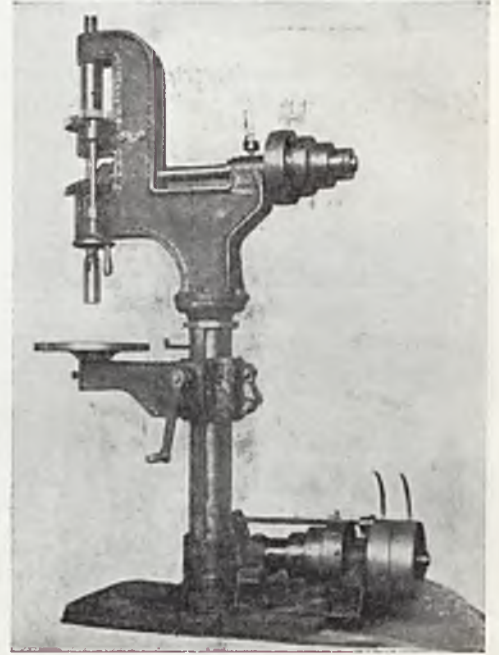
Łódź długości 5 m 50 i szerok. 1 m 50 wykonana
całkowicie ze stali spawanej.

**Ś r o d k i
transportowe**

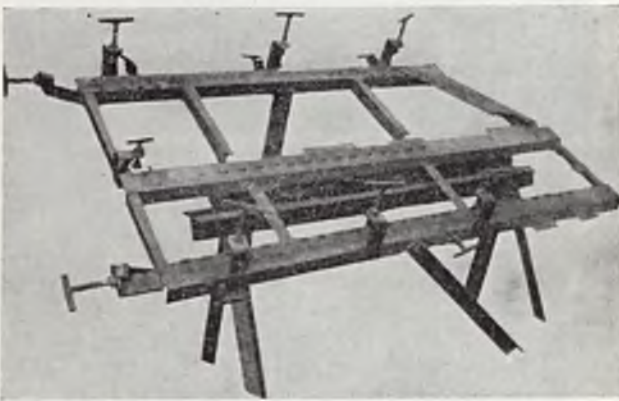


Na lewo — kadź spawana. Na prawo — rama do pieca Siemens — Martina z blachy spawanej (Elektro).

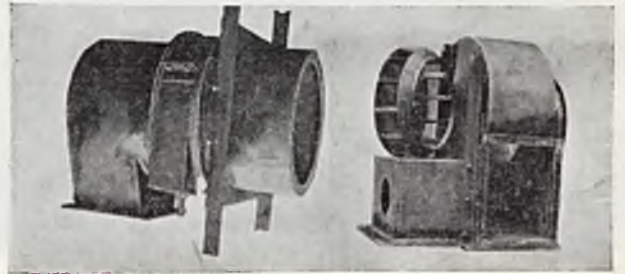
Części maszyn i przyrządy



Rama wiertarki, wykonana za pomocą spawania (Państwowe Wytwórnice Związków Azotowych).



Przyrząd do spawania części wagonowych (Lilpop. R. i L.).



Na lewo — korpus palnika do pyłu węglowego, na prawo — wentylator, spawane palnikiem acetylenowo-tlenowym (Elektro).



Rama piły taśmowej spawana acetylenem.



Przyrząd obróbkowy, wykonany zapom. spawania (P. Z. Skody).



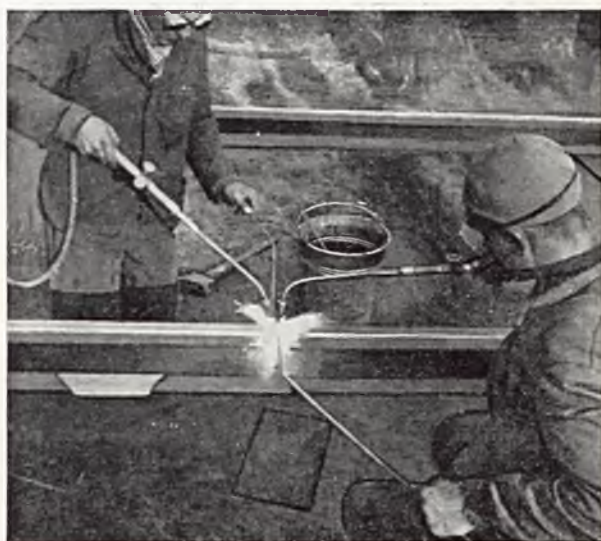
Napawanie krzyżownicy.



Napawanie końców szyn palnikiem acetylenowym.



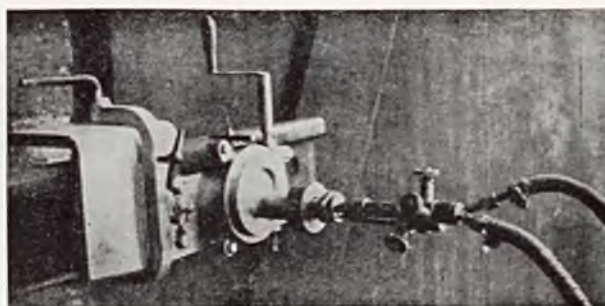
Naprawa szyn rakowatych.



Spawanie szyn.



Spawanie łubków na torze.



Przyrząd do wiercenia otworów w szynie.

Spawanie i cięcie acetylenowe na torach kolejowych



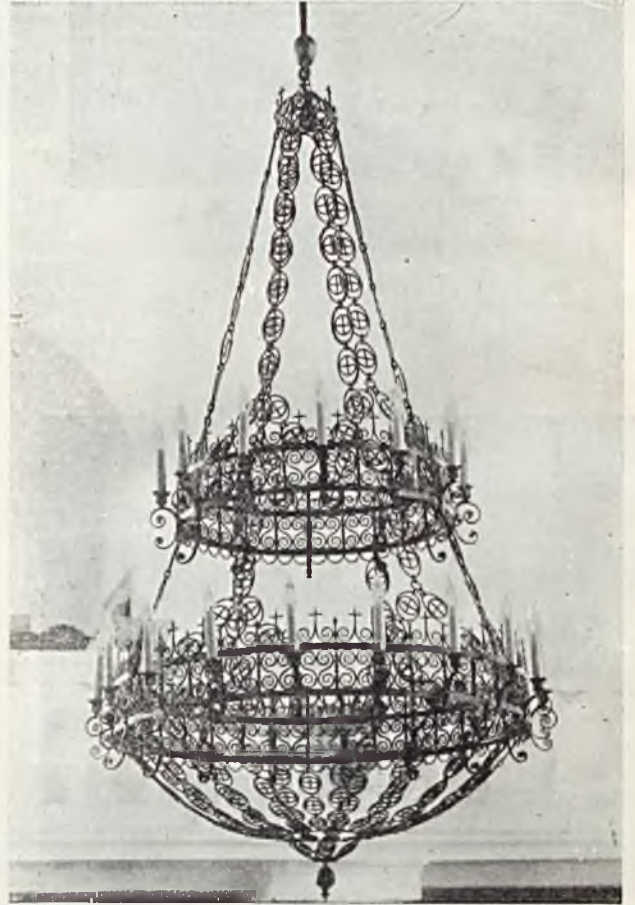
Wózek spawany z blachy niklowej.



Spawany karter aluminiowy



Nakładanie ołowiem zbiorników żelaznych.



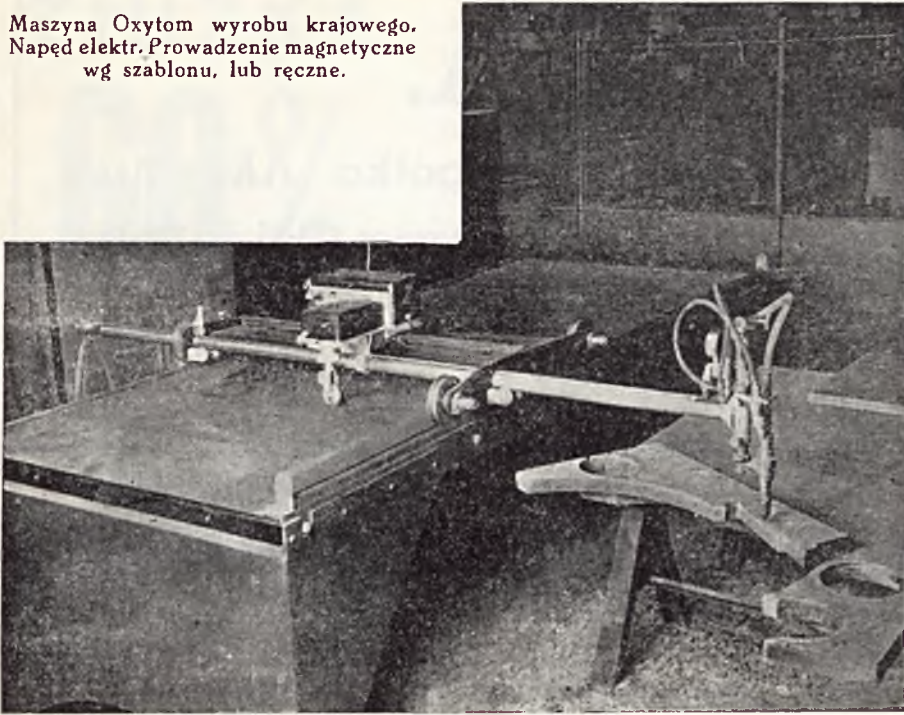
Żyrandol z 2242 części.



Dzwon wagi 6000 kg.

**Spawanie
metali nie-
żelaznych**

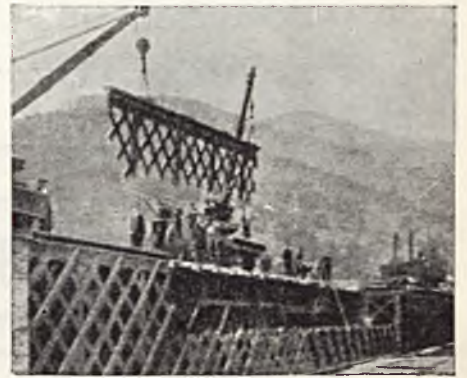
Maszyna Oxytom wyrobu krajowego.
Napęd elektr. Prowadzenie magnetyczne
wg szablonu, lub ręczne.



Cięcie tlenem



Wycinanie wsporników z teownika zapomocą tlenu.



Rozbiórka mostu zapomocą palnika do'cięcia.



A. G. A.

GASACCUMULATOR Spółka Akcyjna

ŁAZISKA GÓRNE

Telefony: Katowice 213-41 do 213-45

D o s t a r c z a
i w y k o n u j e:



acetylen rozpuszczony (dissous) – tlen techniczny i medyczny – narzędzia, przybory i materiały do spawania acetylenowo-tlenowego – hartowanie powierzchniowe przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego – napawanie krzyżownic, końców szyn, iglic i t. p. – spawanie styków szyn – latarnie morskie i lotnicze acetylenowe elektryczne – urządzenia zabezpieczające w kolejnictwie.

===== ŻĄDAJCIE SZCZEGÓŁOWYCH PROSPEKTÓW =====



STOWARZYSZENIE DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

CZŁONKOWIE

ZAŁOŻYCIELE

ZJEDN. FABR. ZW. AZOTOWYCH
Chorzów
ZAKŁADY ELEKTRO S. A.
Łaziska Gór.
FR. TOW. AKC. PERUN, S. A.
Warszawa
ELEKTRYCZNOŚĆ S. A.
Ząbkowice
POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE
Chorzów
HUTA POKÓJ, ŚL. ZAKŁ. G. H.
Katowice
KARBID WIELKOPOLSKI
Bydgoszcz

WSPIERAJĄCY

Państwowa Wytw. Prochu, Pionki
Gasaccumulator, Łaziska Górne
Zj. Huty Król. i Laura, Katowice
Autogen, S. A. Wielkie Hajduki
Starachow. Zakł. Górn.-Hutnicze
P. Zakłady Lotnicze, Warszawa
Pierw. Fabr. Lokom., Chrzanów
Zakł. Hohenlohego, Welnowiec
Ferrum Sp. Akc., Katowice
Stocznia Gdańska, Zakł. B. Okr.

ZNIŻKA

60%

Cena 3 zł.

„Album spawanych konstrukcyj Gmachu P. K. O. w Warszawie” – to nie zwykła publikacja pamiątkowa – to podręcznik zawierający szereg ciekawych rozwiązań

najróżnorodniejszych konstrukcyj budowlanych spawanych

oraz pracę prof. Bryły, bogato ilustrowaną o **projektowaniu i obliczaniu konstrukcyj**

Aby uprzystępnąć kształcącej się młodzieży nabywanie tego podręcznika, obniżyliśmy cenę ze zł. 7,50 na zł. 3.–

Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali,
Warszawa, Zgoda 10, tel. 5.60-47.

SPRAWOZDANIE

z XII Międzyn. Kongresu Spawania

w Londynie 1936 r.

6 tomów

74 referatów

1566 stron

Cena
zł. 71

Do obejrzenia w Stowarzyszeniu

STAŁE POPOŁUDNIOWE

KURSY SPAWANIA I CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

Adres kursu	Zgłoszenia należy kierować p. a.
Warszawa, Grochowska 301 (fabryka Perun)	Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Warszawa, Zgoda 10
Katowice, Zamkowa 20 (Huta Maria)	Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Katowice, Zamkowa 20
Lwów, Bourlarda 5 (Instytut Przemysłowy)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Lwów, Pełczyńska 32
Bydgoszcz, Puławska 18 (fabryka Perun)	Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun” Bydgoszcz, Gdańska 34
Poznań, Bergera 5 Wyższa Szkoła Budowy Maszyn	Poznańskie Towarzystwo Kursów Technicznych, Poznań, Bergera 5
Łódź, Żeromskiego 115 Państwowa Szkoła Włókiennicza w Łodzi	Łódzkie Towarzystwo Kursów Technicznych, Łódź, Żeromskiego 115

Dr. Alfred Szner: **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali** przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego. Tom I. Materiały i Urządzenia 334 str. 152 rys., 2 tabl. Cena 2 zł. 25 gr.

Dr. Alfred Szner i inż. Zygmunt Dobrowolski: **Podręcznik Spawania i Cięcia Metali**. Tom II. Technika Spawania. 273 str. 163 rys. Cena 2 zł. 25 gr.

Tom III. Zeszyt I. Zastosowania. Spawanie w kolarstwie, ogrzewnictwie i kanalizacji. 241 stron 175 rys. Cena 2 zł. 25 gr.

Uwaga: Cena za 2 tomy – 4.–
za 3 tomy – 5.50

Inż. Piotr Tułacz: **Atlas konstrukcyj spawanych**. Część I. Spawanie Autogeniczne. 51 stron, 111 tablic. Cena 20 zł.–

Inż. Zygmunt Dobrowolski: **Cięcie metali zapomocą tlenu**. 196 stron, 139 rys. Cena 1 zł. 50 gr.

Inż. Zygmunt Dobrowolski: **Spawanie w ogrzewnictwie**. 38 stron, 74 rys. Cena 1 zł.

Inż. Bolesław Szupp: **Naprawa dzwonów kościelnych zapomocą spawania** (Spaw. i C. M. Nr. 12, 1936) Cena 1 zł.

Inż. J. Zubko: **Elektryczne zgrzewanie oporowe**. Cena 75 gr.

Inż. Leon Dreher. **Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali**. Cena 1 zł.

Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach. Wydanie II. 48 str. Cena 1 zł.

Lutospawanie – najnowsza metoda łączenia metali zapomocą płomienia acetylenowego (Spawanie i Cięcia Metali Nr. 1 i 2, 1936). Cena 1 zł. 50 gr.

Przepisy urzędowe dotyczące spawania acetylenowego, wraz z objaśnieniami (Spaw. i C. M. Nr. 9 i 12, 1934 i Nr. 8 i 12, 1935). Cena 2 zł. 50 gr.

Projekt norm oznaczania spoin na rysunkach technicznych (Spaw. i C. M. Nr. 2, 1937). Cena 1 zł. 25 gr.

WYDAWNICTWA

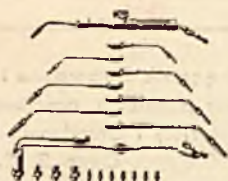
STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

WARSZAWA, JASNA 1
TEL. 5.60-47



Warszawa, Skarżysko, Dąbrówka Mała (G. Śląsk), Trzebina, Lwów, Poznań, Bydgoszcz

WYRABIA W KRAJU WSZELKIE URZĄDZENIA I MATERIAŁY DO SPAWANIA ACETYLENOWEGO I ŁUKOWEGO



PALNIK „NORMUS” DO SPAWANIA I CIĘCIA



PALNIK „REX” DO SPAWANIA I CIĘCIA



PALNIK „MIKROS” DO CIENKOCIENNEGO SPAWANIA



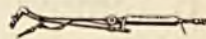
PALNIK HUTNICZY



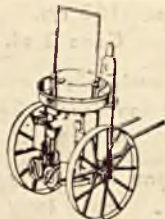
PALNIK „NORMUS RS.” DO GRUBEGO CIĘCIA



PALNIK „PYROKOPT” DO ŻELIWA



PALNIK DO CIĘCIA POD WODĄ



WYTMORNICA „PROGZ” NA WÓZKU



WYTMORNICA „PROGZ” N° 1. 2. 3.



REDUKTOR DO WSZELKICH GAZÓW



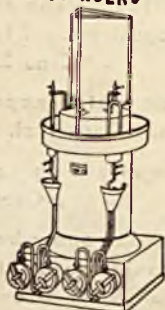
REDUKTOR DO ACETYLENU



REDUKTOR MIKROMETRYCZNY



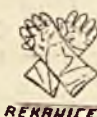
ZAWÓR DO BUTLI



WYTMORNICA „PROGZ” N° 4



REFLEKTOR I POCHODNIA ACETYLENOWE



RĘKAWICE



OKULARY



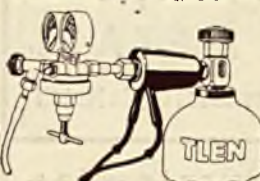
PROSZKI I PASTY



DRUTY DO SPAWANIA ACETYLENOWE 60



PRZYBORY DO SPAWANIA ŁUKOWEGO



PODGRZEWACZ DO TLENU



ZBIERACZE DO TLENU I ACETYLENU



SPAWALNICA „PERAL”



TRANSFORMATOR „PETRANS”



UCHWYT DO ELEKTROD



ELEKTRODY „PERUN”

BIURA SPRZEDAŻY I SKŁADY:

Białystok, Częstochowska 4
Bielsko, 3-go Maja 27
Borysław, 11 Listopada 2
Bydgoszcz, Gdańska 34
Chorzów I, Wolności 42
Częstochowa, N. M. Panny 5
Dąbrówka Mała (k/Katowic)

Gdynia, Starowiejska 3
Grudziądz, 23 Stycznia 14
Katowice, Mickiewicza 44
Kraków, Batorego 17
Lwów, Pełczyńska 32
Łódź, Killińskiego 85
Poznań, Marszałka Focha 4

Radom, Żeromskiego 27
Skarżysko-Kam., Obywatelska 23
Sosnowiec, 3-go Maja 11a
Tarnowskie Góry, Krakowska 10
Warszawa, Jasna 1
Warszawa, Leszno 101
Wilno, Zawalna 45