



# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTOR INŻ. M. THUGUTT

Nr 10

WARSZAWA, 17 MAJA 1939 R.

Tom LXXVII

ST. BRYŁA

621.791 : 62(438)

## Spawanie a gospodarka narodowa<sup>\*)</sup>

**Z**yjemy w czasach bardzo różnych od okresu przedwojennego. Zubożenie społeczeństw, spowodowane nie tylko przez samą wojnę, ale także przez szereg czynników innych, których nie ma celu tu wyliczać, zeszło się z silnie zwiększonymi potrzebami i wymaganiami, a różnice między możliwościami a potrzebami wzrosły do kategorii dużych dysproporcji, a nawet anomalij. Jeżeli uwzględnimy i jedno i drugie, to dojdziemy do wniosku, że nawet najoszczędniejsze okresy przedwojenne były jeszcze w stosunku do dzisiaj co najmniej hojne.

W znacznie wyższym stopniu niż gdzieindziej przejawiało się to u nas. Z jednej strony zaznaczyć się musiała i silnie zaznacza się dążność do zrównania z zagranicą, ale z drugiej stanęło nasze ubóstwo, poszarpane na domiar przez wojnę więcej niż w którymkolwiek innym państwie. Aczkolwiek nie zawsze celowo, nie zawsze skoordynowanie i nie zawsze najlepiej, nie mniej pracowaliśmy i pracujemy nieraz może nawet więcej niż ktokolwiek inny. Ale potrzeb mamy jeszcze więcej i pomimo nasz wysiłek i naszą pracę dalecy jesteśmy nie tylko od doścignięcia innych, ale w niektórych dziedzinach nawet od wejścia na poziom nisko europejski, a dystans między zachodem a nami w niektórych dziedzinach może nawet się powiększać. Mówi się nieraz, że dla tego że brak nam środków.

Ten powód nie może jednak nas skłaniać do zaniechania czegokolwiek, a tylko do tym wyraźniejszego i mocniejszego postawienia zasady zresztą ogólnie znanej i uznanej: racjonalnej organizacji pracy, maximum rezultatu przy minimum nakładu. Przy minimum nakładu pracy, środków, materiału, importu i czasu. Na to baczyć musimy przede wszystkim. To minimum pracy nie oznacza bynajmniej lenistwa. Ono oznacza celowość i wydajność tej pracy. Praca jest błogosławieństwem jako taka, ale jest tylko **środkiem** do celu; błogosławieństwem jest właściwie dopiero praca uwieńczona rezultatami. Nie tylko bowiem dla inżyniera miarodajny jest rezultat, a nie filozofowanie; rezultat miarodajny jest dla całego życia społecznego.

To jak najracjonalniejsze zorganizowanie pracy i przez to osiągnięcie tego maximum rezultatów przy minimum nakładu pracy, środków, materiału, importu

i czasu jest celem, do którego dąży uporczywie każda gospodarka narodowa.

Nie na próżno Niemcy poszli podczas wojny na namiastki, a dzisiaj na jak największą oszczędność materiałów, których mają nie za wiele, między innymi stali. U nas sytuacja pod tym względem jest częściowo inna, częściowo podobna. Mamy bowiem inne warunki niż Niemcy. Jeżeli nawet cel, do którego zmierzają, oszczędności np. stali, przejawia się i u nas, to przejawia się jednak inaczej. Dlatego ślepe naśladownictwo Niemców pod tym względem byłoby nonsensem, na który mogą łapać się ci tylko, którzy widzą pozory, nie chwytając istotnego sensu sprawy. U nas, gdzie konsumpcja żelaza jest na niezmiernie niskim poziomie, produkcja jego musi być podtrzymywana i zwiększana, a w żadnym wypadku ograniczana. Natomiast musimy dążyć do tego, ażeby nasze żelazo, czy stal jak najbardziej, jak najlepiej wykorzystać. Musimy dążyć do tego, żeby zaoszczędzić możliwie maximum, nie na to, by mniej wyprodukować i mniej wprowadzić w gospodarkę narodową, ale na to, by wręcz przeciwnie, zaoszczędzoną ilość wbudować, wprowadzić w kraj, by nią nasycić niezaspokojone potrzeby w innym miejscu, — a przecież tych niezaspokojonych potrzeb mamy tak bardzo wiele! Bo mamy tak ogromne, tak szalone zapotrzebowanie, że nie jest obojętne, co z pewnej ilości materiału zrobimy.

Wzmem przykład z dziedziny sobie najbliższej: budownictwa i mostownictwa i powiem: nie jest obojętne, czy z pewnej i tej samej ilości stali zrobimy 50 czy 60 mostów takich samych. Jeżeli to tylko jest możliwe, obowiązkiem naszym jest zbudować 60 i 65 mostów. Tak samo nie jest obojętne, czy stary most wzmocnimy, czy też zdemontujemy i zbudujemy nowy. Jeżeli to jest tylko możliwe, obowiązkiem naszym jest most wzmocnić, a z zaoszczędzonego materiału zrobić most inny.

I tu właśnie leży znaczenie spawania. Samo spawanie, jakież to drobny szczegół stosunkowo w obrębie techniki! Szczegół, który w dodatku nie jest celem dzieła technicznego, a tylko metodą, tylko drogą do celu! A jednakowoż mały ten wynalazek tak wpłynął na całokształt techniki, jak właśnie ta metoda, jak właśnie ten szczegół. Gdziekolwiek mamy bowiem do czynienia z łączeniem metali, w jakimkolwiek celu to się odbywa, wszędzie staje się spawanie podstawową

<sup>\*)</sup> Referat wygłoszony na inauguracji I Polskiego Zjazdu Spawalniczego w auli Politechniki Warszawskiej dn. 21 kwietnia 1939.

metodą wykonania. Wobec tego nabiera wyrazistości dziwny fakt, że Nostradamus w swych wizjach przyszłości spawanie jak mówi swym językiem „łączenie metali błyskawicą w kształcie łuku” — czyni charakterystyką naszej epoki. Nie ma dzisiaj nieomal nie tylko gałęzi techniki, ale nieomal nie ma dzieła techniki, w którym by spawanie nie odgrywało wybitnej roli. Cokolwiek weźmiemy pod uwagę: czołg, czy samochód, konstrukcję budowlaną, czy samolot, turbinę, czy kratę ozdobną czy szynę tramwajową, most czy maszyny okrętowe, czy sam okręt — jakkolwiek metal: stal, miedź czy glin — wszędzie weszła technika spawalnicza, a człowiek obawiający się spawania — o ile zdarzy się jeszcze taki — nie mógłby wyjść krokiem z domu, gdyby zdał sobie sprawę, że wszędzie czyha nań spawanie w jednej czy drugiej formie.

Sprawa postępu techniki, to jednak jeszcze nie sprawa gospodarki narodowej, to tylko jeden ze szczegółów tejże. W obręb gospodarki narodowej wchodzi mnóstwo czynników, w pierwszym rzędzie czynniki, o którym wspominałem wyżej: maximum rezultatów przy minimum nakładu pracy, środków, importu, materiału, czasu. Znaczenie spawania leży właśnie w tym, że daje oszczędność i pracy i środków i materiału i importu i czasu przy co najmniej tym samym a najczęściej o wiele lepszym efektywnym rezultacie, a w dodatku rozszerza ogromnie możliwości.

Weźmy pod uwagę mosty; mam pod ręką dane I Polskiego Kongresu Inżynierów. Na podstawie danych inż. Gajkowicza dochodzimy do wniosku, że w ciągu 10 lat mostów jedynie drogowych powinniśmy zbudować 26 000 mb. w konstrukcji stalowej nitowanej. Można przyjąć średnio, że wyjdzie na to 80 000 ton stali. Jeżeli zamiast nitowania zastosujemy spawanie, to zaoszczędzimy na tym ok. 15 000 ton stali, albo wykonamy o 20% więcej mb. konstrukcji. Jeżeli nawet koszt łączny tych mostów w wykonaniu nitowanym i w wykonaniu spawanym byłby ten sam, to byłaby to i tak duża korzyść dla gospodarki narodowej, bo trzeba by sprowadzić z zagranicy mniej rudy czy złomu, o wiele metrów zbudowanych mostów byłaby taka sama. — Ale w rzeczywistości w dodatku zyskujemy jeszcze na koszcie ogólnym, bo nawet przy wyższej cenie jednostkowej konstrukcji spawanej, powiedzmy o 50 zł na tonie, jeszcze i tak zaoszczędzi się na konstrukcji tych mostów ok 10 000 000. I to jest już druga korzyść dla gospodarki narodowej większa od pierwszej. — Ale musimy pójść jeszcze dalej i widząc, co jest większe od pierwszej — przewidzieć, co nastąpi. Warunki rozpowszechnienia spawania, wobec małego zelektryfikowania kraju, są u nas dzisiaj niekorzystne — mówię w tej chwili tylko o spawaniu łukowym, stosowanym w mostach — zmieniają się one jednak z roku na rok na lepsze. Poza tym sama przez się metoda spawania elektrycznego w miarę amortyzacji urządzeń dawnych i kolejnego wprowadzania znacznie tańszych nowych musi być też coraz tańsza. W stosunku do nitowania spadła ona od 10 lat o 15 — 20% i spadać będzie nadal. W Ameryce robocizna od tony kosztuje mniej więcej to samo w konstrukcji spawanej, co w nitowanej, (12—25 dolarów od tony, dane R. Hale), a w takim razie konstrukcja lżejsza o 20% będzie zarazem tańsza o 20%, a wtedy oszczędność będzie ok. 15 000 000 zł. Nastąpi to już w najbliższym czasie, a nawet w istocie rzeczy koszt jednakowy (1 tony) konstrukcji spawanej zrównał się już z kosztem konstrukcji nitowanej, chociaż

się to jeszcze nie bardzo uzewnętrzniło. I to jest trzecia korzyść dla gospodarki narodowej. — Wkrótce zaś potym różnica kosztu robocizny, liczona od 1 tony, musi przeważać się na stronę spawania i będziemy mieli dalsze oszczędności, które pójdą w górę jeszcze wyżej niż podane cyfry. Dodajmy do tego jeszcze, że konstrukcja spawana wymaga mniejszej robocizny fachowej, której nam w ogóle brak i jest szybsza w wykonaniu, oraz, że dla montażu większej ilości mostów z tej samej ilości materiału, potrzeba większej robocizny niefachowej. I tak okazuje się, że w mostach wprowadzenie spawania spełnia wszystkie wyżej zacytowane postulaty: zmniejszenie nakładu pracy, środków importu, materiału, czasu, dając te same lub lepsze rezultaty, a w dodatku zmniejszenie bezrobocia.

Chodzi o to, by rezultaty były te same lub lepsze. Że tak jest, lub być może, świadczą wykonane prace, choćby znakomity konstruktor mostów niemieckich Schaper, który wyraźnie stwierdza, że tak jest.

W stalowych konstrukcjach budowlanych, które przekształciły się w przeciwnieństwie do mostów całkowicie na spawane, zaoszczędziliśmy realnie w roku 1936 ok. 2 500 ton, w r. 1937 ok. 4 000 ton.

Przejdę w dziedzinie inne. Powołam się znów na dane referatu I Polskiego Kongresu Inżynierów. Tym razem na dane dyr. Bracha (Zagadnienie zakładów przetwórczych w hutach żelaza). W r. 1936 wyprodukowaliśmy 10 000 ton odlewów stalowych i prawie 30 000 ton odlewów żeliwnych. Zamieniając je na konstrukcje spawane i przyjmując, że na braki odlewów stalowych idzie 25%, otrzymalibyśmy oszczędność w pierwszej pozycji ok 2 500 ton, w drugiej, gdzie w grę wchodzi i oszczędność materiału, do 5 000 ton. Bo przecież zastępowanie odlewów przez części wycinane palnikiem z blach i kształtówek i spawane daje oszczędności na wadze do 50% w stosunku do żeliwa. Nie podkreślam tu specjalnie innych korzyści, jak umożliwienie jednostkowej produkcji, łatwość zmian wykonywanej części, bezpieczeństwo i taniość transportu, wyeliminowanie braków, uniknięcie ewentualnych dziur i por, skrócenie czasu fabrykacji i, last but not least, małe inwestycje i zmniejszenie potrzebnego miejsca pod produkcję (bo przecież spawalnia zajmuje tyle miejsca co modelarnia, a odpada sama odlewnia i składy na modele). Te dane i te cyfry mają swoją wymowę.

Alé i w stosunku do tychże, eliminowanych coraz bardziej przez spawanie, odlewów żeliwnych, spawanie jest jedynym sposobem naprawy pękniętego odlewu, co daje oszczędność trudną do ujęcia statystycznego, ale sięgającą w miliony złotych rocznie.

Tak samo napawanie części maszyn i narzędzi, na korozję i tarcie przedłuża ich żywot 10 i 20 i nieraz nawet 50-krotnie. Dotyczy to narzędzi wiertniczych, kopców, pogłębiarek, matryc do tłoczenia metali i nożyc, szczęk maszyn kruszących, szyn kolejowych, zwłaszcza krzyżownic, prowadnic maszyn i — trudno wyliznić jakich jeszcze urządzeń.

To samo dotyczy wielokilometrowych rurociągów dla gazów, ropy i t. d., które w wykonaniu spawanym są szczelne, nie potrzebują konserwacji, a przez wyeliminowanie kielichów, dają również wielkie oszczędności na wadze.

Zwłaszcza we wszelkiego rodzaju środkach transportowych, gdzie lekkość, małe wymiary i wytrzymałość odgrywają pierwszą rolę, spawanie musiało się stać metodą dominującą. Dotyczy to samochodów, sa-

molotów, torped, wagonów motorowych, wagonów zwykłych, łodzi, statków, okrętów.

Klaasen stwierdza, że stocznia okrętowa Blom i Voss zaoszczędziła dzięki spawaniu 5 000 ton w ciągu 10 lat. Na ostatnim 25 tonowym statku dla Kraft durch Freude zaoszczędzono 14% stali. Te dwie ostatnie luźno podane cyfry — danych podobnych można dostarczyć bardzo dużo — mają też swoją wymowę.

Inną kategorią są korzyści, wynikające pośrednio z zastosowania spawania, korzyści, których nawet ocenić się nie da w cyfrach. Spawanie szyn zaoszczędza tabor kolejowy, gwarantując mu większą trwałość. Napawanie zwiększyć może kilkakrotnie, nawet kilkunastokrotnie trwałość urządzeń. Dzięki gładkim powierzchniom wpływy korozji maleją przy spawaniu wybitnie. Dzięki spawaniu uzyskujemy lekkość konstrukcji, której znaczenie, zwłaszcza w środkach transportowych, daje się najwięcej odczuwać. Zastosowanie spawania w lotnictwie włoskim pozwoliło postawić je na tak wysokim poziomie i wyprzedzić inne większe i bogate kraje, które budowały w tymże czasie duraluminiowe nitowane samoloty.

Z tych wszystkich powodów płynie też z kolei oszczędność na transportach w każdej dziedzinie.

Wreszcie sprawa inwestycji, tak ważnych przy naszym dzisiejszym szybkim postępie w kierunku uprzemysłowienia. Przecież inwestycje spawalnicze są niezmiernie proste i tanie w stosunku do innych: odpadają tu wiertarki, odpada cały szereg urządzeń drogich i skomplikowanych.

Ale gospodarka narodowa ma dzisiaj jeszcze inne oblicze, a jest inna sprawa obronności państwa. I w tę dziedzinę spawanie wkroczyło potężnie. Już wspominałem o korzyściach spawania w konstrukcji środków transportowych; tu przypomnę, że przecież w przeważnej części sprzęt wojskowy polega na ruchomości. Armaty, samochody pancerne, czołgi, pociągi pancerne, pontony, mosty ruchome — wszędzie tu zależy na lekkości, zwinnosci, prostocie połączeń, a zarazem możliwie największej wytrzymałości, co wszystko jest ważniejsze niż koszt — a to wszystko daje spawanie. Pozwala ono wykonać ten wszystkie sprzęt i taniej i szybciej i lepiej.

Słynny pancernik niemiecki z serii o ograniczonej trakcyjności 10 000 ton (r. 1930) okazał się, dzięki zastosowaniu spawania, znacznie mocniejszy bojowo, niż większe jednostki państw innych, co uprzytomniło technice wojskowej wielkie znaczenie spawania. Ramy silników Diesela dla łodzi podwodnych wykonywa się dzisiaj jako całkowicie spawane, dzięki czemu uzyskuje się zmniejszenie ciężaru do cyfr minimalnych. Prom 40 tonowy, zbudowany jeszcze przed 8 laty na Renie, miał ciężar mniejszy o 37% od nitowanego. Mosty składane spawane mogą być lżejsze o 20% od nitowanych, a wiadomo dobrze, co takie zmniejszenie wagi znaczy.

Tu też wymienić należy niezmierną łatwość naprawy. Naprawa przez zagrzenie palnikiem i wyprostowanie części pogniętych, oraz spojenie części pękniętej czy przerwanej, czy łoża działa, czy rekonstrukcje wysadzonego mostu, może się odbywać bezpośrednio na froncie w czasie niezmiernie szybkim przy pomocy prostej i łatwej instalacji, którą dla spawania acetylenowego transportuje dwóch ludzi, a do spawania tutowego półciągarowy samochód lub nawet zwykły wóz.

Dopiero po tym przeglądzie można zdać sobie sprawę, skąd ten fakt, o którym wspominałem na początku,

fakt, że spawanie — ten szczegół, ten środek do celu — tak niezmiernie głęboko wniknęło w całokształt techniki i wpłynęło na nią tak ogromnie. I zdać sobie sprawę, jakie znaczenie ma należyte wprowadzenie i uwzględnienie spawania w technice dla naszej gospodarki narodowej.

Oczywiście pieczone gołąbki nie wpadają same do gąbki. Trzeba myśleć i trzeba pracować. Ale jeżeli Marszałek Piłsudski stwierdzał, że idą czasy, których znamię będzie wyścig pracy, to nigdzie chyba nie przejawia się prawdziwość tych słów tak mocno, tak stanowczo, jak w technice. I właśnie myślenia i tej pracy wymaga spawanie. Każdy postęp, każda nowa metoda jest wrogiem leniwej myśli. Wygodne jest pozostawanie na starych nawykach i miłe jest dolce far niente. Ale technika, będąca w służbie gospodarki narodowej, musi wykazywać inicjatywę i przenikliwość, zwłaszcza w dzisiejszej dobie. Na to, by uzyskać maximum rezultatu, musi się szukać dróg nowych, a nie tkwić ciągle w samych przestarzałych formach, nawet, jeżeli poszukiwaniu dróg nowych będzie towarzyszyć jakieś nieudanie, choćby katastrofa mostu w Hasselt w Belgii, która dała tylko impuls do dalszego postępu w tej dziedzinie, podobnie jak katastrofa mostu na Firth of Tay w początkach mostów nitowanych położyła podwaliny pod racjonalną ich konstrukcję, i podobnie, jak katastrofy lotnicze nauczyły nas budować aeroplany.

Dziwna rzecz, że spawanie u nas w niektórych dziedzinach rozwinęło się tak niezwykle, a w innych napotykało na takie niestychane przeszkody, jak nierównomierny i niesystematyczny rozwój ten następował, jak niespodziewanie i zarazem niejednakowo wzrastał i wzrasta zastęp zwolenników spawania, ale jak równocześnie ma ono zawziętych przeciwników, chyba przez upór lub przez, że tak powiem, nieświadomość.

Przecież w budownictwie spawanie rozwinęło się jak może nigdzie na świecie i spawa się u nas 90% konstrukcji stalowych budowlanych. Przecież w dziedzinie lotnictwa spawanie zajmuje godne siebie miejsce, tak samo w budowie sprzętu kolejowego. Są u nas resorty, których zasługą jest to, że przewidziały znaczenie spawania, są huty i warsztaty, które również szybko zrozumiały jego walory, ale z drugiej strony są i inne dziedziny techniki, gdzie postęp nasz jest nie wielki, chociażby w dziedzinie mostów, kotłów i obrabiarek.

A przecież na tle tego, co spawanie wnieść może w gospodarkę narodową, co jej dać, co oszczędzić może, obowiązkiem naszym, w naszym biednym nad wyraz społeczeństwie, jest wykorzystywać te walory spawania w pewnej rozciągłości, i wykazać na zrozumieniu sprawy, na doświadczeniu opartą śmiałość i odwagę.

Widzą to zresztą doskonale nasi sąsiedzi i potrafią ocenić tak nasz postęp i odwagę, czego dowody widzieliśmy i widzimy — jak i nasze niedociągnięcia. Na dowód czego przytoczę ustęp z artykułu Goetzera w Ossature Metallique 1937.

„W Polsce widzimy fenomen dość dziwny. Pomimo pionierskiej roli Polski (most spawany w Łowiczu) konstrukcja mostów spawanych nie rozwinęła się. Zaczęła ona postępować dopiero pod wpływem rozwoju mostów spawanych za granicą. W dziale budownictwa przeciwnie, Polska zdaje się być krajem, w którym najwięcej opracowuje się kwestia spawania i gdzie się stara o wyciągnięcie maximum korzyści ze spawania, nie

ograniczając się, jak w Niemczech, do jednego jedy-  
nego typu konstrukcji spawanej”.

Ta cechująca nas nierównomierność i niesystema-  
tyczność, ta trwożliwość w jednych dziedzinach przy  
śmiałości i sukcesach w dziedzinach drugich, przeska-  
dza wybitnie wyciągnięciu u nas ze spawania w pełni  
tych wszystkich korzyści, jakich nasza gospodarka naro-  
dowa wymaga. A przecież, podobnie jak inni, musimy  
wychodzić z jedynie słusznego założenia, że technika  
musi próbować dróg nowych, a nie tkwić zawsze w  
tych samych formach, z pełną świadomością, że tym  
drogom nowym może i musi towarzyszyć niekiedy ja-  
kieś nieudanie. A u nas nawet tego nieudania nie  
było. Ale ci, którzy nawet, popełniając błędy w tech-  
nicy, idą naprzód, poprawiając i udoskonalając ją  
stale, są tymi, którzy tworzą technikę i jej postęp.

Stanowisko negatywne przynosi natomiast ogromny  
uszczerbek nie tylko poziomowi naszej techniki, ale  
zwłaszcza w gospodarce państwowej i obronie narodo-  
wej. A także, co za tym idzie w parze, samodzielności  
i honorowi polskiego inżyniera. Wszystkie narody dumne  
są ze swoich wyczynów, ze swojego postępu, ze swoje-  
go pionierstwa. Ze swoich pięciuset mostów spawanych  
chlubią się Niemcy — zresztą słusznie, gdyż oni wzięli  
w rękę inicjatywę w tym kierunku i przodują Europie.  
Schaper mówi z dumą: „Dzięki wykonaniu tylu mostów  
spawanych, spawanie zrobiło duży krok naprzód.  
W wielu wypadkach, zwłaszcza, jeżeli chodzi o spawa-  
nie na budowie, wykonaliśmy pracę pionierską”.

Ma rację. Samo naśladownictwo dobre jest dla tego,  
który jest zerem. Inżynier musi być twórczy, musi twó-  
rzyć dzieła nowe, nowe formy. Nie może być niewol-  
nikiem cudzych myśli, tym bardziej, że nie zawsze są  
one najlepsze, ale musi sam tworzyć wartości nowe.

Nie trzeba uważać, że wszyscy obcy są geniuszami.  
Wcale tak nie jest. Nasi najbliżsi sąsiedzi na przykład  
są jedynie szalenie pilni, systematyczni i konsekwen-  
tni w swej pracy, w służbie swojej idei, bez względu na  
to, gdzie ona się przejawia. Ale i my powinniśmy słu-  
żyć idei naszej. W naszym zaś zawodzie powinniśmy  
technikę polską tak prowadzić, by służyła ona jak naj-  
korzystniej naszemu państwu, naszej gospodarce naro-  
dowej. I tak, by ona promieniowała z siebie, z wysiłku

naszej myśli, a nie, by żyła, jak księżyc, anemicznym,  
skądinąd pożyczonym blaskiem.

Jeżeli o tym wspomnieć muszę, to na szczęście jedy-  
nie w stosunku do niektórych dziedzin techniki. Bo w tej  
nierównomierności naszej mamy bez porównania wię-  
cej objawów zdrowego i śmiałego postępu, śmiałej my-  
śli. Mamy mnóstwo resortów, które znaczenie spawania  
oceniły od razu i od dawna stosują spawanie, czasem  
jedynie spawanie, oszczędzając tym samym miliony dla  
siebie i dla państwa. Mamy przepisy, które były wzor-  
em dla państw innych. Mamy huty i zakłady przemy-  
słowe, które w przeciwieństwie od wielu zakładów za-  
granicznych nawet, umiały szybko odwrócić głowę od  
przeszłości przemysłu i spojrzeć w przyszłość. Mamy  
materiały spawalnicze, należące do najlepszych w świe-  
cie. Towarzystwo dla Rozwoju Spawania i Cięcia Me-  
tali w Polsce pracuje nad wykształceniem spawaczy,  
których mamy kilkanaście tysięcy — wspomnę, że je-  
żeli przemysł nasz wypełni zadanie swoje i rozwinie  
się w ciągu lat pięciu w dwójnasób, to spawaczy, przy  
pełnym nasyceniu będzie potrzeba 60 000, do tego  
około 5 000 techników i majstrów, do tego około 3 000  
inżynierów specjalistów. I dla tego, wspominając o na-  
szych brakach, tym mocniej należy pamiętać o naszych  
sukcesach i naszych możliwościach. Chodzi o to tylko,  
by zaniedbane dziedziny dociągnąć do poziomu tych  
innych i by nasza technika w pełni potrafiła spełnić  
swą służbę dla państwa.

I dlatego Polski Zjazd Spawalniczy ma duże znacze-  
nie nie tylko dla kręgu specjalistów. Celem jego jest  
zdanie sobie sprawy, gdzie, jak pracujemy w spawal-  
nictwie, gdzie są nasze braki, gdzie musimy zdopin-  
gować naszą technikę i wyraźne stwierdzenie, że moż-  
liwości techniczne muszą być najmocniej, najracjonal-  
niej, najpełniej wyzyskane dla gospodarki narodowej,  
dla obronności państwa. I uważam to bez względu  
na wszelkie trudności i przeszkody, za obowiązek ca-  
łego polskiego świata inżynierskiego, jeżeli spełnić  
on ma swe zadanie wobec państwa

Nie wątpię, że dorówna chwili dzisiejszej i zadanie  
swe spełni w całości.

Prof. inż. S. TURCZYNOWICZ, inż. W. BRZEZIŃSKI

662. 641

## Torf jako paliwo zastępcze dla P. K. P.

### 1. Wstęp.

**K**westia wzrostu transportów podczas wojny zaj-  
muje oddawna umysły osób, odpowiedzialnych za  
sprawność przewozów. W krajach z rozwiniętą  
siecią dróg wodnych i bitych kwestią ta odgrywa je-  
szcze mniejszą stosunkowo rolę, ale w państwach, któ-  
re są zmuszone do liczenia głównie na transporty kole-  
jowe sprawa ta należy do najważniejszych, a od jej  
rozstrzygnięcia może zależeć wygranie nie bitwy —  
lecz wojny.

Transportów podczas wojny przybywa, a środków  
transportowych ubywa na skutek obrócenia części ich  
do specjalnych celów, szybszego zużywania się przy  
niemożności skuteczniana napraw i t. p. Nie dziw  
więc, że i tak potrzebny do wszelkich przemysłowych  
i przewozowych celów węgiel może nie dojść do wszyst-  
kich miejsc zapotrzebowania, a zasoby jego mogą być  
zużyte zanim nowe transporty nadejdą.

Przykłady braków takich można było zaobserwować  
w wielu państwach podczas ostatniej wielkiej wojny  
europejskiej, i państwa te, jak np. Szwecja, Rosja mu-  
siały się zwrócić do użytkowania opatu, znajdującego  
się na miejscu — do drewna i torfu, a ponieważ były  
już doświadczenia spalania torfu na kolejach i przed  
wojną, przeto w niektórych wypadkach korzystano z do-  
świadczeń tych bezpośrednio, w innych starano się wy-  
niki spalania ulepszyć (np. przez spalanie sproszko-  
wanego — system Ekelunda — torfu) — i tym spo-  
sobem zapobieżono zamarcu życia gospodarczego  
w kraju.

### 2. Torf jako paliwo.

Charakterystykę torfu jako materiału opałowego jest  
dość trudno podać, ponieważ na właściwości torfu ja-  
ko paliwa ma wpływ cały szereg czynników:

a) pochodzenie torfu,