

# SPAWANIE I CIĘCIE METALI

ORGAN STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU  
SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE.  
MIESIĘCZNIK.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA  
MAZOWIECKA 7,  
telefony: 689-34, 210-32, 762-99.  
Konto czekowe P.K.O. Warszawa 16.408.  
PRENUMERATA: 5 zł. kwartalnie.  
Zagranicą 5 fr. szw. kwartalnie.

Cena zeszytu 2 zł.

Członkowie Stow. R. S. C. M. otrzymują czasopismo **bezpłatnie**

CENY OGŁOSZEŃ:

Ceny jednostkowe w zł.	STRONY			
	1	1/2	1/4	1/8
	razy			
1	200	120	80	50
3	180	105	70	45
6	160	90	60	40
12	140	75	50	35

Członkowie wspierający otrzymują 20% zniżki. Ogł. o posad. poszuk. i zaofer. dla Członków Stow. — bezpłatnie.

## TREŚĆ ZESZYTU:

	Str.		Str.
1. Spawanie przy budowie 16 piętrowego gmachu Tow. Prudential w Warszawie	60	wytwornicy w Parowozowni w Bydgoszczy	69
2. Spawanie niklu	63	5. Porównanie kosztów zbiorników nitowanych i spawanych	71
3. Spawanie (ciąg dalszy)	65	6. Z praktyki spawacza	72
4. Nieszczęśliwy wypadek przy rozbieraniu		7. Kronika	73

## SOUDURE AUTOGENE ET DECOUPAGE DES METAUX

Revue Mensuelle

L'ORGANE DE L'ASS. POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA SOUDURE  
AUTOGENE ET DU DECOUPAGE DES METAUX EN POLOGNE.

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

MAI 1933.

№ 5

### SOMMAIRE:

	Page		Page
1. Soudure autogène dans la construction en acier du bâtiment de 17 etages de la société „Prudential“ a Varsovie	60	l'air pendant nettoyage d'un generateur d'acetylene das les ateliers de Chemin de Fer d'Etat à Bydgoszcz.	69
2. Soudure du nickel	63	5. Comparaison de prix de revient des recipients rivés et soudés	71
3. Soudure (suite)	65	6. Page du soudeur	72
4. Explosion d'un melange d'acetylene avec		7. Chronique	73

Les traductions des articles sont livrées sur demande.

## SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN DER METALLE

MONATSSCHRIFT DES VEREINES FÜR DIE ENTWICKELUNG  
DES SCHWEISSENS UND SCHNEIDENS DER METALLE IN POLEN.

Warszawa, ul. Mazowiecka 7.

MAI 1933.

№ 5

### INHALT:

	Seite		Seite
1. Anwendung des Schweissverfahrens bei Bau den Eisenkonstruktion des Gebäudes der gesellschaft „Prudential“ in Warszawa	60	4. Unglücksfall bei der Reinigung des Acetylenentwicklers in der Eisenbahnwerkstätten in Bydgoszcz	69
2. Schweissen von Nickel	63	5. Vergleichung der Herstellungskosten der genieteten und geschweissten Behälter.	71
3. Schweissen (Fortsetzung)	65	6. Aus der Praxis des Schweissers	72
		7. Chronik	73

Die Uebersetzungen der Artikel werden auf Verlangen geliefert.



# Spawanie przy budowie 16-piętrowego gmachu Tow. Prudential w Warszawie.

Napisał Stefan Bryła.

Budynek Tow. Prudential w Warszawie (rys. na okł.) jest najwyższą w Europie konstrukcją stalową, wykonaną przy pomocy spawania. Wprawdzie do połączeń montażowych użyto w nim nitów, jednakowoż wszystkie prace warsztatowe uskutecznilo przy pomocy spawania, a również i pozatem na samej budowie, spawanie i cięcie stali przy pomocy łuku elektrycznego i palnika acetylenowo tlenowego znalazło szerokie zastosowanie.

Budynek ten miał posiadać wedle pierwszych planów piętnaście pięter w wieży, zaś pięć pięter w pozostałej części budynku. Samo założenie i zasady konstrukcji zostały opisane w Przeglądzie Budowlanym Nr. 10, 1932 i Przeglądzie Technicznym Nr. 43-44, 1932 i dlatego omawiać go tu nie będą, ograniczając się wyłącznie do samego spawania.

Roboty warsztatowe części wieżowej obejmowały: wykonanie poszczególnych elementów ścian bocznych wieży ze stężeniami wiatrowymi, wykonanie słupów, oraz wykonanie podciągów. Elementem podstawowym konstrukcji ścian bocznych był podwójny krzyż ze stężeniami narożnymi. Część pionowa takiego krzyża, stanowiąca element słupa, składała się z dwuteówek, części poziome—zarazem podciągi—z dwu ceówek, stężenia narożne z dwu kątówek każde. Wszystkie te części połączone były ze sobą w warsztacie przy pomocy spoin, z których zresztą niektóre, zwłaszcza wewnętrzne połączenia kątówek, były nawet bardzo trudne do wykonania. Element taki jeszcze w warsztacie f. Rudzki w Mińsku Mazowieckim przedstawia rys. 1.

Taki element dwukrzyżowy był zresztą dość trudny do złożenia i utrzymania w należytem położeniu, a było to ważne, gdyż zupełnie nawet małe nieścisłości roboty warsztatowej musiały być wysoce niemiłe na montażu, gdzie sumując się, mogły być nawet nieomal uniemożliwić należyty montaż. Odpowiednie szablony z przekrojów walcowanych, głównie z kątówek, ułatwiły dokładność wykonania i wyeliminowały odkształcenia termiczne.

Znacznie prostsze było wykonanie pozostałych elementów słupów, a także podciągów i innych części konstrukcji wieży.

Charakterystyczne w słupach są podstawy wykonane przy pomocy grubych płyt, dochodzących do 80 mm. Płyty te pozwoliły z jednej strony na wykonanie podstaw bez blach trapezowych, przez co została bardzo zredukowana robota, a nadto ukrycie stalowych słupów w obrębie omurowania, — z drugiej strony pozwoliły na wyeliminowanie możliwych deformacji płyt poziomych, co przy pozostawieniu blach trapezowych byłoby nieomal niemożliwe.

W podobny sposób wykonane zostały też podstawy słupów partii pięciopiętrowej.

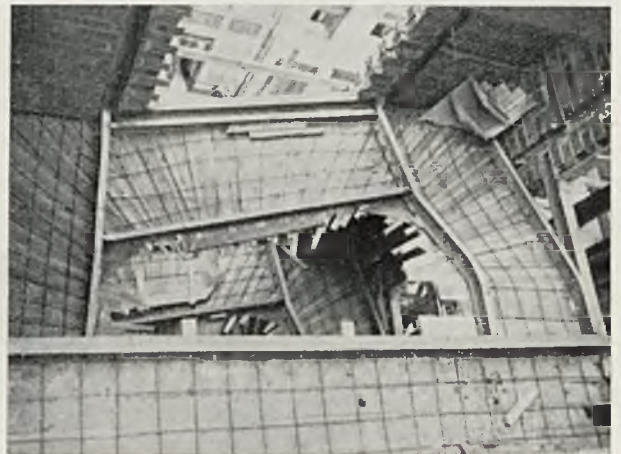
Oczywiście podczas wykonywania konstrukcji spawanej tych podstaw w warsztacie, trzeba było należycie ustalić te płyty podstawowe



Rys. 1.

Element słupa wykonany w warsztacie.

względem trzonów kolumn. Uskutecznilo to w ten sposób: przedewszystkiem wykonane zostały odpowiednie trzony, następnie do ich dokładnie i równo obrobionej podstawy przytwierdzono płyty przy pomocy dwu prętów okrągłych zaczepionych hakowato zagiętym końcem o naj-



Rys. 2.

Klatka schodowa o konstrukcji stalowej spawanej.

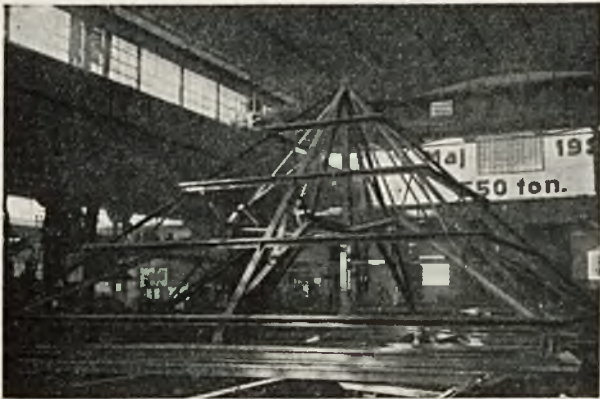
bliższą przewiązkę słupa. Drugi koniec pręta nagwintowany przechodzi przez otwór w płycie podstawowej.

Przez przykręcenie nakrętek umocowywano dokładnie płyty podstawowe i przystępowa-



no wtedy do wykonywania spoin. Zamiast zahaczania prętów o przewiązki stosowano też specjalne jarzma składające się z dwu obejmujących słup kątówek ściągniętych mocno śrubami. Czterema prętami o końcach nagwintowanych przytwierdzono płytę podstawową do jarzma.

Do szczególnie trudnych partij konstrukcji pod względem należytego przygotowania ich w warsztacie należały też schody. Toteż niektóre z nich złożono w warsztacie w specjalnie przygotowanych szablonych klatkowych, wykonanych z kształtówek — i dzięki temu uzyskano doskonałą dokładność wykonania, tak że jakiegokolwiek zmiany na budowie były niepotrzebne. Rys. 2 przedstawia konstrukcję schodów zmontowaną już na budowie. Większe trudności były z klatką schodową narożną o biegach krzywych, tembardziejże nastąpiły w niej w trakcie wykonywania pewne zmiany. Schody te wykonano całkowicie na budowie, gdyż tylko na miejscu można było należycie dopasować poszczególne elementy o nieregularnym kształcie



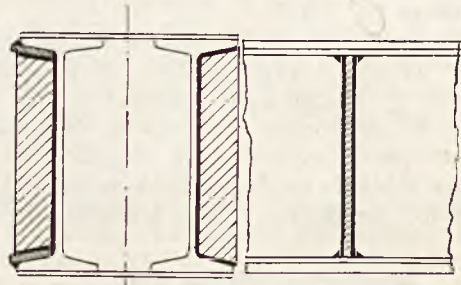
Rys. 3.

Świetlik o kształcie namiotowym, zmontowany w Warszawie.

z licznymi załomami wygięciami. Na budowie również spawano wiatrownice poziome. Niektóre bardziej skomplikowane konstrukcje spawane w warsztacie, jak np. świetlik o kształcie namiotowym, składano kompletnie w warsztacie celem należytego dopasowania poszczególnych części (rys. 3). Ogromne walory, jakie przynosi spawanie okazały się jednak nie tyle nawet w pracach warsztatowych, ile na montażu. Jest to tem charakterystyczniejsze i tem ważniejsze że właśnie montaż przeprowadzono przy pomocy nitowania. Niemniej w chwili, gdy zachodziła potrzeba dokonywania jakichkolwiek zmian w wykonanej, czy też wykonywanej właśnie konstrukcji na miejsce innych środków wchodziło cięcie stali zapomocą tlenu i spawanie przy pomocy acetylenu, czy łuku elektrycznego.

W trakcie montażu zdecydowano się mianowicie na wieży dodać jeszcze jedno (szesnaste) piętro, nadto zaś zaszła potrzeba przeprowadzenia szerokiego przejścia z wieży do przylegającej części budynku pięciopiętrowego w miejscu, w którym znajdowały się tężniki pionowe narożnikowe.

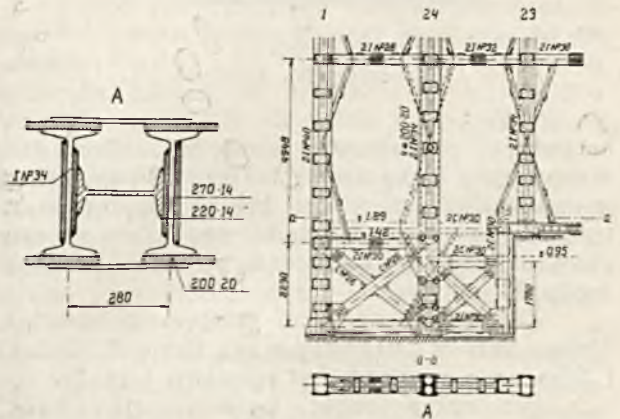
Dodanie szesnastego piętra spowodowało konieczność wzmocnienia niektórych słupów i niektórych podciągów, obciążonych słupami górnej węższej części wieży. Wzmocnienie słupów dało się skutecznie stosunkowo bar-



Rys. 4.

Wzmocnienie podciągów.

dzo łatwo przez przypojenie odpowiednich elementów, głównie przykładek. Natomiast wzmocnienie podciągów było bardzo utrudnione gdyż nie można było dodać nakładek. Zastosowanie spawania pozwoliło osiągnąć wzmocnienie w bardzo prosty sposób: mianowicie, do ścianek (średników) dwuteówek Nr. 50 dospojono w odstępach 1.00 m od siebie, a pod słupami i na oporach gęściej, żebra z płaskowników  $80 \times 15$  (rys. 4). Sposób ten (patent polski) pozwala na zwiększenie udźwigu dźwigarów nawet do 20% i wyżej bez stosowania nakładek. Żebra zastosowano oczywiście przede wszystkim w tych miejscach, w których na podciąg działają skupione ciężary. Niezależnie od tego w miejscach największych momentów przyspa-



Rys. 5.

Wzmocnienie słupa nakładkami i dwuteówką.

wano również do stopek częściowe nakładki wzmocniające z płaskowników umieszczonych od wewnątrz. Sposób pierwszy w wykonaniu nitowaniem nie mógłby dać wyników dodatnich, gdyż ścianka jeszcze osłabiłaby się wskutek umieszczenia dziur na nity. Sposób drugi nie mógłby być wogóle urzeczywistniany zapomocą nitowania.

Jeszcze wybitniej zaznaczyło się znaczenie spawania w miejscu wyżej wzmiankowanym,



przejścia. Spoczniki w bocznej ścianie wieży (rys. 5) schodów wejściowych postanowiono połączyć szerokimi schodami z poziomym podłogiskrzydła 5 piętrowego. Przeszkodę stanowiły podciąg między słupami Nr. 1, 24 i 23 założone na poziomie podłogi parteru i tężniki wiatrowe słupa Nr. 24.

Elementy te wycięto bez trudności przy pomocy palnika acetylenowego. Nowe podciąg założono w poziomach  $+0,95$  i  $+1,42$  odpowiednio do położenia spoczników. Wzmacnianie tężniki wzmocniono przekrój słupa Nr. 24 przez dodanie do dwuteówek słupa nakładki pasowych i środkowych, oraz trzeciej dwuteówki



Rys. 6.  
Żóraw-derrick spawany.

ustawionej poprzecznie pomiędzy obiema istniejącymi. Wykonanie takiego wzmocnienia w konstrukcji nitowanej byłoby nieporównanie trudniejsze, a ze względu na dziury na nity prowadziłyby do osłabienia pierwotnego przekroju.

Zaznaczyć wreszcie pragnę, iż również, (żóraw derrick), używany przez firmę K. Rudzki i S-ka przy montażu, był spawany. (rys. 6).

Przeważna część spawania, jak wyżej wspomniałem, była wykonana w warsztacie, a połączenia montażowe odbywały się przy pomocy nitowania. Tylko niektóre schody, wiatrownice i t. p. były spawane na budowie. Dla tych robót był czynny na budowie 1 agregat do spawania łukiem elektrycznym i jeden aparat do spawania i cięcia palnikiem tlenowo-acetylenowym. Spawacze pracowali na budowie na dnie, a w warsztacie byli wynagradzani akordowo. Z kalkulacji wykonanej konstrukcyjnie wynika, że na 1 tonę stali wykonano średnio 20 mb spoin, przyczem w dolnej części o cień-

szych profilach około 16 mb., a w górnej części 23—24. Waga spoin wynosi około 1% wagi stali.

Jest to w porównaniu z wagą główek nitów (2—3%) znaczna oszczędność, lecz nie dorównywa wynikom osiąganym w Ameryce, gdzie dzięki stosowaniu odpowiednich profili waga spoin wypada jeszcze mniejsza.

Budowa tego największego gmachu w Polsce, a jednego z największych w Europie, wykazała niezbicie, jak ogromną rolę przy wykonywaniu dzisiejszych konstrukcji stalowych odgrywa spawanie.

#### Soudure autogène dans la construction en acier du bâtiment de 17 étages de la Société „Prudential” à Varsovie.

Le gratte-ciel de la Société Prudential (17 étages) qui vient d'être construit à Varsovie est le plus haut bâtiment en Europe construit par la soudure.

Les parties de la construction préparées à l'usine ont été effectuées entièrement par la soudure, la rivure étant limitée aux travaux sur le chantier. Toutefois, lorsqu'on a trouvé nécessaire d'effectuer certains changements dans la construction primitive, on n'a pu les réaliser qu'avec l'oxy-coupage et la soudure à l'arc et au chalumeau. Encore une fois, les méthodes de la soudure et d'oxy-coupage ont démontré leur supériorité sur les anciens modes de travail.

Les figures dans le texte représentent les détails de la construction soudée, ainsi que les détails de la reconstruction mentionnée. Il est à noter, que les grues au chantier (derricks) sont également soudées, comme on les voit sur la fig. 6.

#### Anwendung des Schweisserfahrens bei dem Bau der Eisenkonstruktion des Gebäudes der Gesellschaft „Prudential“ in Warschau.

Der Wolkenkratzer der Gesellschaft „Prudential“ in Warschau (17 Stockwerke hoch) ist der höchste Bau in Europa, der bei Anwendung des Schweissverfahrens errichtet wurde.

Bei der Herstellung der Eisenkonstruktion in der Fabrik wurde ausschliesslich das Schweissverfahren angewendet und nur bei der Zusammenstellung einzelner Teile auf dem Bau selbst, wurde genietet.

Veränderungen, die an der Konstruktion angebracht wurden, konnten nur bei der Anwendung des Acetylen und elektr. Schweissens realisiert werden.

Die Schweissmethoden und das Autogene Schneidverfahren haben nochmals ihre Ueberlegenheit gegenüber den alten Arbeitsmethoden bewiesen.

Die Textfiguren stellen geschweisste Konstruktionsteile vor, wie auch die obengenannten Teile der Eisenkonstruktion, die während der Arbeit geändert wurden.

Bemerkenswert ist die Tatsache das die Lastkräne, (derricks) die während des Baues verwendet wurden, ebenfalls geschweisst sind, wie man es auf der Fig. 6 sieht.



# Spawanie niklu.\*)

Napisał inż. Artur Jahns.

Nikiel stosuje się w budowie aparatów chemicznych szczególnie przy przeróbce ługów w przemyśle spożywczym i spożywczo-przetwórczym, a to z powodu dużej odporności chemicznej tego metalu głównie na działanie zasad oraz wpływy atmosferyczne, jak również niezwykle korzystnych wartości wytrzymałościowych.

Nikiel stosuje się przemysłowo o czystości aż do 99,5%; jako domieszki szkodliwe występują w niklu przede wszystkim arsen i siarka. Szczególnie szkodliwą jest obecność siarki, która już w 0,005% powoduje kruchość metalu na zimno i gorąco.

Siarka występuje w postaci eutektyki Ni-Ni<sub>3</sub>S<sub>2</sub>, osadzającej się na granicach ziarn. Tlen występuje jako tlenek niklu wydzielający się również jako eutektyka w metalu skrzepniętym.

Węgiel występuje w postaci karbidu, dwutlenku węgla i cjanu; CO<sub>2</sub> przyczynia się do powstawania por, cjanek powoduje kruchość metalu. Nikiel topi się w temperaturze około 1450° C i daje się zgrzewać, jak również walcować i ciągnąć na ciepło i na zimno. Wytrzymałość niklu w stanie żarzoną wynosi 40–45 kg/mm<sup>2</sup> przy wydłużeniu 40–50%, zaś w stanie walcowanym R = 70–80 kg/mm<sup>2</sup>, a wydłużenie A = 2%.

W temperaturze normalnej Ni jest bardzo odporny na wpływy atmosferyczne, przy wyższych zaś temperaturach silnie się utlenia.

W stanie stopionym Ni bardzo chciwie pochłania gazy, w szczególności zaś wodór; zdolność rozpuszczania gazów gwałtownie spada wraz z temperaturą.

Z powyższego widać, że największe trudności przy spawaniu niklu będą stanowić tlenki oraz gazy, które tworzą pory i pęcherze. Pory są tu o tyle niepożądane, że nie tylko zagrażają szczelności, oraz psują wygląd zewnętrzny, co przy naczyniach niklowych często jest bardzo ważne, lecz również są ośrodkiem pęknięć przy zginaniu. Trudności te były tak poważne, że jeszcze przed kilku laty wszędzie w literaturze fachowej spotykamy się ze zdaniem, że Ni spawać się nie daje. Stosowano wtedy zgrzewanie, które daje zresztą bardzo dobre wyniki. Wadą tej metody jest ograniczony zakres stosowania ze względu na konieczność dostatecznie sztywnej podstawy, oraz kosztowne urządzenia. Przy sposobie tym również trzeba przedsięwziąć pewne ostrożności w związku ze skłonnością Ni do silnego paczenia się przy nagrzaniu oraz kruchością metalu w wyższych temperaturach (800–900°).

Kowadła, na których odbywa się zgrzewanie muszą być ogrzewane w sposób ciągły, zaś krawędzie blach nagrzane do temp. 1000° C.

Trudności związanych ze spawaniem unika się przy lutowaniu na twardo, w wypadku Ni za pomocą srebra; połączenia te nie są jednak wystarczająco trwałe.

W ostatnich czasach również i sprawa spawania Ni została całkowicie rozwiązana tak, że obecnie proces ten nie jest już zazdrośnie strzeżoną tajemnicą fabryk specjalnych, lecz każdy średnio zdolny spawacz może przy wypełnieniu pewnych warunków wykonać dobry szew.

Spawanie elektryczne łukowe dotychczas nie daje wyników dodatnich, jak również nie znalazło zastosowania jako metoda produkcyjna.

Klasyczne były dla spawania Ni badania inż. Horna i Dr. Geldbacha, ogłoszone w Nr. 1 i 2 czasopisma „Die Schmelzschweissung“ rok 1932.

Zasady spawania autogenicznego Ni wpływają z podanych wyżej własności tego metalu. Jako gaz do spawania znajduje zastosowanie jedynie acetylen, ponieważ wodoru zbyt chciwie rozpuszcza się w stopionym Ni, co powoduje porowatość spoiny. Acetylen powinien być dokładnie oczyszczony, aby nie wprowadzić do spoiny siarki; najlepiej stosować jest acetylen dissous. Z tego powodu również nie nadaje się do spawania, ani też do żarzenia Ni gaz świetlny, jako zawierający związki siarkowe.

Celem rozpuszczenia utrudniających pracę tlenków, trzeba stosować przy spawaniu Ni odpowiedni proszek lub pastę; spotykane w handlu proszki do spawania Ni zasadniczo rozrabia się z wodą na pastę, którą smaruje się krawędzie blach przeznaczonych do spawania po obu stronach. Użycie pasty również od spodu jest bardzo ważne, gdyż unika się w ten sposób utleniania spodu spoiny; ponieważ wierzchołek szwu jest jego najsłabszym miejscem, należy szczególnie dbać o czyste związanie w tem miejscu.

Materiałem podstawowym tych preparatów jest zasadniczo kwas borny, którego działanie wzmocnione jest przez dodatek chlorków i t. p.

Jako materiał dodatkowy stosuje się przeważnie przy spawaniu Ni druty z Ni czystego lub też częściej z domieszką manganu, który obok magnezu jest zasadniczo stosowanym środkiem odtleniającym dla Ni. Dla usunięcia porowatości b. dobre usługi oddaje drut specjalny do spawania Ni powleczony z zewnątrz cieniutką warstewką kobaltu. Aczkolwiek czysty kobalt również chętnie rozpuszcza gazy, jednakże w stopie z Ni, z którym tworzy we wszystkich stosunkach roztwory stałe, zdolności rozpuszczania gazów absolutnie nie posiada. Dzięki tym własnościom, tworząca się na po-

\*) Odczyt wygłoszony na Dorocznym Zgromadzeniu Stow. dla R. S. i C. M., w Stow. Techników w Warszawie, w d. 28 kwietnia r. b.



wierzchni kropli materiału dodatkowego warstwa stopu zabezpiecza przed pochłanianiem gazów, oraz ułatwia wykonanie spoiny wolnej od por.

Bardzo ważną dla uniknięcia porowatości jest metoda spawania, oraz regulacja płomienia. Ponieważ wolny tlen bardzo niekorzystnie oddziałuje na spoinę poleca się uregulować płomień na lekki nadmiar acetylenu. Oczywiście nadmiar acetylenu nie może być za duży, gdyż groziłoby to nawęglaniem spoiny, co w myśl wyżej powiedzianego znów pociąga za sobą obniżenie dobroci szwu; płomień winien być uregulowany tak, aby świecące jądro było tylko nieznacznie przykryte języczkiem nadmiaru acetylenu. Jako metodę spawania już od 2-ch mm. grubości blachy wzwyż powinno się bezwzględnie stosować spawanie w prawo, a to dlatego, że przy tej metodzie płomień skierowany jest na wykonaną część szwu, kąpiel zastyga powolniej i rozpuszczone gazy mają dość czasu, aby się wydzielić.

Opóźnienie krzepnięcia, a zatem ułatwienie wydzielenia gazów oraz osłonięcie świeżo wykonanej części szwu zabezpiecza specjalny typ palnika z dodatkowym płomieniem acetylenowo-powietrznym, który oczywiście znaleźć może zastosowanie tylko przy spawaniu w lewo. Użycie jednak tego palnika nie jest konieczne, gdyż przy metodzie w prawo spawać można bardzo dobrze zwykłym palnikiem, zaś dodatkowy płomień nasuwa obawę powiększenia naprężeń wewnętrznych, szczególnie niebezpiecznych w wypadku niklu.

Bardzo ważnym jest, aby spawanie wykonać bez przerw; drut powinien stale znajdować się w kąpeli, gdyż przy każdym wyjęciu narażony jest na wpływy atmosferyczne. Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenie szwu, przy którym palnik powinien być wychylany stopniowo, ponieważ raptowne oderwanie palnika bezwzględnie stać się musi przyczyną porowatości.

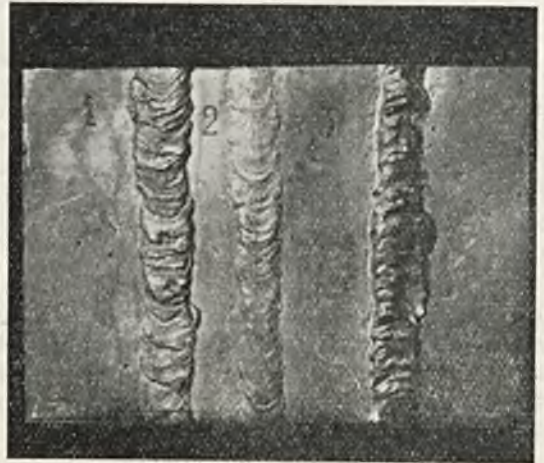
Bardzo korzystnym jest przekuwanie szwu na gorąco, podwyższające znacznie wytrzymałość. O ile wytrzymałość zwykłego szwu wynosi średnio około 75%, próbki przekuwane zawsze pękają w materiale zdrowym.

Wspomnieliśmy już wyżej, że Ni pod wpływem lokalnego nagrzania ujawnia skłonność do silnego paczenia się. Na tę okoliczność należy zwrócić uwagę przy wykonaniu spawania. Nigdy nie zaczyna się spawać od brzegu blachy, lecz w odległości około 100 mm.

Również bardzo często stosuje się uchwyt i zakleszczenia blachy, n. p. w wypadku długiego szwu układa się blachy na masywną podkładkę z rowkiem pod szew, do którego przyciska się je zapomocą nakładek odpowiednio długich. Takie zamocowanie spełnia jednocześnie dwa zadania, t. j. odprowadza ciepło od okolic szwu i utrzymuje blachy w odpowiednim położeniu względem siebie. Oczywiście żadnych ogólnych zasad nie można tutaj podać i trzeba sprawę odkształceń badać od wypadku do wypadku.

Przy budowie oddziału fabrykacji siarcz-

nu glinu w Zakładach Elektro pojawiła się konieczność zbudowania kilku przedmiotów z czystego Ni. Jako metoda wykonania wchodziło



Rys. 1.

Wygląd spoin niklowych wykonanych z użyciem proszku metodą w prawo (1), metodą w lewo (2) i bez proszku metodą w prawo (3).

w rachubę spawanie acetylenowe. Przed spawaniem wykonano próby wstępne, które w zupełności potwierdziły wyniki Horna i Geldbacha.

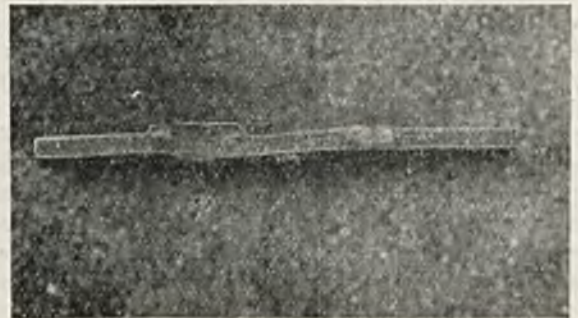
Rys. 1 przedstawia trzy szwy na blasze niklowej, wykonane różnymi sposobami.

Szew 1 — z użyciem proszku, metodą spawania w prawo.

Szew 2 — z użyciem proszku, metodą spawania w lewo.

Szew 3 wykonany jest bez użycia proszku, metodą spawania w prawo.

Nierówne powierzchnie szwów 1 i 3 są skutkiem użycia jako materiału dodatkowego skrawków blachy, które nie pozwoliły na ładne wykończenie powierzchni. Szew 1 jest ścisły i zupełnie zdrowy, na szwie 2 już widoczne są



Rys. 2.

Makrofotografia spoin 1 i 2 z rys. 1.

drobniutkie pory, oraz charakterystyczne dendrytyczne ułożenie kryształów w kierunku największego spadku temperatury. Szew 3 wykazuje obecność szlaku, powierzchnia jest zamazana i u dołu widać dużą porę. Rys. 2 przedstawia umakrofotografię szwu 1 i 2. Powierzchnia szwu 1 jest zupełnie czysta, wierzchołek dobrze przetopiony, natomiast szew 2 jest przetopiony niedostatecznie i porowaty.



Rys. 3 przedstawia budowę szwu pod mikroskopem w powiększeniu  $100\times$ . Budowa jest



Rys. 3.  
Budowa spoiny niklowej (100x).

austenityczna, ziarna powiększone z powodu przegrzania; budowa naogół normalna dla spoiwa.



Rys. 4.  
Wózek spawany z blachy niklowej.

Próby wstępne wykazały, że przy zastosowaniu stojącego do dyspozycji proszku, oraz

przy użyciu jako materiału dodatkowego skrawków blachy niklowej wykonać można szwy odpowiadające wszelkim wymaganiom.

Rys. 4 przedstawia wózek z blachy niklowej wykonany zapomocą spawania. Grubość blachy wynosi 2 mm., wymiary skrzyni —  $1600\times 850\times 800$  mm. Długość szwów skrzyni wynosi ogółem 8,1 m.

Jako gaz palny stosowano acetylen *disous*. Szwy częściowo wykonano jako narożnikowe, częściowo zaś jako stykowe na zagiętych ściankach i sposobowi ostatniemu stanowczo należy dać pierwszeństwo ze względu na mniejsze niebezpieczeństwo pęknięcia szwu po spawaniu.

Podczas spawania żadne trudności nie wystąpiły.

Jak wynika z powyższych wywodów, spawanie niklu nie sprawia żadnych trudności przy zachowaniu pewnych zasad, a mianowicie:

- 1) Stosowanie bezwzględnie czystego acetyleny.
- 2) używanie odpowiedniego proszku i materiału dodatkowego,
- 3) spawanie w prawo z lekkim nadmiarem acetyleny,
- 4) ciągłość pracy i uwzględnienie odkształceń.

#### Soudure du nickel.

L' auteur donne des renseignements détaillés sur la soudure du nickel et cite les exemples des constructions en nickel effectuées aux ateliers Zakłady Elektro á Łaziska Górne.

#### Schweissen von Nickel.

Der Verfasser beschreibt die Nickelschweissung und gibt die Beispiele der Nickelkonstruktionen, die in den Werkstätten Zakłady Elektro iu Łaziska Górne hergestellt sind.

621.791:621.643.  
1200 słów + 9 rys.

## SPAWANIE.\*)

Napisat dr. A. Sznerer i inż. Z. Dobrowolski.

Często odgałęzienia rozchodzące się w różnych kierunkach są skupione na jednym miejscu rurociągu i wówczas powstaje węzeł dość skomplikowany, jak np. pokazuje rys. 115. Zrealizować to za pomocą normalnych kształtek byłoby niemożliwe, trzeba byłoby robić specjalny odlew, co niepomiarne powiększałoby koszt rurociągu. Natomiast zapomocą spawania można nadzwyczaj skomplikowane węzły wykonać bez specjalnego trudu. Należy jednak przy bardziej zawiłych kształtach obmyśleć

dobrze porządek wykonania poszczególnych części, aby tę skomplikowaną robotę możliwie sobie ułatwić. Należy zawsze dążyć, aby jak najmniej było spawania nad głową i w ciasnych miejscach, gdyż jakoś spoiny cierpi, jeżeli spawacz pracuje w niewygodnym położeniu. Tam, gdzie szereg spoin zbiega się, należy unikać wielokrotnego grzania ścianki, gdyż powoduje to przegrzanie materiału, kruchość i skupianie się naprężeń wewnętrznych.

Umiejętny podział linii spawania na poszczególne odcinki i ułożenie porządku, w jakim zamierza się spawać te odcinki, jak również

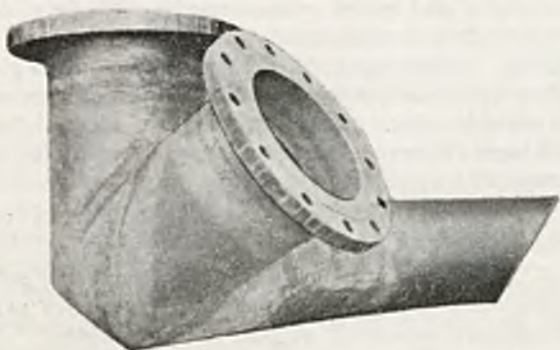
\*) Dalszy ciąg do Nr. 3, 1933.



i określenie kierunku spawania mogą być uskutecznione jedynie po analizie, której przeprowadzeniem musi się zająć inżynier konstruktor.

### Kołnierze.

Na zalety spawania w łączeniu kołnierzy do rur zwrócono uwagę oddawna; obecnie koł-

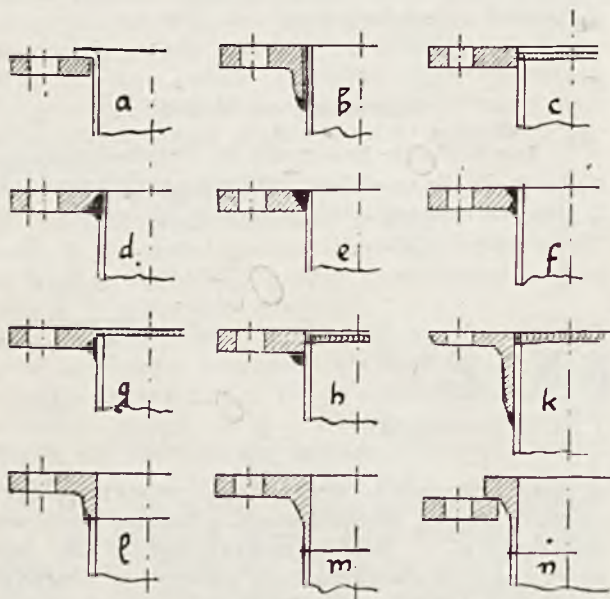


Rys. 115.  
Skomplikowany węzeł z rur.

nierze gwintowane, nitowane i walcowane są już powszechnie zastępowane przez kołnierze spawane.

W wielu wypadkach kołnierze dawnego typu są wogóle zbyteczne, jeżeli rurociąg jest spawany.

Nieliczne kołnierze, które ze względu na konieczność demontażu pozostają jeszcze na rurociągu spawanym, są wykonywane w sposób nadzwyczaj prosty. W tym względzie istnieją różne rozwiązania, zależnie od tego, czy



Rys. 116.  
Różne sposoby spawania kołnierzy do rury.

rurociąg jest na niskie, średnie, czy wysokie ciśnienie.

Jeżeli ciśnienie jest b. niskie (wentylacja, transport i t. p.) można stosować rozwiązanie wskazane na rys. 116. szkic *a* i *c*.

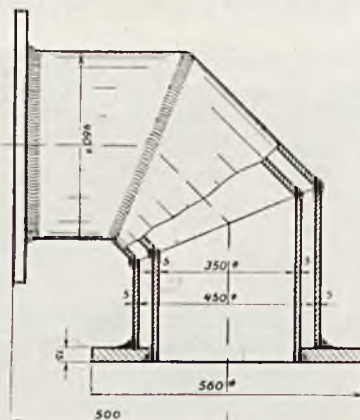
W wypadku *a* spawania wogóle niema, palnik jest tu zużyty do zagrzenia obrzeża i wywinięcia rury, na którą uprzednio zakłada się kołnierz.

W rozwiązaniu *c* rura z kołnierzem jest połączona spoiną nieco cofniętą w głąb, aby uniknąć obróbki. Szkic *b* przedstawia rozwiązanie typu przejściowego; połączenie na gwint jest tu wzmocnione i uszczelnione zapomocą spawania.

Szkice *d* do *f* przedstawiają rozwiązania odpowiednie do średnich ciśnień, wystarczające jednak i przy dość wysokich ciśnieniach, przy starannem wykonaniu.

Wykonanie jak na szkicu *d* jest bardziej godne polecenia, niż pokazane na szkicu *e*, gdyż zginanie odbywa się w kierunku od szerszej strony spoiny ku węższej; potem jeżeli czoło kołnierza jest obrabiane — dogodniej jest, jeżeli szersza strona spoiny jest z przeciwnej strony.

Spoinę *d* można potem zgrubić, a więc silniej wykonać, niż *e*, która musi być stoczona na gładko.



Rys. 117.  
Kolano o podwójnych ściankach.

Szkice *f* i *g* przedstawiają rozwiązania ze spawaniem obustronnem, wskazane w wypadku, gdy zachodzi zginanie kołnierza w obie strony.

Szkice *h* i *k* ilustrują kołnierze przeznaczone raczej do spawania łukowego, o spoinach kątowych. W wykonaniu *k* zastosowana jest kątownka, przekuta lub zwalцована na gorąco na kształt pierścienia. Kątownka posiada tę zaletę, że montaż jest ułatwiony. Ponieważ na szkicach *h* i *k* mamy po dwie spoiny, a do uzyskania szczelności wystarcza jedna spoina (np. wewnętrzna), wówczas druga spoina może być przerywana, co potania wykonanie.

Najbardziej wytrzymałe są konstrukcje *l*, *m* i *n*, gdyż spoina tu pracuje na rozerwanie i przy zgrubionej spoinie tego rodzaju połączenie jest silniejsze niż sama rura. Natomiast są to rozwiązania kosztowniejsze od poprzednich. Przykład *l* nie jest godny polecenia, gdyż przy wielkiej różnicy grubości kołnierza i rury, trudno jest wykonać połączenie bez błędu.

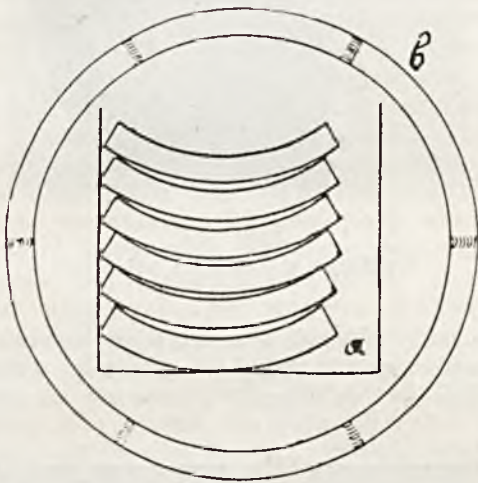
Uwaga ta dotyczy wszystkich rozwiązań od *b* do *l*. We wszystkich tego rodzaju kon-



strukcjach, gdzie cienką ściankę łączyć trzeba ze znacznie grubszą, istnieją obawy, że cienka ścianka może ulec łatwo przepaleniu. Operuje się bowiem palnikiem o większej mocy, ze względu na znaczną grubość kołnierza.

Należy tu wspomnieć jeszcze o spawaniu kołnierza do rury o podwójnych ściankach.

Wykonanie tego rodzaju konstrukcji ze stali zlewnej jest możliwe tylko za pomocą spawania (rys. 117). Z powodu dostępu tylko z jednej strony do każdej z rur, wybór kształtu spoiny jest tu ograniczony. Spoinę zewnętrzną wykonuje się, jak na rys. poprzednim, szkic *d*, spoinę wewnętrzną zaś jak *e*. Oczywiście kolano wewnętrzne musi być wykonane całkowicie, zanim obuduje się je kolaniem zewnętrznym; oba kolana są spawane zresztą w identyczny sposób.



Rys. 118.

Pierścień wykonany z odcinków, w celu zaoszczędzenia materiału.

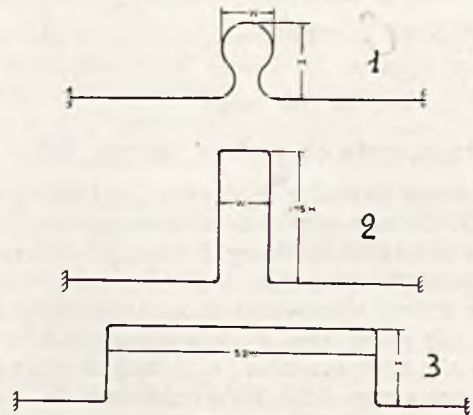
Przy fabrykacji pierścieni nadzwyczaj pomocne jest cięcie palnikiem tlenowo-acetylenowym, gdyż wycinanie pierścieni z blachy palnikiem pozwala na znaczne zaoszczędzenie kosztów w porównaniu do odkuwania tych pierścieni na gorąco z płaskownika. Jeżeli wycina się pierścień w całości, wówczas pozostaje dużo bezużytecznych odpadków. Środek wycięty można najczęściej zużyć pożytecznie choćby do wycięcia mniejszych pierścieni i t. p., ale odcinki zewnętrzne odpadają. Z tego względu korzystniej jest sporządzać taki pierścień z oddzielnych segmentów, jak wskazuje rys. 118, szkic *a*. Wówczas odpadki są minimalne. Szkic *b* przedstawia w ten sposób wykonany kołnierz, spawany z 6 części.

### Wy d ł u ż k i.

Niezależnie od tego czy rurociąg jest ułożony na powietrzu czy pod ziemią, trzeba się liczyć z jego wydłużaniem się i kurczeniem pod wpływem zmian temperatury ośrodka. Wielkość gry, jaką trzeba zapewnić rurociągowi

określa się na zasadzie największej przypuszczalnej różnicy temperatur.

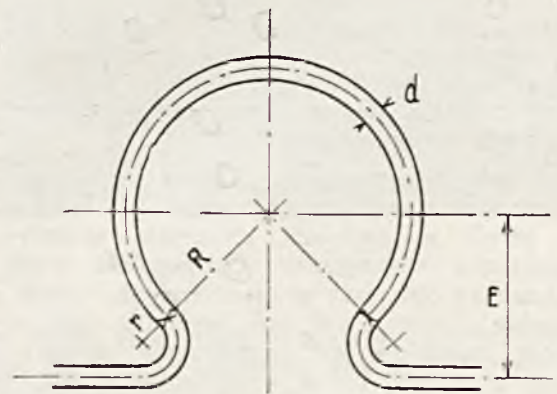
Ta różnica bywa największa w rurociągach do transportu pary—i naprężenia, jakie z tego tytułu mogą powstać w rurociągu nie



Rys. 119. Wydłużki.

zaopatrzone w odpowiednie urządzenia do swobodnej dylatacji mogą osiągnąć bardzo wysokie wartości. Jako przykład można zacytować, że rurociąg na parę o temp. 95°C, długości 30 m., ulega wydłużeniu o 38 mm., co w rurociągu sztywno zamocowanym daje naprężenie 28 kg/mm<sup>2</sup>.<sup>1)</sup>

Najczęściej stosowaną jest wydłużka przedstawiona na rys. 119 szkic 1. Rura potrójnie wygięta w kształcie greckiej litery omega wstawiona jest między dwa odcinki rurociągu i spojona do niego w zwykły sposób. Wydłużka tego typu nosi nazwę pałkowej. Ten kształt jest najdogodniejszy; na szkicu 2 i 3 przedstawione są wydłużki wykonane z prostych rur, które dają możliwość tej samej gry, co wydłużka pałkowa ze szkicu 1<sup>2)</sup>. Ze szkiców tych widać, że wymagają one nie tylko znacznie więcej materiału, ale i większej ilości spoin (8 spoin zamiast 2).



Rys. 120. Wydłużka pałkowa.

Wydłużki pałkowe mogą być bez trudu wykonywane, jeżeli średnica rurociągu nie jest wielka, nawet w małym warsztacie, przez pod-

<sup>1)</sup> Revue de la Soudure Autogène, Nr. 227, 1933.

<sup>2)</sup> Hirschberg, Design of Special Pipe Joints. The Welding Review, Nr. 12, 1931.



grzanie rury palnikiem. Wymiary wydłużki tego kształtu są mniej więcej proporcjonalne do średnicy rury.

Jako przykład podajemy wymiary przyjęte przez jedną z wytwórni francuskich<sup>3)</sup>.

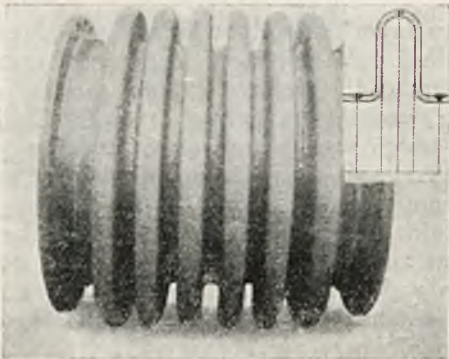
$$R = 2d + 100 \text{ mm.}$$

$$r = 1,9 d.$$

$$E = 4 d + 100 \text{ mm.}$$

Oznaczenia są podane na rys. 120.

Innego kształtu wydłużka podana jest na rys. 121. Składa się ona z szeregu tarcz wygiętych w kształcie litery S złączonych ze sobą zapomocą spawania. Całość tworzy rurę falistą, w której wyrównuje rozszerzenie i kurczenie się rurociągu. Podobną konstrukcję składającą się z elementów o prostych ściankach przedstawia rys. 122. Wydłużka ma tu kształt harmonji, której długość może się zmieniać w



Rys. 121.

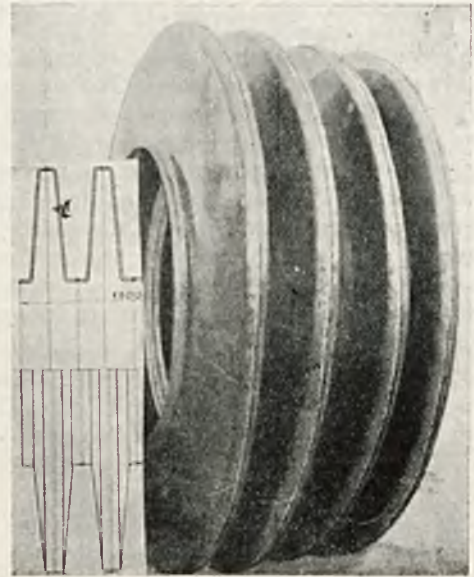
Wydłużka w kształcie rury falistej.

znacznym granicach bez wywołania niebezpiecznych naprężeń w materiale.

Zaletą rozwiązań tego rodzaju jest to, że zabierają one niewiele więcej miejsca niż sam rurociąg, podczas gdy wydłużka pałkowa wymaga dużo swobodnego miejsca, które nie zawsze udaje się w odpowiednich miejscach rurociągu zarezerwować.

Niebezpieczeństwo pęknięcia rurociągu na skutek skurczu jest znacznie zwiększone, jeżeli w spoinach pozostają nadmierne naprężenia wewnętrzne. Szczególnie niebezpieczne są one przy grubościennych rurach na wysokie ciśnienie. W tym wypadku, gdy usunięcie naprężeń jest nieodzowne, można to osiągnąć jedynie przez wyżarcie spoin, jak to czyniono przy budowie jednej z amerykańskich siłowni (rys. 123).<sup>4)</sup> Rurociąg na parę o ciśnieniu 52 atm. i temp. 460° był wykonany

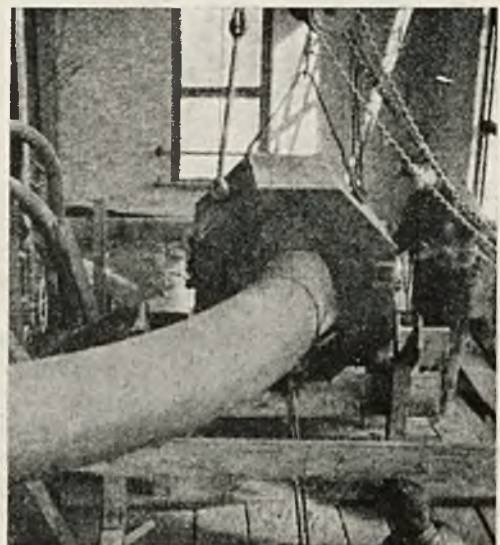
z rur o średnicy 150 do 400 mm. przy grubości ścianki od 24 do 37 mm. Przy tak odpowiedzialnej robocie koszt wyżarzania nie grał roli, natomiast dawał większą pewność niezawodnego działania instalacji w tak wysokich tem-



Rys. 122.

Wydłużka w kształcie hajmonji.

peraturach. Piecyk przedstawiony na rys. 123 jest wykonany z blachy wyłożonej azbestem i ogrzewany palnikami (lampami) ropowymi.



Rys. 123.

Wyżarzanie połączenia spawanego.

Czas wyżarzania 1 złącza wynosił 2 godz. temperatura 800° C. Po tej operacji wypełniono piecyk azbestem i pozostawiono w tym stanie do zupełnego ostygnięcia.

<sup>3)</sup> Revue d. I. Soudure Autogène, Nr. 227, 1933.

<sup>4)</sup> Journal of the A. W. S. Nr. 5, 1932.



## Nieszczęśliwy wypadek przy rozbieraniu wytwornicy w Parowozowni Bydgoskiej.

Napisał Inż. Strausfogel.

Dnia 16.3 o godz. 13.15 w parowozowni na stacji Bydgoszcz nastąpiła eksplozja acetyleny, wskutek której poniosło śmierć 2 ludzi.

Zaznaczyć przytem należy, że wypadek ten nastąpił nie podczas spawania, lecz w czasie rozbierania wytwornicy, którą zamierzano poddać oczyszczeniu.

Wytwornica nie posiadała żadnego szyldu firmowego, przypuszczalnie została wykonana przez warsztaty sposobem gospodarczym; jest to wytwornica o niskiem ciśnieniu, systemu „woda do karbidu”, posiada 2 szuflady. Każda szuflada o 6 przedziałach. Ładunek karbidu w 1 przedziale wynosi 1,5 kg., a więc przy pełnym ładunku wytwornica zawiera  $2 \times 6 \times 1,5 = 18$  kg. karbidu. Wymiary klosza: średnica 850, wysokość 1250 mm. W celu zmniejszenia wagi wytwornicy, korpus wytwornicy posiadał podwójną ściankę — tak, że woda zamykająca ruchomy klosz znajdowała się wyłącznie między temi dwoma płaszczami. Poziom wody chłodzącej wewnątrz wytwornicy był zatem niezależny od poziomu wody zamykającej klosz. Dzięki takiemu urządzeniu, we wnętrzu można było utrzymać dość niski poziom wody, co przedstawiało tę zaletę, że ciężar wytwornicy w stosunku do jej wydajności był niewielki. Konstrukcja taka jednak nie daje możliwości zastosowania przewodu bezpieczeństwa, służącego do usuwania nadmiaru acetyleny w razie nadprodukcji. Przybliżona wydajność wytwornicy wynosiła około 8.000 litr/godz. Na kloszu wytwornicy znajdowały się 2 otwory, zamknięte mosiężnymi korkami osadzonymi na gwintowanych oprawkach. Przez te otwory dolewano wody do zbiornika i ew. wypuszczano (przy re wizji wytwornicy) resztki acetyleny.

Sam wypadek miał przebieg następujący:

Dwaj spawacze ukończywszy robotę o godzinie 12 m. 30 przystąpili do rozbierania wytwornicy w celu jej oczyszczenia. Po wyjęciu szuflad karbidowych, przystąpili do wyjęcia klosza z korpusu wytwornicy. W tym celu przywiązali linkę stalową żórawia obrotowego do ucha znajdującego się u wierzchu klosza; podczas wyjmowania klosza obaj spawacze stali na krawędzi dodatkowego zbiornika wodnego, który posiada kształt kołnierza; w tym momencie jeden z robotników parowozowni, stojący opodal, nagle zauważywszy płonący snop acetyleny, chciał ostrzec spawaczy, lecz wyprzedził go silny wybuch.

Wskutek wielkiej siły wybuchu płaszcz ruchomego klosza odrzucony na kilkanaście metrów, został silnie zniekształcony i korpus wytwornicy uszkodzony. Górne denko klosza ruchomego po wyrwaniu się z płaszcz przebiło dach znajdujący się na wysokości około

20 metrów, wyrwijąc w suficie okrągły otwór metrowej średnicy; denko to opadło poza budynkiem parowozowni, w odległości około 30 metrów od wytwornicy.

Zatrudnieni przy wytwornicy dwaj spawacze zostali odrzuceni siłą wybuchu na odległość około 7—8 metrów, przyczem jeden z nich, uderzony o tender, poniósł śmierć na miejscu, drugi zaś został silnie kontuzjowany i po paru godzinach również życie zakończył.

Przebieg wypadku wskazuje, że zasadniczą przyczyną wybuchu było utworzenie się mieszaniny acetyleny z powietrzem pod kloszem



Korpus wytwornicy po wybuchu.

w chwili jego wyciągania. Natomiast bezpośrednia przyczyna zapalenia się tej mieszanki pozostała niewiadoma.

Co do przyczyny zapalenia się mieszanki istnieją różne hipotezy. Początkowo przypuszczano, że przyczyną była iskra, powstała wskutek obsunięcia się kółka na lince i uderzenia klosza o korpus wytwornicy; jednak powstanie iskry w tych warunkach jest mało prawdopodobne wobec tego, że klosz był wykonany z b. miękkiego żelaza, pozatem nie stwierdzono, żeby takie uderzenie istotnie miało miejsce.



Jako drugą hipotezę należy wysunąć możliwość zapalenia się acetyleny, rozchodzącego się z pod klosza na całą halę, od jakiegokolwiek źródła ognia, jak np. rzucony na podłogę papieros, węgielki żarzące się w kuzience pod ręcznej i t. p. Ponieważ wytwornica ta zawierała w przestrzeni szkodliwej bardzo dużą ilość gazu, więc hipoteza ta ma pewne szanse prawdziwości. Przeciwno temu przemawia duża odległość od jedyne go tam źródła ognia, jakim było ognisko odległe o 14 m. od miejsca wypadku.

Ponieważ wytwornica stała w olbrzymim pomieszczeniu parowozowni, o średnicy 48 metrów i wysokości około 20 metrów, mało jest więc prawdopodobne, że w większej odległości od wytwornicy mogła się wytworzyć mieszanka o własnościach wybuchowych.

Wprawdzie było jeszcze drugie małe ognisko, służące do podgrzewania spawanych części, w odległości 6 mtr. od wytwornicy, ze względu jednak na rozbieranie wytwornicy było nieczynne. (Przepisowo wymagana odległość otwartego ogniska od wytwornicy — 4 metry).

Obaj spawacze byli wyszkoleni na kursach, a więc byli świadomi niebezpieczeństwa przy rozbiorce wytwornicy, a znajdując się podczas rozbioru w pozycji niewygodnej (stali oparci na krawędzi kołnierza zbiornika wodnego) nie mogli zapalić papierosa.

Jako trzecią hipotezę, wysunąć należy możliwość powstania iskry przy odkręcaniu kurków mosiężnych, znajdujących się na kloszu. Korki te zamykały otwory, przez które dolewano wodę do zbiornika gazu i jednocześnie mogły służyć do usuwania resztek acetyleny.

Acetylen, który pod względem chemicznym ma charakter słabego kwasu, może tworzyć w pewnych warunkach z roztworami amoniakalnymi niektórych metali, jak srebro i rtęć, związki eksplozyjne. Liczne doświadczenia wykazały, że na mosiądże, zawierające do 65% miedzi acetylen nie działa i tego rodzaju mosiądże są w przepisach acetylenowych dozwolone.

Przy większej zawartości miedzi wskazana jest ostrożność, gdyż sprawa ta nie jest dostatecznie zbadana i chociaż niema dowodów, że acetylen z miedzią tworzy związki eksplozyjne, nie jest to wykluczone, a to na zasadzie analogii ze srebrem i rtęcią.

W danym wypadku skład chemiczny tych korków pozostał nieznany, gdyż podczas eksplozji zaginęły one. Jeżeli przypuścić, że na powierzchni korków mogły się wytworzyć związki wybuchowe, to wówczas przez tarcie w momencie odkręcania mogłaby powstać iskra. Podczas wybuchu, z denka klosza zostały również wyrwane nagwintowane osady korków, co skłania do przypuszczenia, że korki te przedtem nie zostały wyjęte z denka, a mogły być wykręcane przez spawaczy w chwili ostatniej.

Przeciwno temu przemawia jednak fakt, że w chwili wybuchu, klosz był już wyciągnięty i zawieszony na linie. Niewiadomo dla czego właśnie w tym momencie odkręcanoby

korki, a więc i te przypuszczenie jest również niepewne.

Biorąc pod uwagę, że wybuch acetyleny nastąpił w momencie rozbioru wytwornicy i po usunięciu szuflad karbidowych, można orzec, że konstrukcja wytwornicy nie miała bez pośredniego wpływu na wybuch. Jednakże nie można nie wspomnieć o tem, że nienormalna budowa wytwornicy bydgoskiej przyczyniła się do spotęgowania wybuchu.

Gdyby przestrzeń „szkodliwa” tej wytwornicy, t. j. ilość gazu pod kloszem przy jego najniższym położeniu, była niewiększa, niż normalnie się spotyka w wytwornicach, wówczas możliwość wybuchu byłaby prawie wykluczona; przynajmniej w położeniu klosza wytwornicy bydgoskiej, dzięki jej specyficznej konstrukcji, mogło się znajdować do 600 litrów acetyleny, który następnie mógł być wypuszczony w powietrze. Przepisy o konstrukcji wytwornicy, wymagające aby przestrzeń szkodliwa była ograniczona do minimum, mają na celu niedopuszczenie do tego.

W każdym razie wypadek ten świadczy najlepiej, jak trzeba być ostrożnym i dlatego należy uprzytomnić spawaczom i personelowi zajętemu przy spawaniu, jakie posiada własności acetylen i gdzie leży źródło niebezpieczeństwa.

Samo spawanie acetylenowe, jako takie, i sam acetylen w stanie czystym nie przedstawiają niebezpieczeństwa, natomiast niebezpieczeństwo leży w tem, że acetylen jak każdy inny gaz palny, w zetknięciu z powietrzem (tlenem) daje mieszkankę wybuchową.

W jakich warunkach może powstać mieszanka acetyleny z powietrzem? Przedewszystkiem w chwili uruchomienia nanowo wytwornicy po oczyszczeniu t. j. kiedy klosz zawiera jeszcze powietrze. Według przepisów należy przy ponownym uruchomieniu wytwornicy wypuścić pewną porcję acetyleny nazewnątrz przez przewód bezpieczeństwa, usuwając tą drogą mieszkankę dopóki po zapachu nie pozna się, że wychodzi czysty acetylen (5 — 10 minut).

Drugi wypadek, kiedy powstaje mieszkanka wybuchowa, zachodzi wtenczas, kiedy przy rozbieraniu, lub oczyszczaniu wytwornicy usuwamy sam klosz z korpusu wytwornicy. Czynności tej należy dokonywać wówczas, kiedy zostanie usunięty karbid z komór i szuflad, t. j. kiedy jesteśmy pewni, że nie następuje dalsze wytwarzanie acetyleny. Rzecz prosta, że w tym wypadku klosz znajduje się już w najniższym położeniu, czyli że resztką acetyleny będzie minimalna. Niezależnie jednak od tego, niezwłocznie po wyciągnięciu klosza, należy go odwrócić i wypełnić całkowicie wodą dla usunięcia acetyleny. To samo należy zrobić i z resztą aparatu.

Przed przystąpieniem do tych czynności należy upewnić się, że w całym pomieszczeniu niema żadnego źródła ognia, oraz sprawdzić szczegółowo, czy zagaszone już ogniska nie mają niedopalonych węgli.



Przy wytwornicach przenośnych należy dokonywać czyszczenia na wolnym powietrzu.

Przestrzeganie przepisów acetylenowych i przepisów o budowie aparatów acetylenowych w znacznym stopniu usuwa możliwość powstania podobnych wypadków.

Co się tyczy przepisów obsługi, to firmy wyrabiające wytwornice powinny dostarczyć je wraz z aparatami.

Należy baczyć, aby przepisy były wywieszane na miejscu widocznym i aby personel ściśle je przestrzegał.

Niestety, wypadki takie zdarzają się—mimo wszystko—co pewien czas. Naogół jednak wypadki te są rzadkie. Jak wykazuje statystyka, w Polsce—na kilka tysięcy aparatów—zdarza się średnio 1 wypadek rocznie.

Dla uniknięcia i tych nielicznych wypadków jest rzeczą nader ważną propagowanie przepisów o bezpieczeństwie i w tym wzglę-

dzie polecić można tablice „Bezpieczeństwo i Hygiena Spawacza”—wydane przez Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce.

(W najbliższych miesiącach wejdą w życie Polskie Przepisy Acetylenowe. Na podstawie już uchwalonej ustawy o nadzorze nad zbiornikami pod ciśnieniem, ogłoszonej w Dz. Urz. R. P. Nr. 28 z dn. 25 kwietnia, Ministerstwo Przemysłu i Handlu wydaje trzy rozporządzenia, regulujące sprawę budowy wytwornic, wytwarzania i użytkowania acetylenu i przechowywania karbidu, oraz ujmujące w sposób wyczerpujący sprawę nadzoru nad urządzeniami acetylenowymi.

Rozporządzenia te zostaną ogłoszone pod nagłówkami następującymi:

- 1) o budowie wytwornic acetylenowych,
- 2) o ustawieniu, używaniu i obsłudze wytwornic acetylenowych,
- 3) o przechowywaniu i magazynowaniu karbidu przez zakłady przemysłowe.

Wydanie i zastosowanie tych przepisów w praktyce niewątpliwie przyczyni się do znacznego polepszenia warunków bezpieczeństwa urządzeń acetylenowych i pozwoli uniknąć godnych pożałowania wypadków, jako pisany przez Sz. Autora. *Przyp. Red.*)

657.47 : 621.642  
100 słów + 1 rys. + 2 tab.

## Porównanie kosztów zbiorników nitowanych i spawanych.

Bardzo interesujący przykład oszczędności, które można osiągnąć przy zastosowaniu spawania, podajemy za czasopismem Soudeur-Coupeur, Nr. 3 1932 r. Rozchodzi się tu o zbiorniki

Nitowanie, cięcie i gięcie	den 30 godzin, 2 robotników	$30 \times 2 \times 1,36 =$ zł. 13,60
i 2 pomocników . . . . .		$30 \times 2 \times 0,94 =$ „ 50,50
	<b>Razem:</b>	<b>zł. 164,50</b>

Koszta całkowite zbiornika nitowanego. . . . .	$187 + 164,50 =$ <b>zł. 351,50</b>
--	------------------------------------

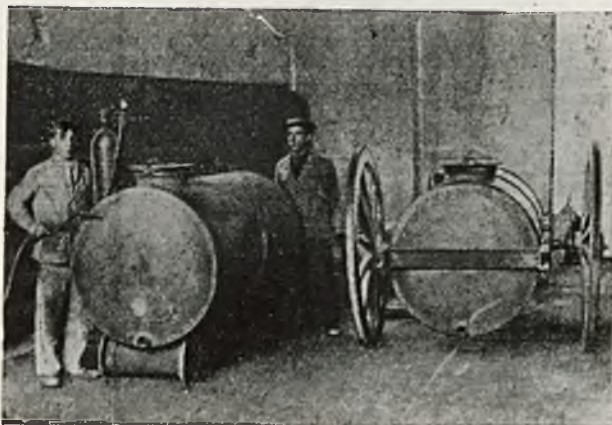
### Zbiornik spawany.

<b>Materiał.</b>			
blacha 5 mm	kg. 298	$\times 0,57 =$	zł. 170,—
koks	kg. 20	$\times 0,028 =$	„ 0,60
dрут do spawania	kg. 3	$\times 0,80 =$	„ 2,40
t i e n	m <sup>3</sup> 3,5	$\times 2,80 =$	„ 9,70
karbid	kg. 12	$\times 0,80 =$	„ 9,60
			<b>zł. 192,30</b>

<b>Robocizna.</b>			
Cięcie, trasowanie, walcowanie i zukosowanie blach 3 godz.	$3 \times 1,36 =$ zł. 4,10		
1 robotnik i 1 pomocnik. . .	$3 \times 0,94 =$ „ 2,80		
Spawanie 12 godzin, 1 spawacz	$12 \times 1,36 =$ „ 16,30		
i 1 pomocnik . . . . .	$12 \times 0,94 =$ „ 11,30		
	<b>Razem =</b> zł. 34,50		

Koszta całkowite zbiornika spawanego:  $192,30 + 34,50 =$  zł. 226,80.

Zatem koszt zbiornika spawanego wynosi zł. 226,80 w stosunku do zł. 351,50 w wykonaniu nitowanym, co odpowiada oszczędności zł. 124,70, czyli 55,5%. Również zyskuje się znacznie w czasie, mianowicie zbiornik spawany wykonuje się w ciągu 15 godzin, zaś nitowany—40 godzin, oszczędność na czasie wynosi zatem 25 godzin, co stanowi 62,5%.



Zbiorniki spawane do rozwożenia wody.

do transportu wody, których wykonanie spawane przedstawia figura obok. Bardzo szczegółowa kalkulacja kosztów przemawia sama za siebie. Podajemy ją poniżej w przeliczeniu na stosunki polskie.

### Zbiornik nitowany.

<b>Materiał.</b>			
blach 5 mm	kg. 298	$\times 0,57 =$	zł. 169,90
nitry 13 mm	„ 12	$\times 1,34 =$	„ 16,10
koks	„ 40	$\times 0,028 =$	„ 1,10
	<b>Razem</b>		<b>zł. 187,10</b>

### Robocizna.

Cięcie, trasowanie, walcowanie i wiercenie 10 godz. 1 robotnik i 2 pomocników	$10 \times 1,36 =$ zł. 13,60
	$2 \times 10 \times 0,94 =$ „ 18,80



# Z PRAKTYKI SPAWACZA

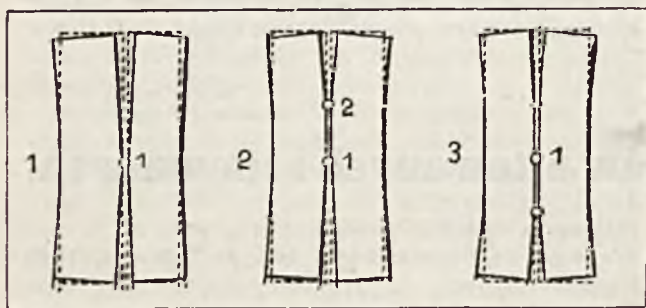
## KONKURS DLA SPAWAGZY.

### Spawanie blach cienkich

(Odpowiedź na zagadnienie z praktyki Nr. 6)

Jak wykonywujemy spawanie blach?

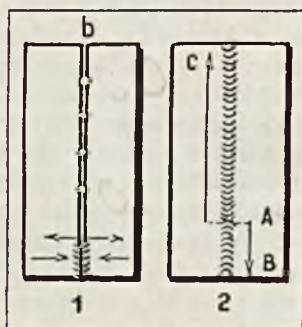
Nie ulega wątpliwości, że miejsca nagrzane będą najpierw się rozszerzać, a następnie kurczyć się. Jeśli grzejemy krawędzie w środku połączenia swobodne końce rozejdą się (rys., 1 szkic 1). Po wykonaniu tu punktu szepnego, miejsce nagrzane stygnie i końce z powrotem się schodzą. W miarę powrotu krawędzi blach do pierwotnego położenia szepiamy je raz z prawej, raz z lewej strony punktu środkowego (rys. 1, szkic 2 i 3). Zachodzi pytanie, czy przy wykonywaniu



Rys. 1.  
Szeplenie blach.

tych punktów jest wszystko jedno, w którą stronę kierujemy kité płomienia?

Jasnym jest, iż kierując kité na poprzednio wykonane punkty szepne, będziemy nagrzewać blachy umocowane już punktami szepnymi, przez co przy skurczu blachy muszą się pofałdować. Należy więc kierować kité ku wolnym końcom blach. Ostatnie punkty

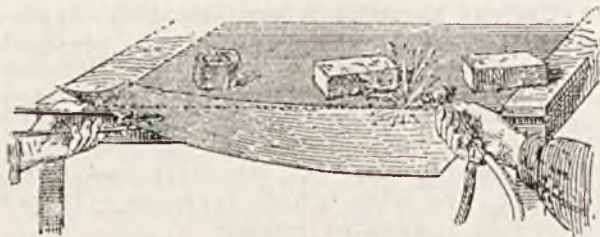


Rys. 2.

Kierunki spawania blach; szkic 1—źle, szkic 2—dobrze.

szepne wykonuje się w odległości 1 cm. od końców. Dla ułatwienia pracy przerzucamy przy tej czynności palnik z prawej do lewej ręki. Należy więc nauczyć się spawać lewą ręką tak dobrze, jak i prawą. Po szepieniu przystępujemy do spawania. Nie wolno zaczynać od samego początku, bowiem następuje pęknięcie spoiny za palnikiem (rys. 2, szkic 1). Zaczynamy spa-

wać w odległości około 10 mm. od początku, t. j. od punktu A, idąc ku B, jak wskazuje rys. 2, szkic 2. Następnie wykonujemy odcinek A—C. Naprężenia w blasze jednak pozostaną, bowiem punkty szepne hamują ruch blach w czasie spawania.



Rys. 3.

Spawanie bez szepiania blach cienkich.

Korzystniej jest pod względem naprężeń — spawać blachy bez szepiania. Jeśli zaczniemy spawać z dosuniętymi do siebie krawędziami, wtedy wolne końce blachy zachodzą na siebie. Zachodzenie krawędzi na siebie jest spowodowane skurczem metalu w kierunku stygnącej spoiny. (Stąd układ ząbków spoiny, który niezależny jest od ruchów palnika a tylko od kierunku spawania). Stąd wniosek, że przed spawaniem należy krawędzie rozchylić o tyle, o ile one się w czasie spawania schodzą. Rozchylenie to wynosi od 4 do 5% długości spoiny.

W wypadku blach cienkich postępuje się, jak na rys. 3. Spawacz spawa, a pomocnik kieruje blachą. Można spawać bez materiału dodatkowego na-



Rys. 4.

Spawanie bez szepiania blach grubszych.

ciskając lekko krawędzie do siebie; w tym wypadku spawacz ma wolną rękę i może sam kierować blachą.

W wypadku blach grubszych zakłada się klin, jak na rys. 4 i w miarę spawania klin przesuwa się.

J. B.

### Zagadnienie z praktyki Nr. 8.

Opisać dokładnie metodę wykonania spoiny pod kątem prostym. W opisie podać: 1) moc palnika i grubość spoiny w zależności od grubości blach, 2) położenie palnika i płomienia w stosunku do metalu, 3) ruchy palnika i spoiny, 4) błędy, jakie mogą się zdarzyć i w jaki sposób należy ich unikać.

Za najlepszy opis przeznaczamy jedno z naszych wydawnictw do wyboru (za wyjątkiem roczników naszego czasopisma).



# KRONIKA.

92 (Dunin-Markiewicz).  
4.0 słów + 1 rys.

## Ś. P. Inż. MIECZYŚLAW DUNIN-MARKIEWICZ.

### WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

W dniu 17 maja b. r. zmarł w Krakowie, po krótkiej chorobie ś. p. inż. Mieczysław Dunin-Markiewicz, dyr. Tow. Akc. „Perun“, członek czynny naszego Stowarzyszenia.

Pogrzeb Jego odbył się w Warszawie na Powązkach dnia 20 maja b. r. przy licznych udziale przedstawicieli sfer przemysłowych i handlowych oraz urzędników i robotników Tow. Akc. „Perun“. Ciało nieodżałowanego zwierzchnika nieśli na miejsce wiecznego spoczynku Bracia i Krewni zmarłego, oraz urzędnicy i robotnicy Tow. Akc. „Perun“.

Nad grobem towarzysza pracy przemówił dyr. zakładów „Perun“, dr. Alfred Sznerr, w słowach następujących:

Żałobni Słuchaszeli

Nie upłynęły jeszcze cztery lata, jak ś. p. Mieczysław Dunin-Markiewicz wszedł do Rady Nadzorczej Tow. Akc. „Perun“, jako jej wiceprezes, a już dzisiaj pograżeni w smutku i żałobie żegnać Go musimy na zawsze.

Ś. p. Mieczysław Dunin-Markiewicz urodził się w roku 1887 w Odessie, do szkoły średniej uczęszczał w Równem, a w r. 1909 ukończył Politechnikę Lwowską z tytułem inżyniera-mechanika.

Po odbyciu praktyki w firmie Siemens - Schuckert w Wiedniu, ś. p. Dunin-Markiewicz objął przedstawicielstwo firmy Brown Boveri na Małopolskę i na tem stanowisku zastała go wojna.

Dzielnego i przedsiębiorczego technika nie może zadowolić działalność handlowa, dążeniem Jego jest stworzyć samodzielną placówkę przemysłową i jeszcze przed ukończeniem walk na ziemiach naszych Zmarły, wspólnie z ś. p. Inż. Konradem Wyleżyńskim i innymi, uruchamia fabrykę obrabiarek i narzędzi w Borku Fałęckim pod Krakowem, zakładając firmę pod nazwą Tow. Handlowe Techniczne TEHATE.

Gdy w okresie tworzenia przemysłu niepodległej Polski, „Tehate“ w połączeniu z innymi przedsiębiorstwami zostało rozszerzone na spółkę akcyjną,

ś. p. Mieczysław Dunin-Markiewicz pełnił w niej przez szereg lat funkcje członka Dyrekcji, a następnie członka Zarządu i Dyrektora Zarządzającego.

Pozatem Zmarły piastował mandaty: Prezesa Rady Nadzorczej Spółki Akc. „Gaz“ w Warszawie, członka Komitetu Wykonawczego Banku Małopolskiego, członka Zarządu Sp. Akc. „Orthwein i Karasiński“, członka Rady Zarządzającej Sp. Akc. „Ursus“, jak również członka Rady i Zarządu Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Chrzanowie.

W roku 1929 ś. p. Inż. Mieczysław Dunin - Mar-

kiewicz zajął się bliżej sprawami przemysłu tlenowo-acetylenowego wchodząc do Rady Nadzorczej Tow. Akc. „Perun“, jako wiceprezes Rady i zajmując w niem jednocześnie stanowisko dyrektora handlowego.

Choć nie było nam, niestety, danem korzystać dłużej z współpracy Zmarłego, zaskarbił on sobie w naszych sercach głębokie uznanie i trwałą pamięć.

Wielkie zalety serca i umysłu ś. p. Mieczysława Dunin-Markiewicza jednały mu szczerych przyjaciół wśród kolegów i pracowników naszego Towarzystwa.

Gdy niespodziewana wieść o zgonie nadeszła do naszych biur wywołała nie konwencjonalne współczucie, ale prawdziwy głęboki żal i serdeczne łzy.

Płakali ci, co przecież byli mu napozór obcy, jego podwładni urzędnicy, a takie łzy — to największy hołd jaki mógł Zmarły od

nas otrzymać, to najlepsze świadectwo jak wielką ponieśliśmy stratę.

Łącząc się więc w głębokim żalu z pozostałą w smutku rodziną, żegnamy Go dzisiaj, jako najlepszego kolegę, przełożonego i szlachetnego człowieka.

Cześć Jego pamięci!

W imieniu urzędników i robotników Tow. „Perun“ przemówiła p. Natalja Kuszell, żegnając w pełnych szczerzego żalu słowach ukochanego zwierzchnika.

Łączymy się w szczerym smutku z Rodziną Zmarłego i przesyłamy Jej gorące wyrazy serdecznego współczucia.





## Sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce za rok 1932.

### Szkolnictwo.

**Oddział Katowicki.** W roku 1932 Oddział Katowicki prowadził kursy spawania zarówno na Śląsku, jak i w innych dzielnicach Polski, według poniższego zestawienia:

W Katowicach: 1 kurs dla konstruktorów, absolwentów . . . . .	19
1 kurs dla inżynierów, abs. . . . .	22
3 kursy dla spawaczy, abs. . . . .	50
W Rybniku: 1 kurs dla spawaczy, abs. . . . .	19
W Krakowie: 1 kurs dla spawaczy, abs. . . . .	29
W Łwowie: 1 kurs dla spawaczy, abs. . . . .	18
1 kurs na Politechnice dla inżynierów i studentów, abs. . . . .	40
W Drohobyczu: 1 kurs dla spawaczy, abs. . . . .	29
1 kurs dla uczniów Średniej Szkoły Technicznej, abs. . . . .	5)
W Borystawiu: 1 kurs dla spawaczy, abs. . . . .	19
Razem w roku 1932 odbyło się 12 kursów, na których wyszkolono, abs. . . . .	295

W roku 1933 przeprowadzone zostały następujące kursy spawania:

W Katowicach: 1 kurs dla spawaczy, abs. . . . .	23
W Łwowie: 1 kurs na Politechnice, abs. . . . .	43
W Stanisławowie: 1 kurs spawania dla pracowników P. K. P., abs. . . . .	46
1 kurs spawania dla spawaczy, abs. . . . .	17

Razem w roku 1933 (od 1. I. do 12. IV. przeprowadzono 4 kursy, abs. . . . . 129

Po skończeniu kursu niektórzy pracownicy odbywali dwutygodniową praktykę (bezpłatną) przy spawaniu różnych przedmiotów użytkowych.

W roku sprawozdawczym Stowarzyszenie wzbogaciło pomoce szkolne przez nabycie całego szeregu nowych przezroczey oraz literatury fachowej.

Dzięki ofiarności Zakładów Elektro Stowarzyszenie uzyskało na własność film naukowy „O zastosowaniu spawania w przemyśle metalowym“, wykonany przez Szwajcarski Związek Acetylenowy, pozatem dzięki finansowej pomocy Zakładów Elektro sporządziło Stowarzyszenie film p. t. „Naprawa krzyżownic w torze zapomocą spawania acetylenowego“.

Dalszym etapem rozwoju spawania jest wprowadzenie stałych wykładów i ćwiczeń na Akademii Górniczej w Krakowie. Wykładowcą jest p. inż. Tułacz. Pierwszy inauguracyjny wykład odbył się dnia 18 lutego 1933 roku.

**Oddział Warszawski.** Kursy w Warszawie w dalszym ciągu są organizowane przy współpracy Instytutu Rzemieślniczo Przemysłowego przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Powyższy Instytut w dalszym ciągu subsyduje kursy. W roku sprawozdawczym zorganizowano:

3 kursy dla spawaczy, abs. . . . .	69
1 kurs dla inżynierów, abs. . . . .	16

Kursy w Bydgoszczy w roku sprawozdawczym rozwinęły swoją działalność na terenie Dyr. Kolejowej Gdańskiej, dla której zorganizowano:

1 kurs dla spawaczy przy udziale abs. . . . .	30
1 kurs dla inżynierów przy udziale abs. . . . .	20

Pozatem Stowarzyszenie przeprowadziło egzamin oficerów lotnictwa, uczestników kursu zorganizowanego w Centrum Wyszkozenia Podoficerów Lotnictwa w Bydgoszczy.

Kurs ukończyło abs. . . . . 15

Kursy w Łodzi organizowane są przez Łódzkie Tow. Kursów Technicznych i nasze Stowarzyszenie. W roku sprawozdawczym odbyto: 2 kursy dla spawaczy przy udziale abs. . . . . 40

Kursy w Poznaniu organizowane są przez Poznańskie Tow. Kursów Technicznych i nasze Stowarzyszenie. W roku sprawozdawczym odbyto:

1 kurs dla spawaczy przy udziale abs. . . . . 18

Kursy lotne w Grudziądzu i w Chełmnie. Izba Rzemieślnicza w Grudziądzu wzorem lat ubiegłych w r. sprawozdawczym zorganizowała przy współdziałaniu Stowarzyszenia: 2 kursy dla spawaczy (Grudziądz i Chełmno) abs. . . . . 55

Razem wyszkolono w rejonie Oddz. Warszawskiego abs. . . . . 263

W obydwu Oddziałach wyszkolono 558 abs.

W roku 1933 zorganizowano specjalny kurs lotniczy w Zakł. Mech. E. Plage i T. Łaskiewicz w Lublinie. Na wykłady uczęszczało przeszło 140 pracowników pow. Zakładów, przy czym dla inżynierów i techników w liczbie 16 były zorganizowane specjalne wykłady dodatkowe z udziałem p. kpt. Koziarskiego. Na ćwiczenia uczęszczało uczestników . . . . . 63

Kurs wzbudził wielkie zainteresowanie i należy podkreślić, iż zorganizowane kursy w fabrykach na miejscu przynosi tej fabryce ogromne korzyści, bowiem zagadnienia lokalne są rozwiązywane na miejscu.

Obecnie w Warszawie trwa kurs dla spawaczy, na który uczęszcza uczestników . . . . . 32

W pierwszym kwartale wyszkolono razem . . . . . 95

W obydwu oddziałach wyszkolono razem w I-ym kwartale r. b. . . . . 224

Od początku istnienia Stowarzyszenia t. j. od r. 1928 wyszkolono w spawaniu razem 3069 uczni.

Należy również wspomnieć, iż wprowadzone do programu nauczania wykłady o spawaniu i cięciu metali w szkołach im. Wawelberga i Rotwanda w Warszawie, Państwowej Szkole Włókienniczej w Łodzi i w Wyższej Szkole Budowy Maszyn w Poznaniu, nie licząc licznych średnich szkół zawodowych są prowadzone nadal i akcja Stowarzyszenia na terenie szkół Państwowych wydała pożądane wyniki.

Politechnika Warszawska również wprowadza spawania, narazie dorywczo.

Poza szkołami Państwowymi — cywilnymi, Ministerstwo Spraw Wojskowych zorganizowało spawalnię szkolną przy Centrum Wyszkozenia Saperów w Modlinie. Pomoce naukowe dostarczyło nasze Stowarzyszenie. Ostatnio odbył się tam kurs spawania dla podoficerów wojsk technicznych.

Ministerstwo Spraw Wojskowych posiada więc 2 wzorowo urządzone spawalnie szkolne w Bydgoszczy i w Modlinie.

### Wydawnictwa i pomoce naukowe.

**Czasopismo.** W roku sprawozdawczym z powodu ciężkiej sytuacji finansowej Stowarzyszenia, czasopismo począwszy od maja było wydawane raz na dwa miesiące, tak że w ciągu całego roku wydano tylko 8 zeszytów, zamiast 12. Pomimo tego, iż zeszyt podwójny w ilości stron nie różnił się od pojedynczego i wysokość prenumeraty nie została zmniejszona, ilość abonentów pozostała prawie bez zmian. Dowodzi to, iż czasopismo nasze może liczyć na stałych swych czytelników.

Czasopismo pozyskało cały szereg nowych współpracowników, ze świata naukowego i technicznego. Poczynione zostały starania, aby czasopismo „Spawanie i Cięcie Metali“ zostało uznane, jako oficjalny organ Ministerstwa Przemysłu i Handlu oraz Spraw Wewnętrznych w sprawach spawania.

**Podręczniki do nauki.** W roku sprawozdawczym wydano drukiem następujące podręczniki:

1) Kurs Spawania i Cięcia Metali w pytaniami i odpowiedziach, opracowany przez p. inż. Artura Jahnsa i Oddz. n. Stowarzyszenia w Katowicach.



2) Lutospawanie przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego, opracowany przez firmę „Peru” i nasze Stowarzyszenie.

3) Tom III Podręcznika Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetyleno-tlenowego przez dr. A. Szuerra i inż. Z. Dobrowolskiego drukuje się w dalszym ciągu i prawdopodobnie w końcu b. r. ukaze się na półkach księgarskich.

Poza podręcznikami Oddział Warszawski Stowarzyszenia dostarcza odbitki tablic wykładowych.



Pokazy spawania na ulicach miasta Katowic.

Filmy o spawaniu. Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali weszło w porozumienie z Instytutem Filmowym przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w celu ściślejszej współpracy, a mianowicie: a) w wypożyczaniu i wyświetlaniu istniejących filmów o spawaniu, b) w wydawaniu polskiego filmu o spawaniu. Odpowiednie kroki w Ministerstwie Oświaty, Spraw Wojskowych i innych w celu uzyskania odpowiednich kredytów zostały poczynione z wynikiem dodatnim.

#### Odczyty, pokazy filmowe i propaganda spawania.

W roku 1932 Stowarzyszenie zorganizowało 48 odczytów wraz z demonstracjami filmów w następujących miastach: Warszawa, Katowice, Lwów, Kraków, Poznań, Bielsk, Tarnowskie Góry, Rybnik, Borysław, Stanisławów, Gdynia, Gdańsk, Radom, Sosnowiec, Łaziska, Bydgoszcz, Grudziądz, Chełmno i Lublin.

W dniach od 17 — 27 XI. 1932 r. odbywały się pokazy spawania na Wystawie Rzemieślniczo-Przemysłowej w Katowicach, na urządzonym przez Stowarzyszenie wspólnie ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym stoisku propagandowym dla obróbki metali, zapomocą spawania i cięcia. Ponadto na stoisku tym wystawione były wzorowe urządzenia spawalnicze, oraz kilka przedmiotów, wykonanych zapomocą spawania acetylenowego.

Celem pobudzenia inicjatywy prywatnej w kierunku szerszego stosowania spawania do naprawy przedmiotów codziennego użytku, szczególnie w gospodarstwach domowych, zorganizowano pokazy spawania na ulicach m. Katowic i Warszawy.

Doświadczenie nasze wykazało, iż uruchomienie przewoźnego warsztatu nie narusza w niczym interesów miejscowych warsztatów stałych przeciwnie mniejsze zakłady korzystały niejednokrotnie z pomocy wędrownego spawacza. Główną klientelę stanowią gospodarstwa domowe, które dla bardzo drobnych napraw nigdy nie odsyłały przedmiotów użytku domowego do warsztatów spawalniczych, gdyż skądinąd przyzwyczajone są do napraw przez domokrądców.

Współpraca Stowarzyszenia z innymi instytucjami. Katowicki Oddział Stowarzy-

szczenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali współpracuje w dalszym ciągu ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Katowicach, z Woj. Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Krakowie, z Instytutem Przemysłowym dla Małopolski Wschodniej we Lwowie, ze Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników w Katowicach i t. p.

Oddział Warszawski Stowarzyszenia współpracuje w dalszym ciągu z Instytutem Przemysłowo-Rzemieślniczym, oraz utrzymuje kontakt stały z organizacjami technicznymi, instytucjami państwowymi i przemysłem prywatnym.

#### Prawodawstwo.

1. W roku 1932 zostały zakończone prace w Podkomisji Kotłowej P. K. N. pod przewodnictwem p. inż. Elancta nad „Polskimi Przepisami Acetylenowymi”. Ostatecznego wydania tych przepisów przez M. S. W. należy oczekiwać w r. b.

2. Również w roku ub. utworzona została przez Polski Komitet Normalizacyjny specjalna Komisja dla opracowania przepisów, dotyczących zastosowania spawania. W Komisji tej Stowarzyszenie nasze bierze czynny udział. Prace Komisji rozpoczną się w najbliższym czasie.

#### Bezpośredni kontakt z przemysłem.

W roku sprawozdawczym utrzymało Stowarzyszenie kontakt z przedsiębiorstwami przemysłowymi i t. p., udzielając na miejscu rad i wskazówek, dotyczących instalacji acetylenowych i zastosowania spawania.

Pozatem Stowarzyszenie udzieliło licznych informacji zgłaszającym się zakładom przemysłowym i państwowym w sprawach spawania stali nierdzewie-



Wózek propagandowy, wykonany w szkole dla spawaczy w Warszawie.

jących, budowy łodzi i statków, instalacji urządzeń acetylenowych i t. p. tak osobiście jak i drogą korespondencji.

#### Pośrednictwo Pracy.

Redakcja czasopisma i Oddziały Stowarzyszenia prowadzą ewidencję zgłaszających się spawaczy, bez stałego zatrudnienia, przy czym ogłasza się w czasopiśmie bezpłatnie, spawaczy poszukujących pracy. Na skutek tego przedsiębiorstwa zwracają się do Stowarzyszenia z zapotrzebowaniem.

#### Prace doświadczalne.

W roku 1932 Stow. nasze prowadziło studia nad różnymi zagadnieniami spawalniczymi. Wyniki tych prac były umieszczane w czasopiśmie.



## 24 kurs spawania w Warszawie

W czasie od 19 kwietnia do 17 maja b. r. odbył się w Warszawie 24 kurs spawania przy udziale 32 uczestników. W dniu 17 maja odbył się egzamin przed



Uczestnicy 24 kursu spawania i cięcia metali w Warszawie

komisją złożoną z pp. inż. Monkiewicza z Kuratorium Okręgu Szkolnego Warszawskiego, dyr. Rudzkiego inż. Nadolskiego i inż. Biernackiego.

Fotografię uczestników zamieszczamy obok.

## Sprawozdanie z II-go Kursu dla Spawaczy w Zakładach Mechanicznych E. Plage i T. Laśkiewicz w Lublinie.

Wielkie korzyści, jakie dał pierwszy kurs spawania zorganizowany w marcu b. r. skłoniły Dyрекcję Zakładów Mechanicznych E. Plage i T. Laśkiewicz do zorganizowania drugiego kursu, tym razem już dla początkujących. Kurs ten odbył się dnia 27/III. 1933 r. do dnia 8/IV. 1933 r. Wszyscy słuchacze uczęszczali już na wykłady teoretyczne łącznie z Kursem I-ym, tak że Kurs II-gi był poświęcony wyłącznie wyszkoleniu praktycznemu. Ćwiczenia trwały 3 godz. dziennie, każde ćwiczenie było poprzedzane krótkim wykładem



Uczestnicy II kursu spawania w fabryce Plage i Laśkiewicz w Lublinie.

teoretycznym, mającym na celu odpowiednie zorientowanie i zrozumienie przez uczestników podstaw ćwiczenia w danym dniu. Kurs prowadził p. inż. Biernacki ze Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Instruktorem był p. St. Czechowski, brygadjer spawalni fabryki E. Plage i T. Laśkiewicz. Na kurs uczęszczało 23 uczniów. Pod koniec kursu odbył się egzamin, który złożyło z wynikiem dodatnim 17 słuchaczy wykazując zupełnie dobrą znajomość teoretyczną jak i praktyczną spawania acetylenowego. Uczestnicy kursu, którzy zdali pomyślnie egzamin będą zatrudnieni w fabryce E. Plage i T. Laśkiewicz jako spawacze.

## Narzędzia spawalnicze na pierwszej w Polsce wystawie narzędzi produkcji krajowej.

Na terenie Targów Katowickich otwarta została wystawa narzędzi krajowej produkcji, która zobrazowała znakomite wyniki osiągnięte na tem polu przez polski przemysł.

Dzięki inicjatywie Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, który powołał do życia „Grupę

Producentów Narzędzi\* ten tak ważny dział produkcji został odpowiednio zorganizowany i rozszerzony dzięki czemu uniezależniliśmy się w dużej mierze od zagranicy.

W dziale spawalniczym Franc. Tow. Akc. „Perun“ wystawilo całkowicie produkowane w kraju palniki do spawania, lutowania i cięcia zebrane w wygodnej skrzynce w formie walizeczki, wentyle redukcyjne, zawory i t. p.

Praca Grupy Producentów Narzędzi zasługuje na prawdziwe uznanie. Organizacja ta zdołała w krótkim czasie w sposób zadziwiający skierować polski przemysł narzędzi na właściwą drogę rozwoju, przemyśl tak ważny dla życia gospodarczego i obrony kraju.

## Pośrednictwo Pracy.

Spawacz-słusarz z 6-cioletnią praktyką i ukończonym kursem spawania w Katowicach prosi o jakąkolwiek pracę.

Łaskawe oferty prosimy kierować pod adresem: Zarządca Leopold, Grabownica Starzeńska, pow. Brzozów—Krakowskie.

## Przegląd Prasy.

**Połączenia szyn hartowane.** Podano informację, iż w Stanach Zjednoczonych hartuje się z powodzeniem końce szyn. Zagrzewa się powierzchnię toczenia szyn i 2/3 wysokości szyny na długości 5 cm. zapomocą palnika acetylenowego do temperatury 850°, następnie hartuje się zapomocą strumienia wody i odpuszcza się do temperatury 375°. *Journal de la Soudure*, grudzień 1932.

**Normalizacja palników do spawania.** Autor proponuje znormalizować średnicę wyjściowe wylotów stopniując je co 0,5 mm. *Journal de la Soudure*, grudzień 1932.

**Wydajność i ekonomia badania spoin zapomocą promieni X.** W artykule podano sposób robienia zdjęć spoin o różnej formie na blachach i rurach w celu łatwego rozpoznania błędów jak np. niedostatecznego przetopienia. Serja zdjęć daje wskazówki praktyczne. *Die Elektroschweissung*, listopad 1932.

**Próby na zmęczenie rur cienkościennych spawanych wodorem atomicznym.** Próby były wykonane z rurami lotniczymi ze stali spawane na styk. Podano opis maszyny wywołującej naprężenia zmienne zginające. Podano wzory dla obliczenia amplitudy gięcia, niezbędnej dla wywołania danego naprężenia w spoinie. *Die Elektroschweissung*, listopad 1932.

**Naprawa kotła o podwójnych paleniskach wewnętrznych.** Opis naprawy kotła o średnicy 2 metry długości 9 metrów, powierzchni ogrzewania 95 m<sup>2</sup>, i ciśnienia 9 atm. Osiem części prostokątnych zostało wyciętych i zamienionych. Spoiny były wykonane w formie X. *Die Elektroschweissung*, listopad 1932.

**Oznaczenie zawartości powietrza w acetylenie.** Autor artykułu krytykuje metodę, która się opiera na rozpuszczalności acetyleny w acetonie i określa ją jako bardzo skomplikowaną dla fabryk acetyleny rozpuszczonego. *Autogene Metallbearbeitung*, grudzień 1932.

**Nakładanie i obróbka termiczna styków szyn.** Jedna z kolei amerykańskich naprawiła zapomocą nakładania w roku 1931 około 150.000 styków. W artykule podano metodę nakładania. *Journal of the American Welding Society*, grudzień 1932.

**Zasady lutospawania.** Przegląd różnych rodzajów mosiądzów do lutospawania. Studium warunków zwiłzania i strony metalurgicznej tego procesu. *Journal of the A. W. S.* grudzień 1932.

**Badania nad zagadnieniami spawalniczymi.** Biuro studjów ufundowane przez Amerykańskie Stowarzyszenie Spawania przysłała rok rocznie listę zaga-



dnień spawalniczych do uniwersytetów. Podano listę 41 zagadnień rozwiązywanych obecnie w różnych laboratorjach. *Journal of the A. W. S.* grudzień 1932.

**Próby połączeń blach o dużej powierzchni.** Próby te, które były wykonywane w ciągu 3 lat obejmują połączenia nitowane lub spawane różnych rodzajów, największe z nich były o szerokości 1,60 m. i grubości 16 mm. Podano wskazówki dotyczące się wytrzymałości tych próbek, wymiarów, formy i metody wykonania. *Journal of the A. W. S.* grudzień 1932.

**Kilka słów o lutospawaniu.** Podano opis prób wykonanych przez koleje niemieckie z sześcioma gatunkami drutów do lutospawania. *Autogene Metallbearbeitung*, 15 grudnia 1932.

**Spawanie łukowe lokomotyw elektrycznych.** Podano opis spawania podwozia lokomotywy o wydajności 1.400 Kw. Uzyskano oszczędność na wadze 10% w stosunku do podwozia nitowanego; metodą tą będą wykonane 26 innych lokomotyw. Zastosowano również spawanie przy wykonaniu przyrządów kierowniczych i t. p. *Die Elektroschweissung*, grudzień 1932.

**Wytrzymałość statyczna połączeń spawanych.** Sprawozdanie z prób nad połączeniami posiadającymi jedną lub dwie spoiny podłużne. *Die Elektroschweissung*, grudzień 1932.

**Przepisy angielskie o zastosowaniu spawania łukowego do marynarki handlowej.** Przepisy te uzupełniają przepisy opublikowane przez Lloyd Register of Shipping w 1919 r. i weszły w życie w kwietniu 1932 r. Przepisy obejmują próby obowiązkowe elektrod, wskazówki ogólne kształtów połączeń spawanych i zakresu ich zastosowania. *Die Elektroschweissung*, grudzień 1932.

**Pobielanie zapomocą palnika acetylenowo-tlenowego.** Podano krótki opis możliwości zastosowania palnika do pobielania dużych powierzchni zbiorników w wypadkach, gdy nie można pobielić przez zanurzenie zbiornika w wannie. *Der Autogenschweisser*, grudzień 1932.

**Spawanie osłony dolnej części wysokiego pieca.** Opis sposobu wykonania zapomocą spawania osłony dolnej części wysokiego pieca. *Autogienoje Dieto*, listopad 1932.

**Spawanie na kolejach żelaznych.** Koleje Stanu Victorja wprowadziły spawanie szyn po 5 szt. o długości 13½ m. na podwójnym torze, na dług. przeszło 6 km. *The Modern Engineer*, grudzień 1932.

**Spawanie acetylenem styków szyn w Holandji.** Pewna firma, mając do spawania 500 styków dla kolei elektr. zastosowała spawanie acetylenowe, osłaniając przytem styk formą z cegły ogniotrwałej, w celu uniknięcia zahartowania brzegów spoiny i w celu ułatwienia wyżarzania metalu. *Journal de la Soudure*, styczeń 1933.

**Uwagi nad spawaniem stopów aluminowych hartujących się.** Wskazano stopień osłabienia przez wyżarcie własności mechanicznych stopów, które przechodziły obróbkę termiczną lub mechaniczną. Stopy o dużej zawartości magnezji niewiele tracą na wytrzymałości przez wyżarcie. *Journal de la Soudure*, styczeń 1933.

**Nowoczesne metody prób spawania.** W artykule omawia się próby wymagane przez nowe przepisy amerykańskie dla kotłów spawanych i komentuje się wyniki tych prób. *The Welding Engineer*, styczeń 1933.

**Maszt dla flagi spawany.** Opis masztu ustawionego na wieży 170 m. wysokości; sam maszt ma 21 m. wysokości. *The Welding Engineer*, styczeń 1933.

**Zastosowanie palnika tlenowo-acetylenowego.** Studium różnych możliwości pracy palnikiem do cięcia, gdy skierowujemy palnik stycznie do powierzchni przedmiotu: toczenie, struganie, usuwanie pęknięć, ukosowanie i t. p. Podano dane cyfrowe co do ilości metalu usuniętego i zużycia tlenu. *Journal of the American Welding Society*, styczeń 1933.

**Spawanie oporowe stali chromo-niklowej.** Próby były wykonane na stali o zawartości 0,3% węgla i 1% chromu i 0,2% niklu. Wnioski co do spawalności tych stali i trudności zastosowania obróbki termicznej *Autogienoje Dieto*, grudzień 1932.

**Elektrody o grubej powłoce do spawania stali miękkich.** Podano szczegółowo warunki, jakim powinny odpowiadać powłoki i oraz omówiono rolę jaką odgrywa mangan. Powłoka która dała najlepsze wyniki zawierała rudę manganową 60%-ową. *Autogienoje Dieto*, grudzień 1932.

**Spoivo o przekroju nieokrągłym.** Wykonano próby, na zasadzie których stwierdzono, iż druty do spawania o przekroju kwadratowym, a zwłaszcza trójkątnym pozwalają na zwiększenie szybkości spawania około 25%. *Journal de la Soudure*, luty 1933.

**Nowe rozporządzenia włoskie, dotyczące się Konstrukcji okrętów i samolotów.** Podano streszczenie rozporządzenia o zastosowaniu spawania. Spawanie jest dopuszczone za specjalnem zezwoleniem Biura Kontroli. *Journal de la Soudure*, luty 1933.

**Słupy spawane acetylenem dla kolei elektrycznej.** 29 słupów ma być zainstalowanych na odgałęzieniu linii kolejowej w Tyrolu. Słupy te są utworzone z dwóch dwuteówek, i połączone ze sobą zapomocą płaskowników. *Der Autogenschweisser*, styczeń 1933.

**Postęp w dziedzinie maszyn do cięcia.** Opis różnych typów maszyn do cięcia. *Der Autogenschweisser*, luty 1933.

**Metale dodatkowe do spawania acetylenowego stali.** Wykonano próby w celu stwierdzenia wpływu składników jak węgiel, mangan i krzem w drutach do spawania. *Autogene Metallbearbeitung*, 1 styczeń 1933.

**Metoda badania bezpieczników wodnych na niskie i wysokie ciśnienie.** Opis metody przyjętej tytułem próby przez Komitet Niemiecki Acetylenu. *Autogene Metallbearbeitung*, 15 stycznia 1933.

**Własności fizyczne spoiny wykonanych palnikiem i łukiem elektrycznym na stali konstrukcyjnej.** Wykonano próby z pięcioma rodzajami stali o wytrzymałości od 47 do 74 kg. *Autogene Metallbearbeitung*, 15 stycznia 1933.

**Spawanie acetylenowe jako metoda konstrukcyjna w nowoczesnym przemyśle chłodniczym.** Spawanie acetylenowe i cięcie tlenem stosuje się na szeroką skalę w przemyśle chłodniczym przy układaniu rurociągów, budowie zbiorników, podstaw i t. p. Artykuł bogato ilustrowany. *Autogene Metallbearbeitung*, 1-szy luty 1933.

**Zjawiska w łuku elektrycznym.** Studium zjawiska wyładowania elektrycznego do katody zimnej lub nagrzonej. Liczne fotografie łuku pomiędzy biegunami różnej natury i są podane i komentowane W pewnych wypadkach stwierdzono ssanie stopionej kąpieli, co może wyjaśniać możliwość spawania nad głową. *Die Elektroschweissung*, styczeń 1933.



# W Y D A W N I C T W A

## STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI W POLSCE

*Cena*

*Dr. Alfred Sznerr:* Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego. Tom I. Materiały i Urządzenia. 334 str. 152 rys. 5 zł. 50 gr.

*Dr. Alfred Sznerr i inż. Zygmunt Dobrowolski:* Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego. Tom. II. Technika Spawania. 273 str. 163 rys. 5 zł. 50 gr.

*Inż. J. Biernacki i inż. K. Nadolski:* Podręcznik Spawacza. 260 str. 206 rys. 6 zł.

*Inż. Piotr Tułacz:* Spawanie i Cięcie Metali. 20 str. 206 rys. 6 tab. 9 zł. 50 gr.

— Kurs Spawania i Cięcia Metali w pytaniach i odpowiedziach. 45 stron. 50 gr.

— Lutospawanie; najnowsza metoda łączenia metali za pomocą płomienia acetylenowego. 73 str. 60 rys. 2 zł. 50 gr.

**ROCZNIKI CZASOPISMA „SPAWANIE”  
I CIĘCIE METALI“.** Rocznik I — 1928, II — 1929  
III — 1930, IV — 1931 i V — 1932.

w oprawie 20 zł.

bez oprawy 15 zł.

### Nabywać można

w biurach Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce.

w Warszawie — Mazowiecka 7, w Katowicach — Zamkowa 20,

we Lwowie — Bourlarda 5, w Poznaniu — Stary Rynek 59/60,

===== w Bydgoszczy — ul. Gdańska 34, =====

oraz w Księgarni Technicznej w Warszawie—ul. Czackiego 3/5.