

## Aluminiem i stopy aluminiowe w budowie okrętów i maszyn

W. C. Devereux, Slough, Anglia

*Postępujące przenikanie stopów aluminiowych do budownictwa okrętowego. — Stopy odporne na korozję w wodzie morskiej. — Badania korozyjności stopów. — Sposoby zapobiegania korozji: powłoki ochronne, w szczególności powłoka tlenkowa, wytwarzana przez zanurzenie w solach chromowych i przez proces anodowy; inne środki (gładkość powierzchni, malowanie). — Zastosowania lekkich stopów w wyposażeniu kablin, w budowie maszyn, rurociągów, zbiorników, urządzeń elektrotechnicznych, przedmiotów uzbrojenia (podstawy dział, reflektory) i in.*

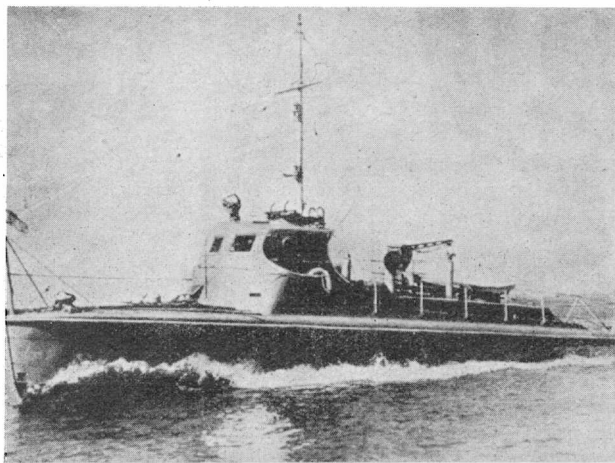
**A**RTYKUŁ o aluminium i jego stopach zaczyna się zazwyczaj od przytoczenia historii wytwarzania tych tworzyw. Pomijam jednak tę stronę sprawy, sądząc, że odpowiednie wiadomości mogą być z łatwością uzyskane z licznych podręczników technicznych. Pragnę ograniczyć się tylko do zastosowań i czynników decydujących o zastosowaniach stopów aluminiowych, nie poruszam zaś metod wytwarzania, z wyjątkiem tych wypadków, gdy wiąże się to bezpośrednio z tematem mego referatu.

Stopy aluminiowe nie znalazły tak szybkiego zastosowania w budowie okrętów, jak w innych dziedzinach transportu i przemysłu. Stało się to zapewne wskutek niezadowalającego ich zachowania się w pierwszych wypadkach ich zastosowania. Części ze stopów aluminiowych stosowano zrazu zupełnie nie uwzględniając stopnia ich odporności; niektórzy pierwotni dostawcy dostarczali odlewów z jakiegoś materiału, który miał zaledwie wygląd aluminium, stanowił jednak produkt podrzędny z byle jakiego źródła. Autor nieraz zwracał uwagę na mocno skorodowane odlewki, których analiza wykazywała, iż wykonano je ze stopu aluminium z cynkiem, często znajdował też odlewki

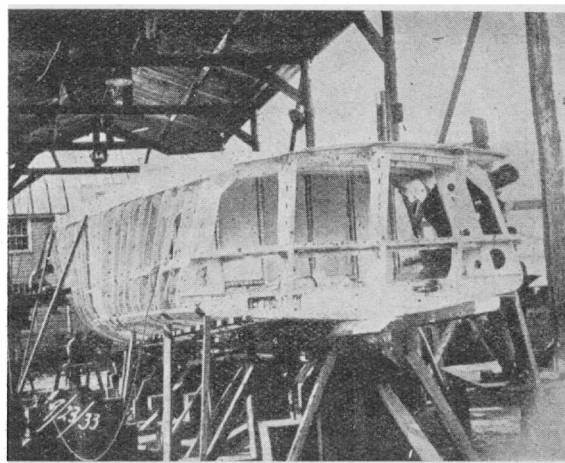
pełne pęcherzy gazowych. Czy można się więc dziwić, że w umysłach konstruktorów zakorzeniła się myśl, że stopy aluminiowe, zastosowane do pracy w wodzie morskiej, będą ulegały zniszczeniu? Jednak liczne nowe przykłady dodatnich wyników zastosowania stopów aluminium w budowie okrętów, gdy użyto materiału dobrego i przedsięwzięto odpowiednie środki zapobiegawcze, zdają się wskazywać, że nie będzie trudno usunąć uprzedzenia do nich, zakorzeniającego się wśród konstruktorów. Mamy już bowiem taki fakt do zanotowania, że yacht królewski „Brittania” został wyposażony w całkowicie aluminiowy kuter; jest on wykonany ze stopu M. G. 7, zawierającego 7% Mg.

Rysunek 1 podaje wygląd okrętu 65' 6" „Interceptor”, wykonanego ze stopu Birmabright o 3% Mg z niewielką domieszką Mn. Na rys. 2 widzimy szkielet jego kadłuba.

Ministerstwo Lotnictwa W. Brytanii już dawno wyraziło swą zgodę na zastosowanie stopów aluminium do budowy pływaków wodnopłatowców i in. podobnych części, najbardziej odpowiedzialnych. Na rys. 3a i b pokazano metalowe jednopłaty morskie z duraluminem.



Rys. 1. Wielka łódź motorowa marynarki wojennej wykonana całkowicie ze stopu aluminiowego Birmabright.



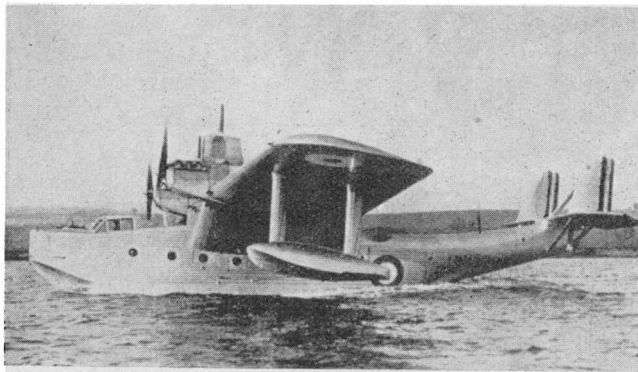
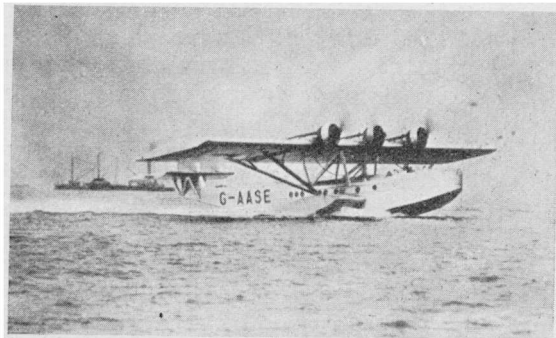
Rys. 2. Szkielet kadłuba łodzi motorowej widocznej na rys. 1.

TABELA 1.

Stopy nadające się na części ulegające korozji w wodzie morskiej.

Nazwa	Skład chemiczny w %					Wytrzymałość kg/mm <sup>2</sup>	Obróbka
	Cu	Mg	Mn	Si	Inne		
R. R. 66 — kuty . . .	0,6	4,8	0,2	0,25	{ Ni — 0,3 Fe — 0,8	37,8 ÷ 44	kucie, ciągnięcie lub walcowanie
R. R. 66 — odlew . . .	0,6	4,8	0,2	0,25	{ Ni — 0,3 Fe — 0,8	15,7 ÷ 24	odlewanie w piasku lub w kokili
M. G. 7 — kuty . . .	—	7,0	0,25	0,25	—	37,8 ÷ 42,5	kucie, ciągnięcie lub walcowanie
Aluman . . . . .	—	—	1,5	—	—	{ miękki 9,4 ÷ 12,6 twardy 18,9 ÷ 22	ciągnięcie, wytlaczanie lub walcowanie
Anticorodal 1 . . .	—	0,65	0,70	2,0	Ti — 0,15	18,9 ÷ 30	odlewanie oraz obróbka termiczna
„ 2 . . . . .	—	0,65	0,70	1,0	—	25 ÷ 30	walcowanie, wytlaczanie, ciągnięcie
„ 3 . . . . .	—	2,2	1,4	—	—	{ miękki 17 ÷ 25 twardy 34,6 ÷ 42,5	„ „ „
Birmabright . . . .	—	3,5	0,5	—	—	{ miękki 20 ÷ 25 twardy 31,4 ÷ 37,8	„ „ „
Alpax . . . . .	—	—	—	11 ÷ 13	—	18,9 ÷ 23,6	odlewanie w piasku lub w kokili

Najważniejszą rzeczą, jeśli chodzi o zastosowanie stopów aluminium w budownictwie okrętowym, jest dokładne poznanie materiału, który mamy do dyspozycji; jego zbadanie, czy i o ile nadaje się



Rys. 3 i 3a. Wodnopłatowce angielskie wykonane z duraluminium.

on do wykonania rozważanych części, i surowa kontrola każdego elementu, przeznaczanego do wykonania ze stopu, w jego stanie końcowym. Właściwy skład chemiczny jest pierwszą pożądaną cechą, za nią stawiamy zbadanie możliwości segregacji

składników oraz nieobecności gazów i zanieczyszczeń na granicach kryształów. Gdy chodzi o stopy ulegające obróbce cieplnej — ważne jest, by wszystkie części były jej poddane w odpowiednich warunkach.

Na części ulegające korozji w wodzie morskiej nadają się tworzywa podane w tab. 1.

Co się tyczy cen, to można stwierdzić zgruba, że ceny stopów lekko wzrastają wraz ze wzrostem zawartości Mg.

Na części ulegające znacznym obciążeniom, lecz nie wystawione na nadmierne działanie korozji, mamy stopy podane w tabeli 2.

Oczywiście, żaden stop aluminiowy nie powinien być użyty bez zastosowania normalnych metod ochronnych, podobnie jak żaden rozsądny człowiek nie zastosuje części stalowej bez jej pomalowania, lecz tę stronę sprawy omówię niżej.

Istnieje wiele metod badania odporności na korozję stopów aluminiowych. Najogólniejsze z nich są następujące.

**Próba Mylius'a.** Sposób szybkiego zbadania stopów aluminiowych na względną ich korozyjność opracował Mylius. Próba polega na zanurzeniu próbki o znormalizowanej powierzchni, zwykle 2 000 mm<sup>2</sup>, w 10% roztworze HCl. Próbę wykonywa się w specjalnie ukształtowanej rurce szklanej, ustawionej w naczyniu o temperaturze 20°C (rys. 4). W pewnych odstępach czasu mierzy się przyrost temperatury, gdy zaś temperatura osiągnie swe stałe maximum, to ta jej wartość, podzielona przez odp. czas, daje wskaźnik reakcji, zależny od korozyjności stopu. Pewną odmianę tej próby stanowi pomiar objętości wydzielonego gazu, odniesionej do ustalonego okresu czasu.

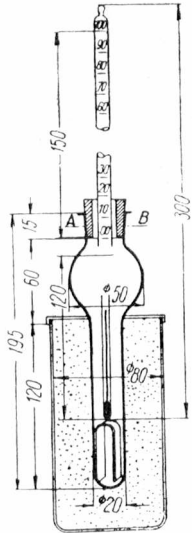
Ubytek lub przyrost ciężaru próbek, zawieszonych w atmosferze rozpylonego roztworu soli (w mgle solnej) na przeciąg czasu od tygodnia do roku, daje cyfry porównawcze, lecz nie pozwala ocenić korozji międzykrystalicznej.

TABELA 2.

Stopy nadające się na części znacznie obciążone, nie poddane silniejszym wpływom korozji

Nazwa	Skład chemiczny w %							Wytrzymałość w kg/mm <sup>2</sup>	Obróbka
	Cu	Ni	Mg	Si	Fe	Ti	Mn		
Stop R. R. 50 . . . . .	1,30	1,30	0,12	2,20	1,10	0,20	—	18,9 ÷ 25	odlewanie w piasku lub w kokili
„ R. R. 53 . . . . .	2,25	1,30	1,50	1,25	1,30	0,10	—	28 ÷ 33	„ „ „ „ „ „
„ R. R. 53 B . . . . .	2,50	1,50	0,80	1,20	1,20	—	—	28 ÷ 39,4	„ „ „ „ „ „
„ R. R. 56 . . . . .	2,0	1,30	0,8	0,6	1,30	0,10	—	44 ÷ 50	kucie, walcowanie, wytlaczanie
„ R. R. 59 . . . . .	2,30	1,30	1,5	0,9	1,30	0,10	—	41 ÷ 50	kucie, tłoczenie
Duralumin . . . . .	4,5	—	0,50	0,25	0,25	—	0,50	38 ÷ 41	kucie, walcowanie, wytlaczanie

Idealną próbą korozyjności jest taka, w której próbki są zawieszane w atmosferze rozpylonej wody morskiej, przyczem co pewien czas są kolejno zanurzane w owej mgłę i wydobywane ponownie, w celu wysuszenia, w przeciągu czasu od tygodnia do roku.



Rys. 4.  
Urządzenie do badania korozyjności metodą Mylius.

Wskaźnik reakcji, wyznaczany tą metodą, stanowi iloraz, uzyskany przez dzielenie max. temperatury przez czas (w min) działania odczynnika (przepisany roztwór HCl).

Stop	Wskaźnik reakcji
Aluminium 99,5%	2,0
R. R. 56 kuty	2,5—3,5
M. G 7	2—5
Aluman	1
Anticorodal twardy	1—2
" miękki	3—6
Birmabright	2—5
Duralumin	6—8

Im niższy wskaźnik reakcji, tem większa odporność na korozję.

Próbki takie są poddawane następnie próbom na rozciąganie, które wskazują ubytek wydłużenia, a ten jest szczególnie miarodajny dla oceny korozji międzykrystalicznej lub głębokiego wyżarcia miejscowego; tego nie wykazują inne badania. Ubytek wytrzymałości jest bardziej stopniowy; wiąże się z ubytkiem powierzchni przekroju próbki pod wpływem korozji.

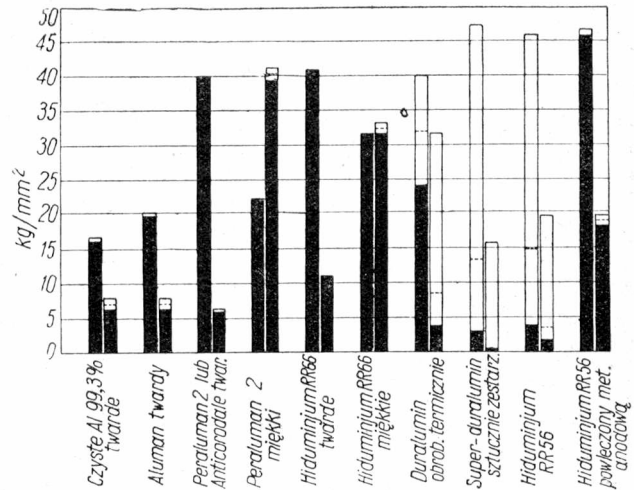
Na rys. 5 uwidocznił wykreś, wskazujący wpływ korozji międzykrystalicznej szeregu stopów, zbadanych tą metodą, na próbkach wyciętych z blachy o grubości ok. 4 mm. Badając ten wykreś, należy zwrócić uwagę na wybitny wpływ dobrej powłoki otrzymywanej metodą anodową, jako środka zapobiegawczego przeciw korozji.

W stopach najbardziej odpornych na korozję, nadgryzanie występuje w postaci powierzchniowych wgłębień i może być całkowicie uniknięte przez odpowiednią obróbkę powierzchni. Zdejmowanie powłoki powierzchniowej przez ścierniwo nie wykrywa podskórnego rozprzestrzeniania się korozji, jak to bywa w duraluminie.

Rys. 6 obrazuje wpływ korozji międzykrystalicznej na mikrobudowę stopu „Y” i stopów typu duraluminu oraz lekką korozję powierzchniową stopów o wyższej zawartości Mg.

Tam, gdzie części składowe zostały zetknięte z wodą morską, może być uzyskane „ofiarnie” działanie

cynku, w razie gdy ochrona przez malowanie, stosowanie obróbki anodowej i t. d. zawodzi. Wobec różnicy potencjałów elektrycznych cynku i stopu aluminowego (cynk — 1 050 miliwoltów, zaś stop aluminowy 650 — 750 miliwoltów), jeżeli umieścić w środowisku korodującym cienką

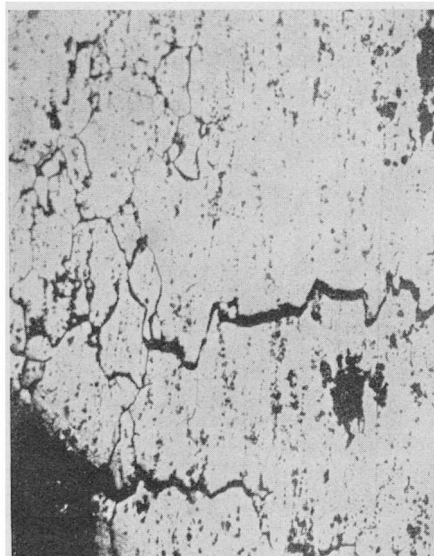


Rys. 5. Wpływ 12-mies. korozji we mgłę z wody morskiej na wytrzymałość (lewe słupki) i na wydłużenie (prawe słupki) stopów aluminium.

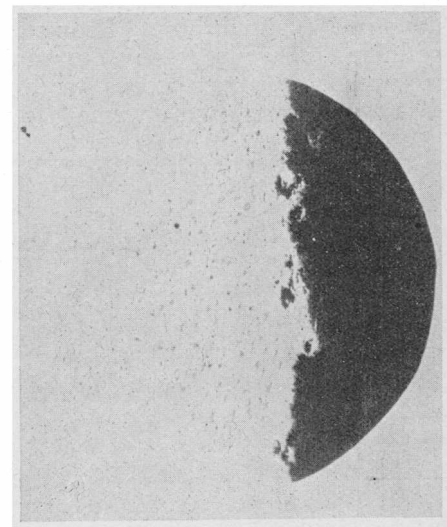
Cała wysokość słupków wskazuje wartości wykazane przed próbą korozji, część zacerniona — po 12 mies. korozji, zaś wysokość wskazana linią przerywaną — po 6 mies.

plytę cynkową, to korozja aluminium nie następuje dopóty, dopóki nie zostanie „pożarty” cały cynk w swej ofiarnej służbie. Tę własność wykorzystuje się np. w razie budowy kadłubów kutrów ze stopów aluminowych, mian. ustawia się niewielkie płyty cynkowe na rufie poniżej linii wodnej.

Rozważanie potencjałów elektrycznych rzuca pewne światło na przyczyny zmian składu chemicznego, jakie się wprowadza, gdy chodzi o stopy nie ulegające korozji. Stopy, zawierające wię-



Rys. 6a. Korozja międzykrystaliczna kutego stopu Y.



Rys. 6b. Płytkie powierzchniowe wgłębienia na odkuwce z odpornego na korozję stopu R. R. 66.

Rys. 6a i b. Mikrofotografie wskazujące wynik 3-miesięcznej próby przerywanego działania mgły z wody morskiej.

cej miedzi niż ilość, jaką można utrzymać w roztworze w temperaturze powietrza otaczającego, są nieodpowiednie, gdyż nadmiar Cu tworzy składnik  $CuAl_2$ , który jest wydzielany podczas wyżarzania i rozprasza się na granicach ziarn podczas sezonowania. Składnik ten ma inny potencjał niż aluminium, wskutek czego tworzą się lokalne ogniwka, które wywołują przenikanie korozji wzdłuż granic kryształów tam, gdzie jest ów składnik.



Rys. 7. Wnętrze kabiny okrętowej o umeblowaniu i wyposażeniu aluminiowym.

Większość stopów odpornych na korozję zawiera magnez w ilości do 10%. W tych granicach zawartości, i w nieobecności krzemu, magnez tworzy składnik  $AlMg$  i przechodzi do roztworu stałego. Skutkiem tego jest wzmocnienie i zgrubienie warstewki tlenku, tworzącego się zawsze, gdy metal jest wystawiony na powietrze. W tych stopach warstewka tlenku jest nadzwyczaj mocna i ciągliwa oraz nieprzenikliwa dla wody. Występuje też zjawisko „samoleczenia” stopu: w razie zdarcia lub ścierania powłoki tlenkowej, tworzy się natychmiast nowa, która ochroni stop od korozji.

Jak wiadomo, istnieją wyraźne instrukcje, dotyczące nadzoru i okresowego wznawiania powłok ochronnych na wszystkich częściach stalowych, używanych w marynarce. Jest rzeczą ważną, by to samo zostało wprowadzone też w odniesieniu do stopów aluminium. Prowadzi to nas do zagadnienia ochrony przez zanurzenie w solach chromowych oraz przez proces anodowy, które to obydwa sposoby sztucznie wzmagają utlenianie się po-



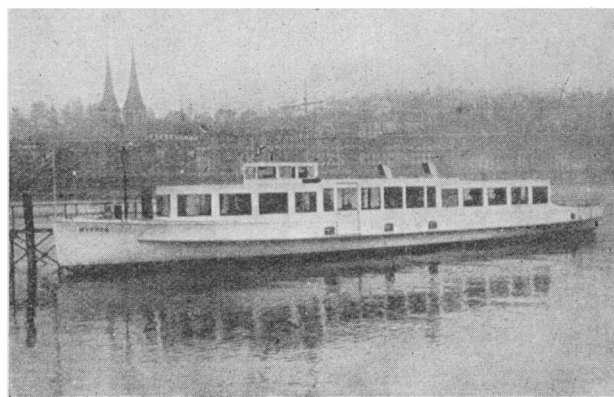
Rys. 8. Folja aluminiowa zastosowana do izolacji na statku motorowym „Mythen”.

wierzchni. W procesie anodowym metal powlekany zostaje użyty jako anoda ogniwa elektrolitycznego, przechodzący więc prąd wytwarza na nim powłokę tlenku, nadzwyczaj czystą i błyszczącą, przenikającą do wszystkich szczelin i pęknięć. Powłoka przylega bardzo mocno, nie pęka, nie odstaje, nie łuszczy się. Cienka warstewka smaru, naprz. lanoliny, nałożona po tej obróbce, czyni stop zupełnie nie poddającym się korozji.

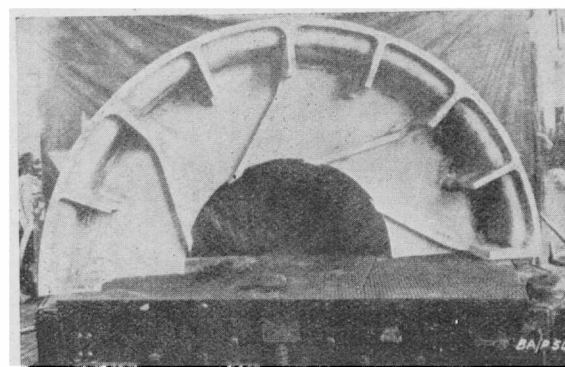
Ponieważ proces anodowy nie zawsze jest dogodny do zastosowania, przeto dobrze jest wiedzieć, że niedawno ukazał się nowy sposób, znany pod nazwą metody M. B. V., która to metoda może też znacznie wzmocnić odporność na korozję. Metoda ta była opisana w roku 1926 przez Bauera i Vogela, zaś w roku 1930 Dr. Eckert zmodyfikował ją i umożliwił szybsze jej wykonanie.

Polega ona na tym, że części przeznaczone do zabezpieczenia od korozji są wkładane na 3 — 5 minut do 5% roztworu bezwodnego węgla sodowego i 1,5% chromianu sodowego, ogrzanego do temperatury wrzenia. Roztwór ten służy bardzo długo, zaś koszt zabezpieczenia jednego metra kwadratowego powierzchni wynosi ok. 45 gr. Możliwe też jest zastosowanie niższej temperatury, gdy jest niemożliwa praca w temperaturze wrzenia. Skuteczną osłonę można bowiem uzyskać, stosując roz-

twór o temperaturze 30 — 40°C w ciągu 1/2 godziny. Należy przy tym procesie dodać 21 1/2 oz (ok. 71 g) sody kaustycznej na 1 lb (0,45 kg) soli M. B. V.



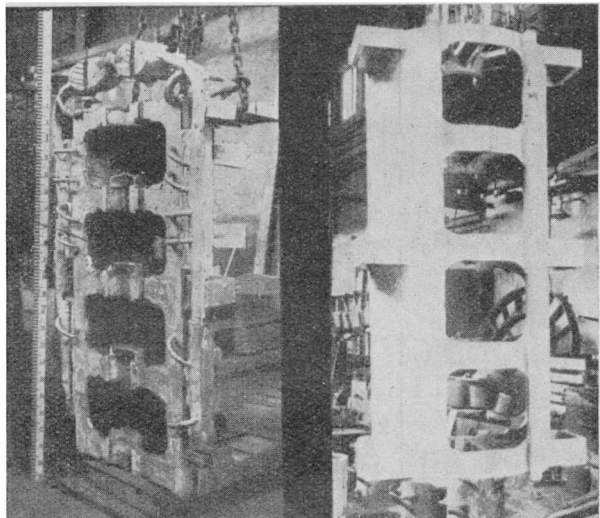
Rys. 9. Statek motorowy „Mythen”, wykonany niemal całkowicie ze stopów Al, na jednym z jezior szwajcarskich.



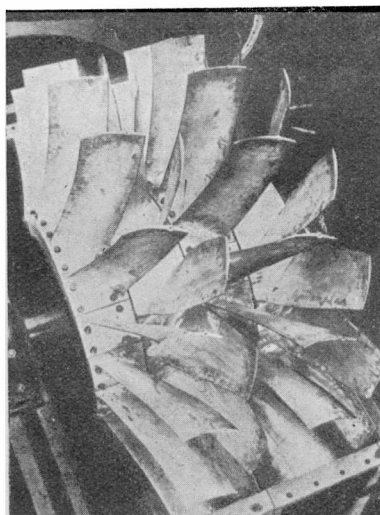
Rys. 10. Część kadłuba turbiny, odlanego ze stopu Al.

Do pokrywania części niedostępnych inną drogą, spin i t. p. nadaje się pasta, utworzona z 10 części chromianu sodowego, 4 części bezwodnego węgl-

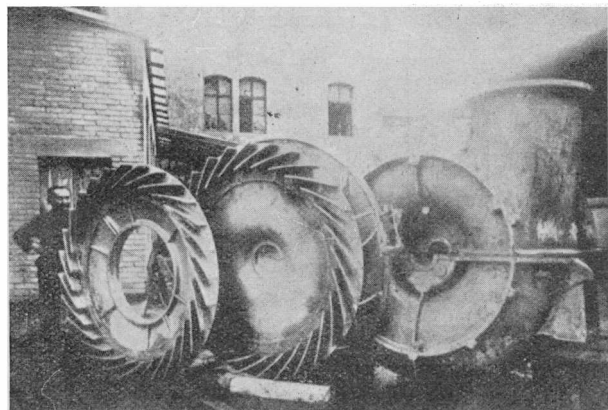
nu sodowego, 4 części sody żrącej, 10 — 15 części wody. Części te pokrywa się pastą zapomocą szczotki, a po 10 — 15 min spłókuje się w wodzie.



Rys. 11. Skrzynia korbowa ze stopu Al.



Rys. 12. Wirnik wentylatora z hiduminjum R. R. 50.



Rys. 13. Duże wirniki wentylatorów ze stopu Al.

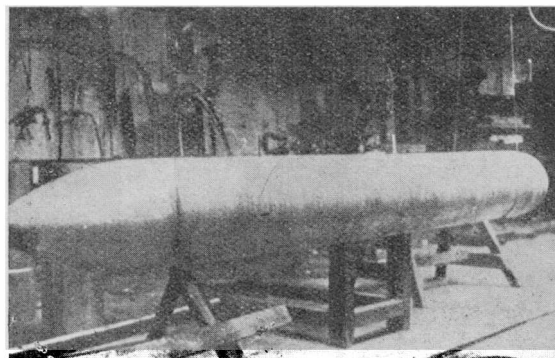
nic i blach, niż dla większych odkuwek lub odlewów, których objętość jest duża w porównaniu z powierzchnią wystawioną na korozję.

Poza tem istnieje zabieg wtórny, znacznie ulepszący twardość powłoki i jej trwałość, a polegający na zanurzeniu na 15 min części obrabianej w 3—5% roztworze krzemianu sodowego o temperaturze 90°C i następnym spłókanu wodą.

Zagadnienie korozji jest ważniejsze dla dźwigarów, ramow-

Charakter powierzchni wpływa w znacznym stopniu na stopień korozji. H. Rohring naprz. znajduje, że szorstka powierzchnia ulega znacznie szybciej korozji, niż powierzchnia polerowana.

Gdy aluminium stosuje się w zetknięciu z innym materiałem, konieczna jest ostrożność, gdyż różnica potencjałów elektrycznych powoduje korozję w punkcie zetknięcia, o ile nie przedsięwzięto od-



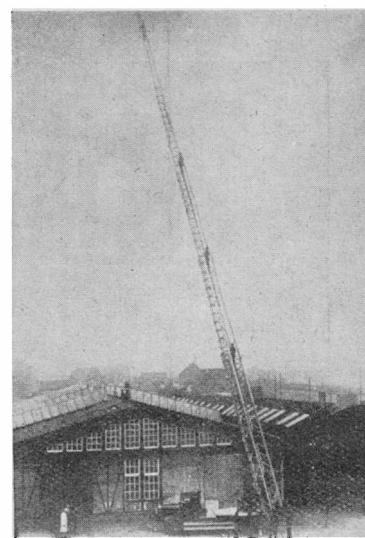
Rys. 14. Butla aluminiowa (spawana) do nafty.

powiednich środków zapobiegawczych. Zapobiec temu nietrudno: śruby, sworznie, osprzęt i t. p. ze stopów aluminiowych można stosować, ale punkty styku różnych materiałów należy zabezpieczyć zapomocą malowania, pokrywania smołą lub lakierem.

Malowanie powiększa znacznie ciężar konstrukcji okrętowej, ale można zaoszczędzić zarówno na ciężarze, jak i na kosztach malowania, jeżeli się zastosuje aluminium, dające trwałe i lśniące powierzchnie. Naprzykład, poza użyciem aluminium na kraty, szafki i drobny sprzęt, można je zastosować na większe przedmioty wyposażenia kabin, drzwi, rurociągi zasilające, rozmaite urządzenia wnętrza i inne przedmioty, wymagające zazwyczaj zastosowania stali lub drewna, które wówczas muszą być pokryte dwiema — trzema warstwami farby.

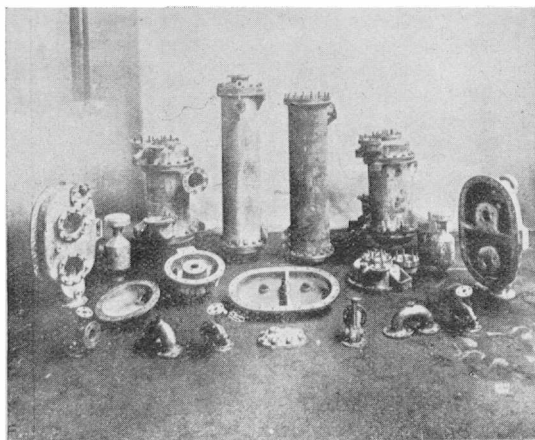
Na rys. 7 widzimy kabinę okrętową o aluminiowym umeblowaniu, wyposażeniu i izolacji. Należy zaznaczyć w związku z tem, że zewnętrzna warstwa tlenkowa bardzo dobrze utrzymuje farby i może być jej nadany dowolny kolor, tak że naprz. może imitować drzewo lub inny materiał. Na wielu jednostkach pływających wykonano aluminiowe wyposażenie kuchni i sal jadalnych.

Folja aluminiowa, zlekką pofałdowana, stanowi doskonały materiał izolacyjny i jest, naturalnie,



Rys. 15. Wielka drabina ze stopu Al.

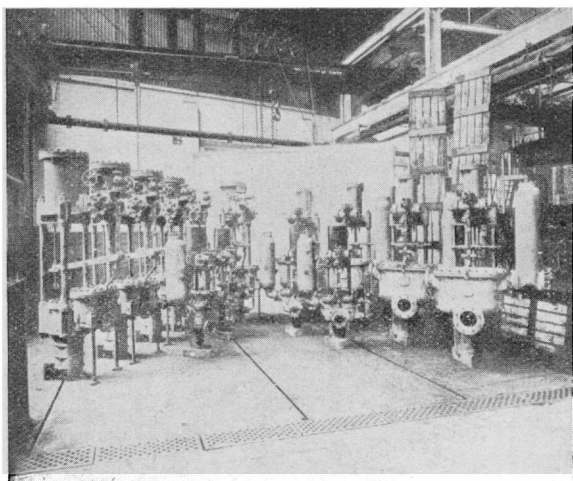
szeroko stosowana. Dostawcy tego tworzywa podają cyfry, wskazujące, że użycie 0,45 lb na stopę kw. i na 1° F magnezytu daje ten sam skutek izolacyjny, co 0,3 lb folii aluminiowej. Osobiście nie mam doświadczenia w tym zakresie, lecz niewątpliwie skuteczność izolacji zależy w dużej mierze od staranności wykonania połączeń arkuszy pomiędzy sobą dla uniknięcia prądów konwekcyjnych. Rys. 8 wskazuje zastosowanie folii na statku motorowym „Mythen”, napędzanym silnikiem Diesela, pełniącym regularną służbę na jeziorach szwajcarskich. Statek ten, wykonany niemal wyłącznie z aluminium, widzimy na rys. 9. Folia aluminiowa w pojedynczych arkuszach może mieć dużą war-



Rys. 16. Lane ze stopów Al części pompy.

tość izolacyjną i może mieć wygląd bardzo atrakcyjny. Można jej np. nadać wygląd tynku, co widzimy na niektórych budynkach włoskich. Można również wykonać z niej tapety.

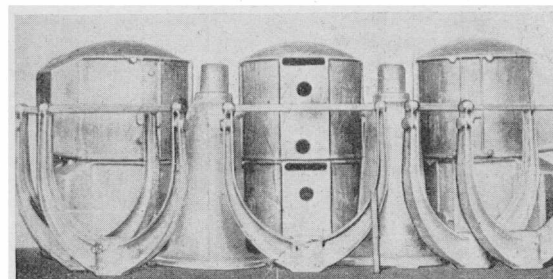
Dużo możliwości zaoszczędzenia na wadze ma konstruktor wewnątrz maszynowni, nie tylko w odniesieniu do części maszyn o ruchu zwrotnym, lecz i do ich kadłubów, wzgl. karterów, wentylatorów, rur, zbiorników. Co do tych ostatnich, jest faktem godnym zaznaczenia, że doświadczenie wykazuje,



Rys. 17. Eżektory powietrza Weir'a.

iż zbiorniki ze stopów aluminiowych, nawet zawierające materiały wybuchowe, nie ustępują wcale zbiornikom stalowym, ani w wypadku uderzenia, ani pożaru.

Należy też nadmienić, że gdy stopy aluminiowe pracują w takich warunkach, że są pokrywane lub opryskiwane olejem, albo gdy znajdują się w atmosferze zawierającej pary olejów, to są automatycznie chronione od korozji.



Rys. 18. Aluminiowe części reflektorów do obrony przeciwlotniczej.

Na rys. 10 mamy widok części kadłuba turbiny, odlanej z aluminium, na rys. 11 dużą skrzynię korbową, na rys. 12 — wirnik wentylatora z „hiduminium” R. R. 50, na rys. 13 — jeszcze większe wirniki wentylatorów, na rys. 14 — spawaną butlę aluminiową do nafty, na rys. 15 — wielką drabinę ze stopu aluminiowego, będącą w użyciu w Brukseli; całkowita jej długość wynosi 42 m, a wraz z dostawianą w razie potrzeby dalszą częścią — 48 m; ciężar całkowity stanowi 1 225 kg, z czego

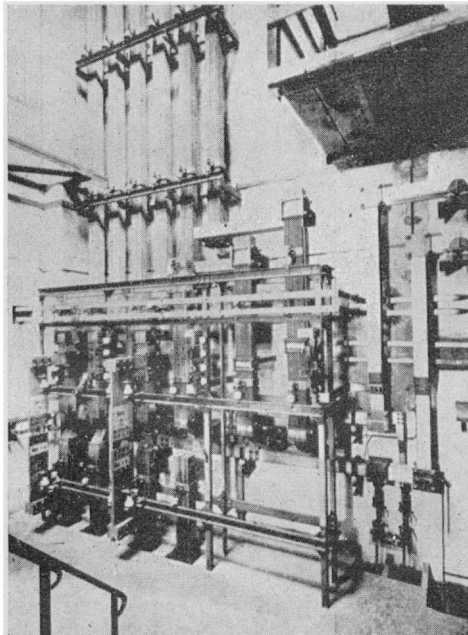


Rys. 19. Działo przeciwlotnicze, w którym zastosowano części ze stopów Al.

1 020 kg przypada na części aluminiowe; w wykonaniu ze stali taka drabina ważyłaby 1 905 kg, skąd widać, że przez użycie stopu aluminiowego zaoszczędzono na wadze 58%. Na rys. 16 pokazano części składowe pompy odlanej ze stopów aluminiowych, na rys. 17 — eżektory powietrza Weir'a, na rys. 18 — aluminiowe części reflektorów do obrony przeciwlotniczej, zaś na rys. 19 — działko przeciwlotnicze, w którym zastosowano części aluminiowe. W urządzeniach elektrotechnicznych można dzięki aluminium zaoszczędzić na wadze nie tylko osprzętu, lecz również kabli, prętów, podpór, skrzynek, osłon i t. p. Typowy przykład tego zobrazowano na rys. 20. Z kolei rys. 21 wskazuje linię elektryczną wysokiego napięcia w jednej z elektrowni.

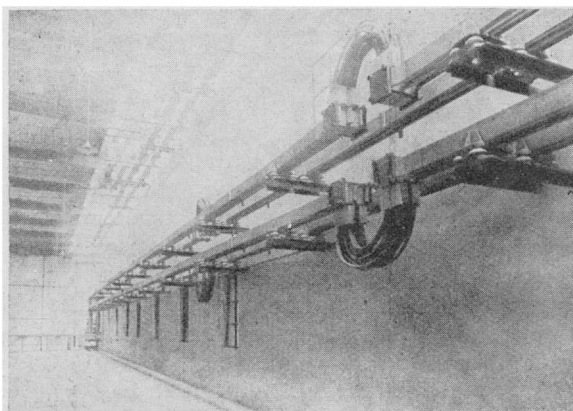
E. F. Spanner, w interesującym artykule, ogłoszonym w broszurze „Aluminium in Shipbuilding”, wydanej przez British Aluminium Co., podaje wie-

le myśli, dotyczących zastosowania stopów aluminiowych w wojsku. Jako temat do opracowania poddaje też, w jakim stopniu mogą być stosowane stopy aluminiowe do budowy masztów i pomostów obserwacyjnych; stwierdza bowiem, że „staje się już stałym żądaniem, nawet w budowie krążowników, stworzenie odpowiednio obszernego pomieszczenia, znajdującego się wysoko ponad górnym pokładem okrętu, a odznaczającego się dużą sztywnością i wytrzymałością”. Zastosownie w tym celu tworzywa lekkiego nietylko da oszczędność ciężaru ogólnego, lecz zmniejszy też naprężenia konstrukcji nośnej.



Rys. 20. Przykład zastosowania stopów Al w instalacji elektrotechnicznej.

Oczywiście w konstrukcji dźwigarów i innych części znacznie obciążonych stopy aluminiowe nie mogą zastąpić stali tymi samymi wymiarami, ze względu na niższy moduł sprężystości tych stopów,



Rys. 21. Linia wysokiego napięcia w elektrowni, wykonana ze stopu Al.

lecz przy przekrojach należyte zwiększonych dla uzyskania tej samej sztywności, lub przy użyciu dodatkowych podpór, dają jeszcze znacznie mniejszy ciężar. Rys. 22 wskazuje wykresnie stosunko-

wy wzrost wymiarów w odniesieniu do belki o najprostszych przekroju.

Z punktu widzenia odporności na uderzenia spowodowane przez pociski, których bezpośredni skutek przekroczyłby granicę sprężystości, stopy aluminiowe mniej nadawałyby się niż stal o tym samym przekroju, lecz jest rzeczą prawdopodobną, iż porównując oba te materiały w zastosowaniu do obecnej konstrukcji budowli pokładowych i ustrojów nadpokładowych, stwierdzilibyśmy, że stopy aluminiowe są równie odporne na uderzenia odłamków i wytrzymałyby napewno uderzenia, przeniesione na nie przez ogień pocisków, równie dobrze jak stal, jeżeli nie lepiej, ze względu na niższy moduł absorpcji uderzeń.

Korozja jest głównym wrogiem zastosowania stopów aluminiowych na morzu, jednak są już dziś znane stopy, które — o ile zostały dobrze dobrane i należyte obrobione — zapewniają doskonałą i pewną służbę, zwłaszcza jeżeli konstruktorzy i użytkownicy wiedzą dokładnie, czego można oczekiwać od tych tworzyw, i mają właściwe instrukcje co do zabezpieczania ich od uszkodzeń.

	Przekroje			
	Stal	RR56	RR56	RR56
bok kwadratu	1	1	1,3	1,67
ciężar	100	35,4	60	100
wytrzymałość	100	83	265	388
sztywność	100	35	100	278

Rys. 22a. Porównanie belek ze stali i ze stopu Al hiduminjum R. R. 56.

	Przekroje			
	Stal	RR56	RR56	RR56
podstawa d	1	1	1,4	2,82
ciężar	100	35,4	50	100
wytrzymałość	100	83	164	660
sztywność	100	35	100	790

Rys. 22b. Porównanie belek o stałej szerokości, o kształcie przekroju zbliżonym do blachy.

Należyte utrzymanie środków, chroniących omawiane stopy, jest szczególnie potrzebne w stosunku do części ruchomych, ulegających powtarzanym obciążeniom. Obecność atmosfery korozyjnej obniża bowiem w znacznej mierze granicę wytrzymałości na zmęczenie. Wgłębienia powierzchniowe skupiają naprężenia, a powtarzające się objawy wszczywania i zatrzymywania korozji międzykryształicznej prowadzą bardzo szybko do pęknięć zmęczeniowych. Dużo pracy na tem polu wykonało National Physical Laboratory, Royal Aircraft Establishment i in. organizacje.

Zdaje mi się, że w kołach marynarki wojennej panuje przekonanie, iż stopy aluminiowe nadają się tylko na części nieobciążone. Jest to pogląd mylny, który — mam nadzieję — wkrótce będzie odrzucony.

W założeniu należytego zabezpieczenia stopów aluminiowych od wpływów szkodliwych, tworzywa te — zawsze mniej korozyjne niż stal — osią-

gnęły taki poziom, na którym mogą odegrać użyteczną rolę w rękach nowoczesnych konstruktorów.

Kończąc te uwagi, pragnę wyrazić podziękowanie T-wu British Aluminium Co. i Aluminium Industrie A. G. w Neuhausen za udzielenie mi licznych ilustracji, zaś memu laboratoryjnemu personelowi pomocniczemu — za pomoc w przygotowaniu referatu.



**L'application de l'aluminium et de ses alliages dans la construction navale**

**R é s u m é:**

Les alliages de l'aluminium n'ont pas trouvé de l'application aussi vaste dans la construction navale que dans les autres branches de l'industrie et du transport. L'auteur trouve la cause de ce fait dans la crainte de la corrosion résultant d'une mauvaise expérience faite au commencement

avec des alliages mal choisis ou mal exécutés. Il souligne cependant que récemment on a réalisé de grands progrès dans l'application des alliages de l'aluminium dans la construction de divers navires, d'hydroavions etc. Passant à la question de la corrosion des alliages légers, l'auteur expose les méthodes des essais chimiques et mécaniques (l'allongement) relatifs à cette qualité, ainsi que les moyens de protection contre la corrosion; il s'arrête surtout sur la formation d'une couche de l'oxyde du métal au moyen du traitement par les solutions des sels de chrome et par le procès anodique. Ensuite il montre les vastes applications des alliages légers dans la construction des machines, récipients, tuyauterie, installations électrotechniques, dans celle des objets d'armement, dans l'ameublement des navires, comme matériel isolant etc. Cela le mène à la conclusion que ces matériaux, résistant à la corrosion mieux que l'acier, pénétreront à l'avenir encore plus largement dans la construction de tous ces genres, particulièrement dans la construction navale.

**Optyczne metody badania rozkładu naprężeń**

Z. M. Gubrynowicz

*Podstawy teoretyczne badań rozkładu naprężeń metodami optycznymi. — Stosowane najczęściej metody badań przez: wyznaczanie kierunków naprężeń głównych, różnicy algebraicznej naprężeń głównych, sumy naprężeń głównych (przez pomiar przyrostu grubości tarczy, przez całkowanie wykreślne równań równowagi elementu wyciętego trajektorjami naprężeń głównych, przez zastosowanie analogji membranowej i in.); metoda czysto optyczna — Materiały stosowane na próbki do badań elasto-optycznych. — Zastosowanie i porównanie poszczególnych metod.*

**Z**NAJOMOŚĆ rozkładu naprężeń w elementach konstrukcyjnych, których kształt i sposób obciążenia nie pozwalają na zastosowanie elementarnych sposobów obliczeń i dla których znalezienie rozwiązań ścisłych teorii sprężystości przeważnie nastęrcza trudności nie do pokonania, jest jednak konieczna zwłaszcza tam, gdzie chodzi o zmniejszenie ciężaru i racjonalne wyzyskanie materiału (np. konstrukcje lotnicze).

Dotychczas stosowana metoda (np. w konstrukcjach maszyn) „różnych naprężeń dopuszczalnych” daje właściwie tylko wzory empiryczne, ubrane w kształt wzoru wytrzymałościowego, określające wymiary znanych i wypróbowanych elementów konstrukcyjnych, a zawodzące całkowicie w wypadku kształtów nowych. Również i wzory wyprowadzone na podstawie teorii sprężystości dla poszczególnych wypadków wymagają doświadczalnego sprawdzenia ich stosowności.

Niżej opisane metody badania pozwalają na szybkie wyznaczenie płaskich stanów napięcia z uniknięciem żmudnych i długo trwających pomiarów. Możliwość badania tylko zagadnień płaskich nie ogranicza jednak zbytnio zakresu przydatności metod świetlnych, ponieważ większą część zagadnień praktycznych można sprowadzić do zagadnień dwuwymiarowych.

Nadmienić należy, że istnieje już pomysł, teoretycznie możliwy [28]\*), rozszerzenia metody optycznej na trójwymiarowe stany napięcia, który, zdaje się, nawet w wypadku pokonania trudności przy wykonaniu modelu, ze względu na wysokie koszty nie znajdzie praktycznego zastosowania.

Pomiar rozkładu naprężeń wykonywa się nie na oryginalnej części konstrukcyjnej, lecz na modelu, wykonanym z przezroczystego materiału (szkło,

celuloid, bakelit, fenolit i t. p.) i posiadającym kształt badanej części. Zachodzi więc pytanie, czy wyniki otrzymane na materiale o innych współczynnikach sprężystości niż materiał konstrukcyjny będą odpowiadały rzeczywistemu rozkładowi naprężeń. Okazuje się, że w wypadkach obszarów jednorodnych, oraz w niektórych wypadkach obszarów wielospójnych, rozkład naprężeń nie zależy od współczynników sprężystości; w tych zaś wypadkach, w których rozkład naprężeń zależy od współczynników sprężystości, różnica w krańcowych wypadkach nie przekracza kilku procent, a zwykle jest mniejsza od nieuniknionych błędów doświadczenia. Istnieje zresztą możliwość doświadczalnego skorygowania otrzymanych wyników dla materiałów posiadających inną wartość liczby Poissona niż materiał modelu [5,6,29].

**Krótki rys historyczny.**

Metoda świetlna opiera się na fakcie, zauważonym już w r. 1813 przez Seebeck'a, a w r. 1816 przez Brewster'a, że ciała przezroczyste, izotropowe (np. szkło wyżarzone) stają się optycznie anizotropowymi, gdy w nich powstaną naprężenia pod wpływem sił zewnętrznych, lub nierównomiernego ogrzania. Już Brewster wskazał na możliwość użytkowania tego zjawiska do badania naprężeń wewnętrznych. Dalsze badania doświadczalne i teoretyczne nad podwójnym załamaniem światła, w ciałach pierwotnie izotropowych, pod wpływem naprężeń wewnętrznych, podjęte przez fizyków (Neumann, Wertheim, Mach, König i inni), nie poszły jednak w kierunku zastosowań do wyznaczania stanów naprężeń spotykanych w technice. Dopiero około r. 1900 we Francji Mesnager, a później nieco w Anglii Coker opracowali technicznie przydatne metody doświadczalnego wyznaczania rozkładu i wielkości naprężeń. W tym samym czasie w Austrii Hönigsberg użył metody optycznej do

\*) Liczby w nawiasach kwadratowych odnoszą się do literatury, podanej na końcu artykułu.



wyznaczania linii obojętnych zginanych prętów zakrzywionych. Metody Mesnager'a i Coker'a\*), stopniowo potem jeszcze ulepszone, znalazły, jako nader wygodne narzędzie badawcze, szerokie zastosowanie, nie tylko na placówkach naukowo-badawczych, lecz także w laboratoriach przemysłowych.

**Podstawy teoretyczne.**

Niech będzie płaska tarcza (rys. 1) stałej grubości z materiału przezroczystego, jednorodnego, izotropowego, obciążona układem sił działających

przyczem stała  $C$  zależy od materiału tarczy i od długości fali świetlnej.

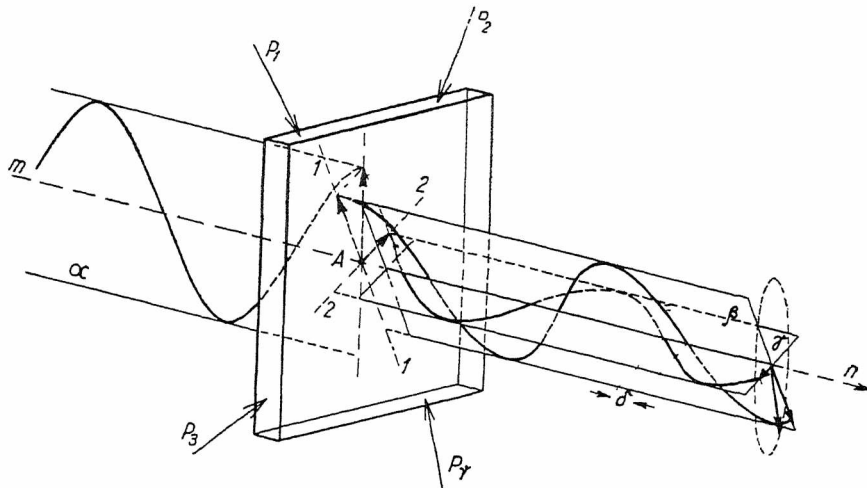
**A. Wyznaczanie kierunków naprężeń głównych.**

Umieścimy teraz naszą tarczę pomiędzy dwoma pryzmatami Nicol'a ( $C, F$ ), ustawionymi w położeniu skrzyżowanym (rys. 2). Jak wiemy, promień świetlny, wychodzący z pierwszego pryzmatu, jest linjowo spolaryzowany (np. w płaszczyźnie pionowej) tak, że pryzmat drugi, ustawiony pod kątem prostym do pierwszego, promienia tego nie prze-

Rys. 1.

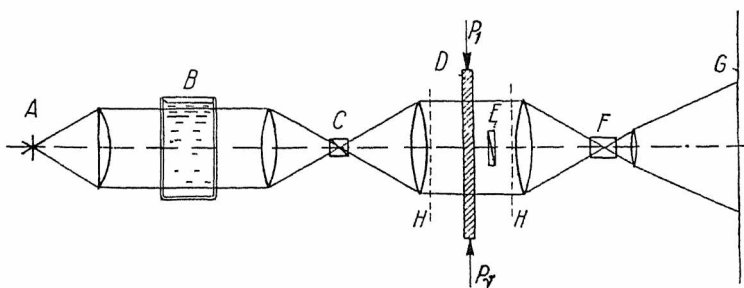
Schemat podwójnego załamania światła pod wpływem naprężeń wewnętrznych.

- $P$  — obciążenie modelu,
- $A$  — miejsce badane,
- $m - n$  — kierunek promienia świetlnego
- $1 - 1, 2 - 2$  — kierunki naprężeń głównych,
- $\alpha$  — płaszczyzna polaryzacji promienia padającego,
- $\beta, \gamma$  — płaszczyzny polaryzacji promieni składowych po przejściu przez model



na brzeg tarczy i leżących w jej płaszczyźnie środkowej. W tarczy panuje więc z wielkim przybliżeniem dwuwymiarowy stan napięcia, który będzie w zupełności określony, gdy dla każdego punktu tarczy znany będzie kierunek i wielkość obu naprężeń głównych. Promień świetlny, padający prostopadłe na tarczę w punkcie  $A$ , zostanie rozłożony na dwa promienie linjowo spolaryzowane w

puści. Widzimy więc, że dopóki tarcza nie jest obciążona, światło przez układ: nikol (polaryzator) — próbka — nikol (analyzer) nie przejdzie. Obciążamy tarczę; w każdym punkcie ustali się pewien stan napięcia, którego kierunki główne naogół nie będą zgodne z kierunkiem polaryzacji nikoli (rys. 1). Wobec tego promień padający rozłoży się w myśl prawa I na dwa promienie, które



Rys. 2.

Schemat urządzenia do badań elasto-optycznych.

- $A$  — źródło światła,
- $B$  — chłodnica wodna,
- $C$  — polaryzator,
- $D$  — model,
- $E$  — kompensator,
- $F$  — analizator,
- $G$  — ekran;
- $H$  — ćwierć-falówki

płaszczyznach wzajemnie prostopadłych, przyczem:

- I) kierunki płaszczyzn polaryzacji będą zgodne z kierunkami naprężeń głównych w danym punkcie  $A$ ,
- II) względne przesunięcie faz  $\delta$  obu promieni po przejściu przez tarczę będzie proporcjonalne do:

- a) grubości tarczy  $g$  w punkcie  $A$ ,
  - b) różnicy algebraicznej naprężeń głównych
- $$\delta = Cg (\sigma_1 - \sigma_2),$$

\*) Opis prac wykonanych pod kierunkiem Mesnager'a i Coker'a do r. 1923 znajduje się w Przeglądzie Technicznym [5,7].

po przejściu przez tarczę już nie dadzą, z powodu istnienia przesunięcia faz (prawo II), wypadkowego promienia linjowo spolaryzowanego. Polaryzacja promienia wypadkowego będzie w ogólnym przypadku eliptyczna, tak, że promień ten zostanie częściowo przepuszczony przez analizator i pole całej tarczy rozjaśni się, z wyjątkiem tych punktów, w których kierunki naprężeń głównych są zgodne z płaszczyznami polaryzacji nikoli. Miejsce geometryczne tych punktów daje na obrazie próbki ciemną linię, zwaną izokliną. Poza tym pozostają ciemne te punkty pola naprężeń, w których oba naprężenia główne są sobie równe, oraz obszary wolne od naprężeń. Obracając następnie nikole o pewien kąt, otrzymujemy nową izoklinę

i, postępując w ten sposób dalej, wyznaczamy w całej próbce miejsca geometryczne jednakowych nachyleń naprężeń głównych (izokliny), przy których pomocy już z łatwością wykreślamy linie (trajektorje) naprężeń głównych.

### B. Wyznaczanie różnicy algebraicznej naprężeń głównych.

1. W myśl prawa II znajdujemy różnicę naprężeń głównych, wyznaczając różnicę faz  $\delta$ . Jak widzieliśmy wyżej, istnienie różnicy faz powoduje rozjaśnienie pola widzenia; umieszczamy więc za lub przed próbką przyrząd (kompensator), który umożliwia uzyskanie dowolnego, określonego, przesunięcia faz; w chwili, w której przez odpowiednie nastawienie kompensatora uzyskujemy ponowne wygaszenie promienia, przesunięcie faz w kompensatorze jest równe i wprost przeciwne przesunięciu faz w próbce, przyczem odpowiednie wycechowanie kompensatora pozwala na znalezienie wartości  $\sigma_1 - \sigma_2$ . Za kompensator może służyć np. rozciągany znana, nastawialną siłą prostopadłościan z tego samego materiału i tej samej grubości, co badana tarcza [6]. Wtedy naprężenie w prostopadłościanie daje nam wprost różnicę naprężeń głównych w badanym punkcie próbki. Zwykle używa się jednak wygodniejszych w pomiarze kompensatorów, zbudowanych na podstawie własności optycznych kryształów (kompensatory Babinet'a, Bravais'a, Berek'a).

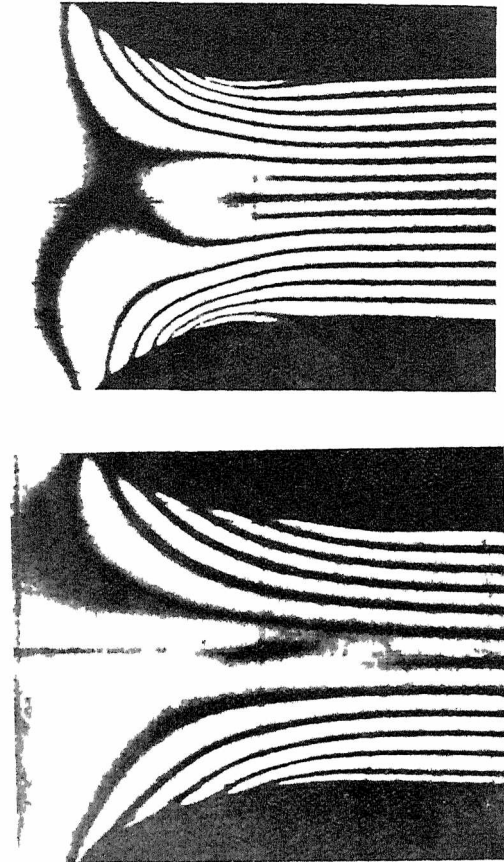
2. Prócz pomiaru kompensatorem możemy się posługiwać, przy mniej dokładnych badaniach, linjami barwnymi, które występują na próbce obok izoklin. Mianowicie, w wypadku użycia światła białego, analizator nie przepuszcza tych barw widma, dla których względne przesunięcie faz  $\delta$  równe jest długości odpowiedniej fali. (Barwy widoczne odpowiadają przeto barwom prążków Newton'a). A zatem linje, na których obserwujemy tę samą barwę (linje równobarwne, i z o c h r o m y) są miejscami geometrycznymi stałej różnicy naprężeń głównych.

W wypadku użycia światła jednobarwnego otrzymujemy, zamiast linii kolorowych, znacznie wyraźniejsze i pozwalające na dokładniejszy pomiar prążki, naprzemian ciemne i jasne. Przy obserwacji izochrom pozbywamy się zaciemniających obraz izoklin przez użycie światła kołowo spolaryzowanego; ustawiamy w tym celu przed i za próbką płytki krystaliczne (np. z miki), które dają przesunięcie faz równe jednej czwartej długości fali. Zaznaczyć jeszcze należy, że izochromy są jako miejsca geometryczne stałej różnicy naprężeń głównych zarazem linjami, na których największe naprężenie styczne posiada wartość stałą ( $\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$ ). Rys. 3 uwidocznia izochromy belki zginanej o nieciągłej wysokości, przyczem w jednym wypadku przejście od mniejszej wysokości do większej uskutecznił łukiem koła, w drugim wypadku — łukiem spirali.\*)

W pierwszym wypadku widać wyraźnie wystąpienie w zaokrągleniu nowych izochrom wyższych

\*) Zdjęcia z pracy A. G. Solakian'a w Westinghouse Electric & Manufacturing Co. (Philadelphia).

rzędów, odpowiadających miejscowemu wzrostowi naprężeń; w drugim wypadku, dzięki stopniowej zmianie promienia krzywizny, nowe izochromy nie występują, co potwierdza celowość wykonywania tego rodzaju zaokrągleń.



Rys. 3. Izochromy belki zginanej o nieciągłej wysokości, z przejściem od mniejszej wysokości do większej ograniczonym łukiem koła (rys. górny) oraz łukiem spirali (rys. dolny).

### C. Wyznaczanie sumy naprężeń głównych.

Wielkość sumy  $\sigma_1 + \sigma_2$  możemy znaleźć dwoma zasadniczo różnymi sposobami:

#### 1. Metoda Mesnager'a, Coker'a.

Sumę naprężeń głównych w każdym punkcie próbki znajdujemy przez pomiar przyrostu grubości tarczy ( $\Delta g$ ); wtedy ze znanej zależności pomiędzy naprężeniami i odkształceniami w wypadku dwuwymiarowego stanu napięcia

$$\Delta g = -\frac{\mu}{E} (\sigma_1 + \sigma_2) g$$

otrzymamy

$$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{\Delta g E}{g \mu},$$

gdzie  $E$  — moduł Younga,  $\mu$  — liczba Poissona. Wyznaczenie zmiany grubości  $\Delta g$ , uskuteczniane przez Mesnager'a i Coker'a czujnikiem o przekładni mechaniczno - optycznej, wymaga, zważywszy, że  $\Delta g$  jest rzędu mikrona, wykonania pomiaru nader pieczołowitego.

#### 2. Metoda Coker'a, Filon'a.

Metoda ta polega na wykreślnym całkowaniu (wzdłuż linii naprężeń głównych) równań równo-

wagi elementu, wyciętego trajektorjami naprężeń głównych (rys. 4):

$$\frac{\partial \sigma_1}{\partial s_1} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\rho_2} = 0; \quad \frac{\partial \sigma_2}{\partial s_2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\rho_1} = 0;$$

po scałkowaniu otrzymujemy:

$$\sigma_1 = \sigma_{10} - \int_0^A \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\rho_2} ds_1; \quad \sigma_2 = \sigma_{20} - \int_0^B \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\rho_1} ds_2$$

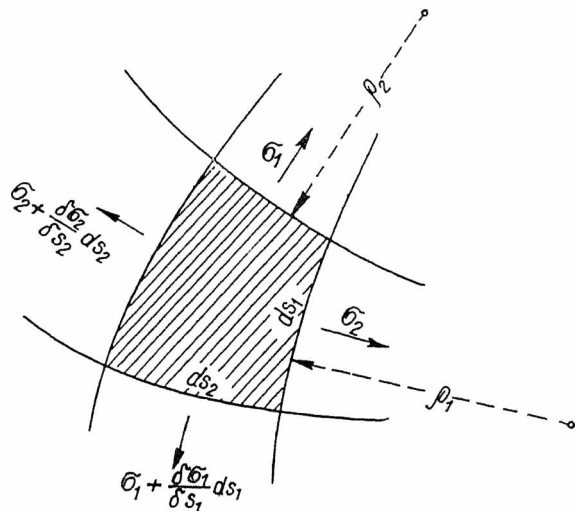
( $ds_1$  i  $ds_2$  — elementy linii naprężeń głównych), przyczem ( $\sigma_1 - \sigma_2$ ) znamy z pomiaru kompensatorem,  $\rho_1$  i  $\rho_2$  — promienie krzywizny linii naprężeń głównych — wyznaczamy przy pomocy izochrom, a  $\sigma_{10}$  oraz  $\sigma_{20}$  znajdujemy na nieobciążonych brzegach próbki, gdzie jedno naprężenie główne, np.  $\sigma_1$ , jest styczne do brzegu, a drugie,  $\sigma_2$ , normalne, jest równe zero.

#### D. Inne sposoby wyznaczania sumy naprężeń.

##### 1. Analogja membranowa.

Den Hartog zwrócił uwagę [11] na analogję pomiędzy równaniem, które spełnia dla płaskiego stanu napięcia suma naprężeń:

$$\left( \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) (\sigma_y + \sigma_z) = 0,$$



Rys. 4. Element wycięty trajektorjami naprężeń głównych.

a równaniem błony „mydlanej”:

$$\left( \frac{\partial^2 \xi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} \right) s + p = 0,$$

gdzie  $\xi$  oznacza rzędnę powierzchni błony,  
 $s$  „ naprężenie kapilarne w błonie,  
 $p$  „ ciśnienie działające na błonę.

(równanie powyższe słuszne jest tylko w wypadku małych ugięć, w których można zastąpić sin kąta nachylenia stycznej do powierzchni błony przez tangens).

Łatwo zauważyć, że dla  $p = 0$  równanie błony jest identyczne z równaniem, które spełnia suma naprężeń, czyli rzędne błony są przy odpowiednio dobranych warunkach brzegowych proporcjonalne do  $\sigma_y + \sigma_z$ . Musimy więc naciągnąć błonę na ramce podobnej do konturu próbki i posiadającej

rzędne proporcjonalne do sumy napr. na brzegach próbki. Mierzac rzędne tak naciągniętej błony (do pomiarów używamy błon mydlanych lub gumowych [27] oraz kreślac odpowiednie warstwicę, otrzymamy dla badanego rozkładu linie stałej sumy naprężeń, zwane według Coker'a izopachami.

##### 2. Metoda wykreslna Neuber'a.

Opierając się na pewnych zależnościach, istniejących pomiędzy liniami naprężeń głównych, izoklinami, izochromami i izopachami, podał Neuber [10] wykreslny sposób wyznaczenia kierunków izopach w dowolnym punkcie, gdy znane są linie napr. głównych, izochromy i izokliny. Unikamy w ten sposób wykreslnego całkowania, przy którym błędy kolejno sumują się i stopniowo zwiększają błąd całkowity.

##### 3. Pomiar zmiany grubości przy pomocy interferencji.

Normalnie stosowany pomiar grubości płyt przez interferencję promieni odbitych od jednej i drugiej powierzchni posiada tę niedogodność, iż wymaga stosowania bardzo dokładnie wykonanych próbek o powierzchniach płaskich i ściśle równoległych. Metoda podana przez Tesar'a [9] umożliwia użycie próbek, których powierzchnie nie są ściśle równoległe. Polega ona na porównaniu powierzchni próbki z płaską powierzchnią płyty wzorcowej. Na tej samej zasadzie opiera się metoda bezpośredniego fotografowania izopach, opracowywana przez M. M. Frocht'a.

#### E. Metoda czysto optyczna (Favre, Fabry).

Wychodząc ze znanych praw doświadczalnych, ujmujących ilościowo zmiany własności optycznych materiałów pierwotnie izotropowych pod wpływem naprężeń (odkształceń), otrzymujemy, że bezwzględne opóźnienia składowych promienia świetlnego są funkcjami linjowemi naprężeń głównych:

$$\delta_1 = g(a\sigma_1 + b\tau_2)$$

$$\delta_2 = g(b\tau_1 + a\sigma_2)$$

Z równań tych otrzymujemy już przedtem podaną zależność na względne przesunięcia faz:

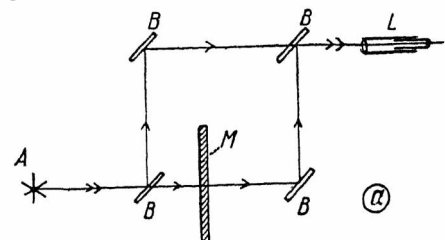
$$\delta = \delta_1 - \delta_2 = (a - b)(\tau_1 - \sigma_2)g = Cg(\tau_1 - \sigma_2),$$

gdzie  $\delta_1$  i  $\delta_2$  oznaczają bezwzględne opóźnienia promieni spolaryzowanych w płaszczyźnie jednego i drugiego naprężenia głównego,  $a$  i  $b$  — stałe, zależne od materiału próbki i długości fali świetlnej.

Opierając się na podanych wyżej zależnościach, Favre i Fabry wyznaczają wielkość naprężeń przez pomiar  $\delta_1$  i  $\delta_2$ ; poza tem pomiar względnego opóźnienia przy pomocy kompensatora pozwala na sprawdzenie wyników.

Rys. 5a. Metoda czysto optyczna Favre'a.

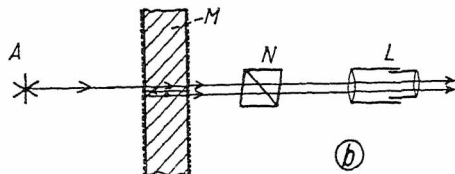
A — źródło światła;  
 B — zwierciadła półprzezroczyste;  
 M — model;  
 L — luneta.



1. Favre [12] posługuje się przy określaniu  $\delta$  i  $\delta_2$  interferometrem typu Mach-Zehnder (rys. 5a);

promień linjowo spolaryzowany zostaje rozdzielony przy pomocy zwierciadeł półprzezroczystych na dwie części, z których jedna przechodzi przez próbkę, druga zaś ją omija; oba promienie zostają następnie połączone i interferują ze sobą. Obserwacja przemieszczeń prążków interferencyjnych w lunecie pozwala na określenie  $\delta_1$  i  $\delta_2$ .

2. Fabry [12] wyzyskuje interferencję promienia, przechodzącego bezpośrednio przez próbkę, z promieniem, który dwukrotnie odbija się od jej powierzchni, w tym celu lekko półprzezroczyste posrebrzonych (rys. 5b). Prążki obserwowane w lu-



Rys. 5b. Metoda optyczna Fabry'ego.  
A — źródło światła; N — analizator;  
M — model; L — luneta

necie ulegają przez obciążenie próbki przesunięciu oraz rozdwojeniu; rozdwojenie prążków wywołane jest istnieniem dwóch promieni spolaryzowanych w płaszczyznach wzajemnie prostopadłych, przebiegających przez próbkę z różnymi prędkościami. Rozróżnienie obu promieni oraz wyznaczenie kierunków naprężeń głównych uskuteczniamy analizatorem, umieszczonym przed lunetą.

### Materiały próbek.

Przydatność materiałów do badań elasto-optycznych oceniamy według: łatwości obróbki, łatwości usunięcia naprężeń wewnętrznych przez wyżarzenie, przezroczystości i jednorodności, wartości współczynnika elasto-optycznego (C), stopnia spełniania prawa Hooke'a oraz stałości współczynnika elasto-optycznego. Do dokładnych pomiarów nadaje się tylko, posiadające wprawdzie mały współczynnik elast. opt. (ok. 3 wobec 20 — 60 dla innych materiałów) szkło optyczne, które jedyne tylko z pośród obecnie używanych materiałów umożliwia zupełne usunięcie naprężeń wewnętrznych przez staranne wyżarzenie oraz nie wykazuje opóźnień sprężystego, ani też odchyżeń od prawa Hooke'a [6,8,29], tak, że tylko wysoka cena materiału i trudna obróbka ograniczają jego używalność. Z innych materiałów używanych do badań elasto-optycznych najczęściej stosowane są: bakelit, celuloid, ksyolit, fenolit i t. p.; materiały te posiadają wprawdzie dobrą przezroczystość i jednorodność, mogą być łatwo obrabiane i wyżarzone (w materiałach tych nawet po starannym wyżarzeniu pozostaje pewien efekt optyczny), wykazują jednak bardzo znaczne opóźnienie sprężyste i optyczne, przyczem stan równowagi ustala się dopiero po kilku godzinach; przy wyższych naprężeniach nawet po kilku dniach od chwili obciążenia nie osiągną jeszcze stanu równowagi [6,27]. Dodając do tego występowanie trwałych odkształceń już przy niewielkich naprężeniach, widzimy, że wyższych materiałów należy używać z wielką ostrożnością, zwłaszcza tam, gdzie występują znaczne wzrosty naprężeń.

### Zastosowanie i porównanie poszczególnych metod.

W dotychczasowych pracach z dziedziny badań elasto-optycznych wyróżnić można zasadniczo dwie grupy rozwiązywanych zagadnień. Jedna grupa obejmuje zagadnienia prostych stosunkowo stanów napiecia, które jednak bardzo często powtarzają się w konstrukcjach, przez co dokładne ich poznanie stanowi dla konstruktora rzecz pierwszorzędnej wagi. Np. rozkład naprężeń w otoczeniu działania sił skupionych, wpływ otworów, karbów, zaokrągleń i t. p. Do grupy tej też zaliczyć można prace, mające stwierdzić słuszność pewnych założeń teoretycznych [5,6,15]. Druga grupa obejmuje zagadnienia bardziej skomplikowane, w których chodzi jednak o poznanie przebiegu naprężeń tylko w ogólnych zarysach. Rozpatrzmy teraz, które z opisanych wyżej metod nadają się do rozwiązywania zagadnień pierwszej grupy. Jasne jest, że materiałem próbek może być w tych wypadkach tylko szkło optyczne bez naprężeń wewnętrznych, co od razu wyklucza możliwość posługiwania się izochromami w materiałach o dużym współczynniku elasto-optycznym, oraz pomiaru zmiany grubości na drodze mechanicznej (maksymalny przyrost grubości próbki szklanej grubości 1 cm wynosi około 0,0015 mm). Możemy więc wyznaczyć rozkład naprężeń: po-pierwsze, posługując się przy wykreślanu linii naprężeń głównych izoklinami, znajdując różnicę naprężeń głównych kompensatorem, a sumę przez całkowanie wykreślne równań równowagi, sposobem Neubera, lub przy pomocy analogji membranowej; po-drugie — stosując metodę czysto optyczną.

Porównyując oba powyższe sposoby, zauważymy, że pierwszy co do dokładności nie ustępuje innym metodom, wymaga mniej skomplikowanych, a więc i tańszych przyrządów, próbek mniej starannie oszlifowanych, co ułatwia i potania ich wykonanie, a przede wszystkim nie jest tak wrażliwy na nie dające się uniknąć normalnie małe wahania temperatury pomieszczenia. Sposób drugi posiada wprawdzie tę wyższość, iż umożliwia wyznaczenie wielkości i kierunku naprężeń oddzielnie w dowolnym punkcie, lecz sprawia nieporównanie więcej trudności przy sporządzaniu ściśle płaskich i równoległych próbek oraz przy pomiarach wykonywanych czułym interferometrem, który, prócz zmian zachodzących w próbce pod wpływem obciążenia, reaguje też na małe zmiany temperatury i zakłóca przez to właściwy pomiar. Dlatego też w nowym wykonaniu przyrządu Favre'a widzimy interferometr pokryty skrzynią izolacyjną, co utrudnia dostęp do badanej próbki i komplikuje urządzenie przez dodanie jeszcze jednego układu optycznego, mającego umożliwić odczytywanie skali, znajdującego się pod osłoną kompensatora. Zresztą zaznaczyć tu należy, że bardzo trudno jest obiektywnie ocenić poszczególne metody co do prostoty techniki pomiarowej i osiągalnej dokładności, ponieważ wprawa i przyzwyczajenia osobiste eksperymentatora odgrywają tu decydującą rolę.

Przy rozwiązywaniu zagadnień drugiej grupy wystarcza często tylko poznanie przebiegu izostat i naprężeń tnących, bez znajdowania wielkości naprężeń głównych. Zbyt wielka dokładność również

nie jest wymagana, ponieważ w tych wypadkach na rozkład naprężeń wpływają często w znacznej mierze nie dające się dokładnie uchwycić okoliczności montażowe, np. rozkład naprężeń w śrubie i nakrętce, w klinach i t. p.

Widzimy z tego, że zastosowanie metody „izochrom” odda nam tu dobre usługi, zwłaszcza przy użyciu światła monochromatycznego łącznie ze zdjęciem fotograficznym, lub stosując metodę podaną przez Baud'a [24]. Poza tem w zagadnieniach tych możemy z powodzeniem posługiwać się modelami, wykonanymi z materiałów o dużym współczynnikiem elasto-optycznym, co umożliwi otrzymanie zdjęć o wielkiej ilości izochrom, oraz łatwe i tanie wykonywanie modeli, nawet o skomplikowanych kształtach.

Do zagadnień drugiego rodzaju zaliczyć też można zagadnienia szybkozmiennych stanów napięcia (np. przy uderzeniu lub drganiach), których doświadczalne ujęcie jest obecnie opracowywane w kilku laboratorjach elasto-optycznych [16, 25, 26]. Przebieg rozkładu naprężeń w czasie udostępnia się badaniu przez zdjęcia kinematograficzne izochrom, stosując b. wielką ilość zdjęć na sekundę (w badaniach Tuzi'ego czas ekspozycji wynosił od 1/1 000 do 1/50 000 sek).

#### L I T E R A T U R A

- [1] Wertheim G. Mémoire sur la double refraction. Ann. d. Ch. et de Phys. III 40—1854.  
 [2] Mach E. Die Doppelbrechung des Glases durch Druck. Optisch-akustische Versuche.  
 [3] Bouasse H. Cours de Physique; Double réfraction accidentelle.  
 [4] Mesnager A. Cours de résistance des matériaux. Paris 1928.  
 [5] Mesnager A. Naprężenia ciał stałych w postaci widzialnej. Przegląd Techniczny 1924.  
 [6] Coker and Filon. Photo-Elasticity. Cambridge 1931.  
 [7] Coker E. G. Zagadnienia techniczne, rozwiązywane zapomocą metody fotoelastyczności. Przegląd Techniczny 1925.  
 [8] Widdern C. Polarisationsoptische Spannungsmessungen an Stabecken. Mit. a. d. Mechan.-techn. Lab. d. Techn. Hochsch. München 34—1930.  
 [9] Tesař V. Méthode purement optique pour déterminer les déformations d'épaisseurs des modèles. Revue d'Optique 11—1932.  
 [10] Neuber A. New method of deriving stresses graphically from photo-elastic observations. Proc. Royal Society 141—1933.  
 [11] Den Hartog J. P. Experimentelle Lösung des ebenen Spannungsproblems. Z. A. M. M. 11—1931.  
 [12] Favre H. Méthode purement optique de détermination des tensions intérieures. Schweiz. Bauztg. 1927.

- [13] Fabry C. Sur une nouvelle méthode pour l'étude expérimentale des tensions élastiques. Comptes Rendus 190—1930.  
 [14] Filon L. N. G. On the graphical determination of stresses from photo-elastic observations. Engineering 1923  
 [15] Rainfeld S. Die spannungsoptische Untersuchung der Berührung zweier Kreiszyylinder. Festigkeitsuntersuchungen durchlochter Laschen. Schweiz. Bauztg. 104—1934.  
 [16] Tank F. Die Tätigkeit des photoelastischen Laboratoriums der Eidgen. Techn. Hochschule 1927—1933. Schweiz. Bauztg. 104—1934.  
 [17] Carleton R. B. Suitability of materials for photo-elastic investigations. Rev. of Sci. Instrum. 1934, Nr. 5.  
 [18] Tuzi Z. A new material for the study of photo-elasticity. Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Research, Tokyo 1927, Nr. 7.  
 [19] Armbruster E. Der Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit auf den Spannungsverlauf und die Schwingungsfestigkeit. Diss. München.  
 [20] Hennig A. Spannungsuntersuchungen am gelochten Zugstab und am Nietloch. Forschung Bd. 4, 1933, Nr. 2.  
 [21] Kettenacker L. Über polarisationsoptische Spannungsuntersuchungen an unsymmetrischen Stabecken, sowie am Doppelhaken. Forschung Bd. 3, 1932.  
 [22] Föppl L. Spannungsmessung mit Hilfe der optischen Doppelbrechung. Zeitschrift f. techn. Physik 1934 Nr. 11.  
 [23] Tesař V. Détermination expérimentale des tensions dans les extrémités des pièces prismatiques munies d'une semi-articulation. Assoc. Int. d. Ponts et Charpentes 1932.  
 [24] Baud R. Techn. Methoden photoelastischer Forschung. Schweiz. Bztg. 100—1932.  
 [25] Tuzi and Nisida. Photoelastic study due to impact. Sci. Pap. Phys. Chem. Tokyo 1935.  
 [26] Frocht M. Trans. Amer. Soc. of Mechan. Eng. 1932  
 [27] Weibel E. Studies in photoelastic stress determination. Trans. Amer. Soc. Mechan. Eng. 1934.  
 [28] Favre H. Sur une méthode optique de détermination des tensions intérieures dans les solides à trois dimensions. Comptes Rendus 190—1930.  
 [29] Föppl L., Neuber H. Festigkeitslehre mittels Spannungsoptik. München — Berlin 1935.

#### Elasto-optische Spannungsprüfverfahren. ● ● ●

##### Zusammenfassung:

Nach einer kurzen Beschreibung der theoretischen Grundlagen des elasto-optischen Spannungsprüfverfahrens werden die zur Zeit am häufigsten angewandten und noch weiter entwickelten Auswertungsmethoden mit Hilfe: der Isoklinen, des Hauptspannungsfeldes, der Integration der Gleichgewichtsgleichungen, der Querdehnungsmessung mit mechanischem Fühlhebel oder Interferenzstreifen, der Membrananalogie, des graphischen Verfahrens nach Neuber, der rein optischen Methoden von Favre und Fabry, sowie die benutzten Materialien für die Versuchsmodelle beschrieben und in ihren Anwendungsbereichen miteinander verglichen. Auf die zur Zeit in mehreren Laboratorien bearbeiteten Forschungsmethoden für schnellwechselnde Spannungszustände wird angedeutet. Für Einzelheiten der Prüfverfahren und der Versuchsergebnisse wird ein Literaturverzeichnis angegeben.

## Koszt ruchu lokomotyw diesielowskich i parowych w ruchu pociągowym i przetokowym

Dr. Inż. A. Langrod, SIMP

*Składniki kosztów ruchu lokomotyw. — Analiza kosztów oprocentowania i amortyzacji lokomotyw parowych i diesielowskich (ceny obu rodzajów lokomotyw, długość okresu amortyzacji, przebieg roczny, stopa procentowa. — Koszty paliwa, wody i smarów. — Koszt obsługi. — Wnioski.*

**P**ROFESOR Radinger, znany ze swych pięknych prac w dziedzinie szybkobieżnych maszyn parowych, mawiał w swych przedświadczeniach pogadankach, mających pobudzać fantazję młodych adeptów techniki, że gdyby złoto naddawało się do budowy maszyn, wykonywalibyśmy

maszyny ze złota, gdyż żebracy nie budują maszyn. W rzeczywistości jednak technika jest dziedziną gospodarczą, a każdy nowy pomysł techniczny, jeżeli nie stwarza nowych potrzeb, musi zdać egzamin gospodarczy, oparty na rachunku zysków i strat.

Myśl zastosowania silnika dieselowskiego w trakcji kolejowej powstała już przed wojną i rozwija się w różnych formach do dnia dzisiejszego. W niniejszym artykule pragnę poddać ją egzaminowi gospodarczemu, przyczem ograniczę się tylko do lokomotyw, gdyż wagony motorowe, w których silnik dieselowski obecnie dominuje, stanowią nową i odrębną gałąź kolejnictwa, której gospodarcza celowość winna być rozpatrywana nie z punktu widzenia rodzaju silnika, lecz pod względem celowości pojazdu.

Examin ten polega na porównaniu kosztów ruchu lokomotyw dieselskich i parowych, mianowicie z następujących tytułów:

1. Rozchód paliwa,
2. Rozchód wody,
3. Rozchód smarów i innych materiałów ruchomych,
4. Drużyna lokomotywy,
5. Opieka ruchowa (czyszczenie, nawęglanie i t. p.),
6. Naprawy,
7. Amortyzacja,
8. Oprocentowanie.

Największa absolutna różnica w wydatkach obu rozpatrywanych rodzajów trakcji występuje w sumie obu ostatnich z powyższych 8 pozycji, a jest ona spowodowana przede wszystkim tem, że cena lokomotywy dieselskiej jest wielokrotnie wyższa od ceny parowozu, wykonującego to samo zadanie, jak to wynika z następujących przykładów.

Siamskie Koleje Państwowe<sup>1)</sup> zastąpiły trakcję parową trakcją dieselską na swych dwóch głównych liniach, mianowicie na południowej linii od Bangkok do granicy Malajskich Stanów Zjednoczonych w Pedang Besar i na północnej linii Bangkok — Chiangmai. Na linii o długości 990 km (Bangkok — Pedang Besar) parowozy typu Pacific, opalane drzewem, prowadziły do końca listopada 1931 r. międzynarodowe pociągi pośpieszne. Od początku zaś grudnia powyższego roku pociągi te prowadzą lokomotywy dieselskie z przekładnią elektryczną (diesel-elektryczne) o mocy około 1 000 KM i najwyższej szybkości 42 mil/godz. (67,6 km/godz.), typu 2-4-2.

Cena parowozu wynosiła . . . 6 360 funtów ang.  
„ lokomotywy dieselelekt. 23 000 „ „

Lokomotywa dieselelektryczna była zatem przeszło 3,6 razy droższa od parowozu.

Francuska kolej „Chemins de Fer de Ceinture”<sup>2)</sup> nabyła w początku roku 1933 lokomotywę dieselelektryczną typu 1-4-1, o mocy 800 KM, ciężarze w stanie roboczym ok. 80 t, ciężarze napędnym ok. 60 t i najwyższej szybkości 60 km/godz., przeznaczoną do ruchu przetokowego i pociągów towarowych o ciężarze 600 t. Tę samą służbę wykonują tendraki typu 2-4-0, o parze przegrzanej i podwójnem rozprężaniu pary.

Cena parowozu wynosiła . . . 650 000 franków fr.  
„ lokomotywy dieselelekt. 2 000 000 „ „

Cena zatem lokomotywy dieselskiej jest przeszło 3 razy wyższa od ceny równorzędnego parowozu.

Porównując na podstawie praktyki angielskiej koszty ruchu mniejszych lokomotyw przetokowych, dieselelektrycznych i tendraków parowych o mocy 220 do 250 KM, typu 0-4-0, o ciężarze w stanie roboczym, równym ciężarowi napędnemu ok. 37 t, Brian Reed podaje następujące ceny:

Cena parowozu . . . . . 2 200 funtów ang.  
„ lokomotywy dieselelekt. 4 750 „ „

Cena zatem powyższej lokomotywy dieselelektrycznej jest przeszło dwa razy wyższa od ceny równorzędnego parowozu.

Z powyższych przykładów widzimy, że stosunek cen lokomotywy dieselelektrycznej i parowozu maleje ze zmniejszaniem się mocy, a podręcznik Henschela<sup>3)</sup> podaje, że dopiero lokomotywy dieselskie z mechaniczną przekładnią o mocy ok. 30 KM są tańsze od parowozów tej samej mocy, granica zaś, do której mechaniczna przekładnia może być tak pod względem technicznym, jak i gospodarczym, korzystniejsza, leży ok. 200 do 250 KM.

W normalnym ciężkim ruchu pociągowym, w którym moc jednego parowozu zazwyczaj przekracza 1 000 KM i dochodzi na liniach europejskich, na których stosowana jest ręczna obsługa paleniska, do 2 000 KM, koszt zastępczej lokomotywy dieselelektrycznej wynosiłby zapewne znacznie ponad 4 razy tyle, co parowozu. Osiągnięcie zaś znacznie jeszcze większej mocy niż 2 000 KM jest możliwe tak w lokomotywach dieselskich, jak i w parowozach, w tych ostatnich — przez zastosowanie mechanicznej obsługi paleniska.

Do określenia udziału kwoty amortyzacyjnej w kosztach ruchu lokomotyw pociągowych, odniesionych do jednostki użytkowego biegu, konieczna jest znajomość — obok ceny lokomotywy — jeszcze długości jej okresu amortyzacyjnego i przeciętnego rocznego przebiegu użytkowego.

Zapamiętania na sprawę długości okresu amortyzacyjnego taboru kolejowego są w ogólności rozbieżne, a dotychczasowe doświadczenia z lokomotywami dieselskimi rozciągają się na zbyt krótki okres czasu i na zbyt małą ilość jednostek, aby można było wyrobić sobie praktyką uzasadnioną opinię, czy należy zakładać dla lokomotywy dieselskich ten sam, czy też inny okres amortyzacyjny niż dla parowozów. Im dłuższy zakłada się okres amortyzacyjny, tem mniejszy udział ma kwota amortyzacyjna w sumie wydatków eksploatacyjnych i tem mniej wpływa różnica cen obu rodzajów lokomotyw na różnicę ich kosztów ruchu. W sposobie założenia długości okresu amortyzacyjnego leży możność wpływu na wynik kalkulacji porównawczej, z której kalkulujący może korzystać stosownie do swego nastawienia. Im dłuższy założymy okres amortyzacyjny, tem więcej obraz porównawczy przesuwają się na korzyść lokomotywy droższej. Przy obecnem, coraz to żywszem tempie rozwoju technicznego należałoby okresy amortyzacyjne urządzeń technicznych raczej skrócić.

W obliczeniach rentowności trakcji dieselskiej Kolei Siamskich założono tak dla parowozów, jak i dla lokomotyw dieselskich, 30-letni okres amortyzacyjny. W wyżej zaś wspomnianych obliczeniach porównawczych kosztu ruchu angielskich

<sup>1)</sup> Brian Reed, „Diesel Locomotives and Railcars”, London, 1935.

<sup>2)</sup> Diesel Railway Traction, 1935, str. 1004.

<sup>3)</sup> Henschel „Lokomotiv-Taschenbuch” 1935 r., str. 212.

lokomotywy przetokowych założono roczną kwotę amortyzacyjną w wysokości 3,5% dla parowozów, a 4% dla lokomotyw dieselowskich. Według tych danych okres amortyzacyjny parowozów wynosi 28,6 lat, a lokomotyw dieselowskich 25 lat.

Również trudno jeszcze wyrobić sobie zdanie co do stosunku możliwych przeciętnych rocznych przebiegów lokomotyw dieselowskich i parowozów. Na kolejach Siamskich założono dwukrotnie dłuższy roczny przebieg lokomotyw dieselowskich aniżeli parowozów, które poprzednio wykonywały tę samą służbę, lecz przyczyną tego są szczególne warunki ruchu na odnośnych liniach, o których jeszcze w następstwie wspomnę, oraz okoliczność, że parowozy były opalane drzewem.

Brian Reed, występując w swej już poprzednio przytoczonej książce „Diesel Lokomotives & Railcars” przeciw wygórowanym zachwalaniom trakcji dieselowskiej pod powyższym względem, podnosi, że niema jeszcze lokomotywy dieselowskiej, któraby miesięcznie biegła 12 000 do 15 000 mil (19 312 do 24 140 km) w ciężkiej służbie, jak to osiągnęły różne parowozy kolei Canadian National i Canadian Pacific, lub przebiegła blisko 200 000 mil (321 868 km) między głównymi naprawami, jak to miało miejsce na kolei Baltimore i Ohio, lub wreszcie dorównała parowozowi „Gladiator”, typu Pacific, angielskiej kolei L. N. E. R., który prowadził przez 73 dni bez przerwy letni niezatrzymujący się pociąg, zwany „Latającym Szkotem”, między King’s Cross a Edynburgiem, albo wykazała normalny roczny przebieg 80 000 do 100 000 mil (128 784 do 160 934 km), jak osobowe parowozy angielskie. Możliwość jednak osiągnięcia w przyszłości takich samych wyników przez lokomotywy dieselowskie nie ulega wątpliwości.

Miara intensywności ruchu lokomotyw przetokowych jest ilość godzin przepracowanych w pewnym okresie czasu. Kolej francuska „Chemins de Fer de Ceinture” postawiła jako warunek dostawy wyżej wspomnianej dieselelektrycznej lokomotywy przetokowej o mocy 800 KM zdolność pracy przez 22 godziny na dobę. Zwolennicy trakcji dieselowskiej przyznają parowozom nie dłuższą dzienną służbę przetokową niż 12 do 16 godzin na dobę. Zdaniem zaś Briana Reeda<sup>1)</sup> praca przetokowa parowozu przez 24 godzin na dobę przez 6 dni w tygodniu, przez całe miesiące, nie jest niczem nadzwyczajnym.

Udział wydatku na oprocentowanie kapitału, użytego na nabycie lokomotywy, w koszcie ruchu, odniesionym do jednostki ruchu, jest zależny od wysokości tego kapitału, od intensywności ruchu, t. j. od rocznej ilości kilometrów, przebieżonych w służbie pociągowej, lub od rocznej ilości godzin pracy w służbie przetokowej, i od stopy procentowej. Oba pierwsze czynniki omówiliśmy już powyżej, stopa zaś procentowa jest zależna od sytuacji gospodarczej danego kraju. Im wyższa jest stopa procentowa, tem mniej korzystnie wpływa wysoka cena lokomotyw dieselowskich na ich koszt ruchu w porównaniu z kosztem ruchu parowozów.

Następnym czynnikiem, który może znacznie wpłynąć na różnicę kosztu ruchu lokomotyw dieselowskich i parowozów, jest koszt paliwa. Brian Reed zakłada dla najkorzystniejszych warunków

pracy następujące wartości, wyrażone poniżej w miarach metrycznych:

		Lokomotywa dieselelekt.	Paro- wóz
Rozchód paliwa na jednostkę mocy na haku ciągu i godz	kg/KM/godz.	0,246	1,055
Wartość opałowa . . . .	Kal’kg	10 000	7 000
Rozchód ciepła na jednostkę mocy na haku ciągu i godz.	Kal/KM/godz.	2 460	7 400
Sprawność energetyczna na haku ciągu . . . . .	%	25,8	8,55

Według tych danych na jeden kg paliwa płynnego, spalonego w lokomotywie dieselelektrycznej, przypada ok. 4,3 kg węgla, spalonego w parowozie. Uwzględniając nasz węgiel dąbrowski o wartości opałowej ok. 6 300 Kal/kg i mając na uwadze straty paliwa w trakcji parowozowej, nie występujące w trakcji dieselowskiej, mianowicie przy podpalaniu, podczas jazdy bez pary i podczas postojów, możemy w przybliżeniu założyć, że na jeden kg paliwa płynnego w lokomotywach dieselowskich przypada 5 kg węgla w parowozach. Trakcja zatem dieselowska w ruchu pociągowym przyniesie tylko wówczas oszczędności na paliwie, jeżeli cena paliwa płynnego nie przekracza pięciokrotnej ceny węgla.

W ruchu przetokowym stosunek rozchodu paliwa w parowozach i lokomotywach dieselowskich może być wyższy niż pięciokrotny, gdyż podczas licznych przerw w pracy przetokowej ogień w parowozach musi być utrzymywany, silnik zaś lokomotyw dieselowskich może być zatrzymany. Uwzględniając jednak, że cena oleju gazowego, stosowanego w naszych dieselowskich wagonach motorowych, jest znacznie wyższa od pięciokrotnej ceny węgla, na oszczędności w wydatkach na paliwo przez trakcję dieselowską liczyć nie możemy, oczywiście, o ile bierzemy w rachubę porównawczą nowoczesne parowozy, dostosowane wielkością do swych zadań.

Wydatek na wodę, naogół stosunkowo mały, obciąża prawie tylko trakcję parowozową. Natomiast wydatek na smary jest dwa do trzech razy wyższy w trakcji dieselowskiej niż w trakcji parowozowej. Suma jednak wydatków na wodę, smary, różne inne materiały ruchu i opiekę ruchową nie obciąża wybitnie kosztów ruchu.

W normalnym ruchu pociągowym koszt drużyny lokomotyw nie różni się w obu rodzajach trakcji. Tylko w szczególnych warunkach ruchu trakcja dieselowska może wykazać pewne oszczędności z tego tytułu, np. na Kolejach Siamskich, gdzie jedna lokomotywa dieselowska przebiega linię Bangkok — Padang Besar (990 km) w około 22 godz., przyczem cała jazda tam i z powrotem, trwająca razem z przerwą na stacji końcowej prawie 3 doby, jest prowadzona przez dwie drużyny po dwóch ludzi, pozostające przez cały powyższy czas w pociągu. Większe dieselowskie lokomotywy przetokowe, np. już kilkakrotnie wspomniane kolei „Chemins de Fer de Ceinture”, wymagają również drużyny z dwóch ludzi. Tylko małe lokomotywy przetokowe mogą być w niektórych warunkach obsługiwane przez jednego człowieka, przyczem jednak rozchód materiałów jest większy.

Różnica kosztów napraw parowozów i lokomotyw dieselowskich nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona. W szczególnych warunkach, np. gdy

woda jest zła, koszt napraw lokomotywy dieselow-  
skiej może być mniejszy niż parowozu, i lokomo-  
tywy dieselowskie mogą wykazać większe przebie-  
gi roczne oraz większe przebiegi między koniecz-  
nymi naprawami. W innych warunkach parowozy  
mogą być pod powyższymi względami korzyst-  
niejsze.

Łomonosoff<sup>1)</sup> podaje następujące koszty na-  
praw, przypadające na 1 000 mil pociągowych  
(1 609 km) lokomotyw dieselelektrycznych o 1 200  
KM i równorzędnych parowozów typu 0-5-0. Kosz-  
ty te podaje według źródła, z którego te dane  
czerpie, w funtach angielskich:

	Lokomotywy dieselelektr.	P a r o w o z y		
		A	B	C
Naprawy bieżące . . .	10,0	} 13,3		
Naprawy połączone ze zmianą obręczy . . .	13,2			
Naprawy główne . . .	5,9		12,4	
Razem .	29,1	25,7	21,5	40,0

Rubryka A podaje wartości dotyczące parowo-  
zu, biegnącego równolegle z lokomotywą diesel-  
elektryczną na linii Moskwa — Kursk. Rubryka  
B odnosi się do okręgów z najlepszą, a C z naj-  
gorszą wodą. Z uwagi na to, że na pracę lokomo-  
tyw dieselowskich wpływała niekorzystnie ta oko-  
liczność, iż na dwóch lokomotywach pracowało 40  
praktykantów, podany powyżej koszt napraw tych  
lokomotyw jest za wysoki.

Z powyższych rozważań wynika, że bardzo wy-  
soka cena lokomotyw dieselowskich, wzrastająca  
z ich wielkością znacznie szybciej niż cena paro-  
wozów, stoi na przeszkodzie ich szerszemu zasto-  
sowaniu. Korzyści zaś innych czynników są albo  
mniej lub więcej wątpliwe, albo wchodzą w rachubę  
tylko w szczególnych warunkach. Lokomotywy

dieselowskie mogą wejść w rachubę tam, gdzie  
brak jest wody lub woda jest zła, gdzie ponadto  
paliwo płynne jest tanie, a paliwo stałe stosunko-  
wo drogie, i gdzie kapitał jest tani. Aby mniejsze  
lokomotywy dieselowskie, o stosunkowo niższej  
cenie, przypadającej na jednostkę mocy, mogły  
być gospodarczo korzystnie zastosowane w ruchu  
przetokowym, konieczna jest znaczna intensywność  
ruchu. Bardzo małe lokomotywy dieselowskie, od-  
powiadające swą wielkością traktorom na placach  
fabrycznych, znajdują coraz to szersze zastoso-  
wanie do celów przetokowych na stacjach pośrednich,  
celem przyspieszenia obiegu wagonów towaro-  
wych.

**Les frais d'exploitation des locomotives à vapeur  
et des locomotives à moteur Diesel dans le service  
des trains et de manoeuvre**

R é s u m é :

Après avoir énuméré les éléments des frais d'exploita-  
tion d'une locomotive, l'auteur d'abord soumet à l'analyse  
l'élément le plus important pour la comparaison des loco-  
motives à vapeur avec celles à moteur Diesel, c. à d. les  
frais de l'amortissement et des intérêts. Il cite les prix de  
ces deux catégories des locomotives, d'après les données  
de différentes compagnies des chemins de fer, ensuite consi-  
dère la durée de la période de leur amortissement, la va-  
leur de leur parcours moyen annuel et le taux d'intérêts.  
Quant aux autres éléments des frais d'exploitation, l'auteur  
examine les prix du combustible, de l'eau et de l'huile de  
graissage, les coûts d'entretien et de réparation.

Dans sa conclusion il constate que le prix très élevé des  
locomotives à moteur Diesel fait un grand obstacle pour  
leur application plus vaste au service des trains; en ce qui  
concerne leurs autres avantages, ils n'exercent pas de l'in-  
fluence importante, ou ne se montrent que dans les condi-  
tions spéciales. Les locomotives d'une puissance inférieure,  
dont les prix par CV sont beaucoup plus bas, peuvent être  
avantageuses pour le service de manoeuvre, mais dans le  
cas d'une grande intensité de leur travail.

**O wyczerpywaniu się proszków  
w czasie cementacji żelaza węglem \*)**

Inż. J. Kwiatkowski, SIMP

*Przyczyny ubytku aktywności proszku podczas cementacji i miernik wyczerpywania się. — Ocena wyczerpywania się według szybkości cementacji. — Wykonane doświadczenie i jego wyniki. — Wnioski.*

**P**OD nazwą „wyczerpywania się proszków” bę-  
dziemy tu rozumieli częściową lub całkowitą  
utrata zdolności karburyzatorów, złożonych  
z węgla drzewnego i węglanów, do nawęglania sta-  
li podczas trwania procesu cementacji. Już prak-  
tycy i badacze stwierdzili, że karburyzator, użyty  
do procesu po raz drugi lub trzeci, traci znacznie  
na swej intensywności nawęglania w stosunku do  
karburyzatora świeżego, a — jak wynika z badań  
prof. I. Feszczonki-Czopińskiego — proszek uży-  
ty do cementacji po raz czwarty stali nie nawęglął.  
Obok całego szeregu teorii i hipotez na ten temat,  
przeważająca większość badaczy jest zdania, że  
przyczyną obniżania się zdolności do nawęglania  
stali jest ciągła strata gazów nawęglających pod-  
czas cementacji oraz zmniejszenie się aktywności  
węgla, który wskutek długiego prażenia przechodzi  
więcej w formę grafityczną, przyczem na spa-  
dek aktywności wpływa też popiół powstały ze

zgaru oraz tlenki z węglanów, które wspólnie po-  
krywają powierzchnię ziarna węgla.

Powstaje więc teraz kwestja, co należy uważać  
za wskaźnik zachodzących zmian w aktywności  
proszku podczas trwania procesu cementacji, czy  
ilość węgla dostarczonej stali w danych warunkach  
w jednostce czasu, czy też głębokość nawęglania  
w jednostce czasu, czyli t. zw. szybkość cementa-  
cji? Jeżelibyśmy się oparli na pracy Tahahasi, któ-  
ry wyniki swe przedstawił graficznie w postaci izo-  
term równowagi austenitu, CO i CO<sub>2</sub> (rys. 1), to  
o stracie zdolności proszku do nawęglania w okre-  
ślonej temperaturze świadczyłby fakt stopniowego  
zmniejszania się zawartości węgla w nacemento-  
wanej warstwie w miarę przedłużania procesu,  
czyli — inaczej mówiąc — należałoby wyczerpy-  
wanie się proszku rozpatrywać jako zmniejszanie  
się zdolności jego do wytwarzania CO, a zatem i do  
dostarczania stali odpowiedniej ilości węgla w jed-  
nostce czasu. Możliwy tu jest też inny punkt wi-  
dzenia, np. prof. Czopiński w swej pracy o cemen-  
tacji stali wnioskował o wyczerpywaniu się prosz-

\*) Odczyt wygłoszony na zebraniu odczytowo-dyskusyj-  
nem SIMP.





wet do 16-tu godz. cementacji, to jednak średnia szybkość cementacji ciągle spada. Wynika stąd bardzo prosty wniosek, że podczas całego czasu 16-to godz. trwania cementacji karburyzator był zdolny zredukować  $CO_2$  z taką szybkością, z jaką przy reakcji powstawał (przy  $p, v, t = \text{const.}$ ), i dostarczyć atmosferze nawęglającej tyle węgla w  $CO$ , ile go wymaga przy danej temp. krzywa Boudouarda, natomiast spadek średniej szybkości cementacji był wywołany tylko zmniejszoną dyfuzją węgla w stali wskutek mniejszych różnic koncentracji węgla w sąsiednich warstwach. Chciałbym tu tylko dla wyjaśnienia zaznaczyć, że badania, których wyniki przedstawione są w tabeli 1, były przeprowadzone w skrzynce żelaznej nieuszczelnionej, posiadającej w pokrywie otwór, którym uchodziły gazy nawęglające.

Ażeby móc sądzić o wyczerpywaniu się karburyzatora podczas nawęglania na podstawie szybkości cementacji, wykonano doświadczenie w następujących warunkach:

1) Do cementacji użyto naczynka miedzianego, aby nie zużywało gazów nawęglających.

2) Naczynko było szczelnie zamknięte od chwili załadowania go przez cały czas cementacji aż do jego wystygnięcia, aby możliwie najmniej tracić gazów nawęglających.

3) Karburyzator był suchy, aby wilgoć nie opóźniała cementacji, a przytem nie wytwarzała przy ogrzewaniu nadmiernego ciśnienia.

4) Pomiaru temperatur dokonywano od zewnątrz i wewnątrz naczynka zapomocą termopary.

Cementacja miała przebieg następujący:

Do naczynka załadowano na zimno karburyzator i jedną próbkę żelazną, przytwierdzoną do miedzianego pręcika. Gdy naczynko zostało szczelnie zamknięte, wówczas wstawiono je do pieca, nagrzanego o ok.  $50^{\circ}C$  ponad temp. cementacji, przy-

czem część zamykająca naczynko wychodziła z pieca i była względnie zimna. Czas cementacji liczono od chwili gdy wewnątrz naczynka osiągnięto temperaturę cementacji i trwał on zawsze jedną godzinę. Po skończeniu cementacji naczynko szybko studzono częściowo na powietrzu, częściowo w wodzie. Gdy karburyzator był już zimny, wówczas wyjmowano próbkę nacementowaną i umieszczano w naczynku próbkę nową, z którą postępowano



Rys. 3. Proszek użyty po raz pierwszy (1 godz.).



Rys. 4. Proszek użyty po raz 5-ty.

Rys. 3 — 6 Mikrofotografie warstw nacementowa użytego do cementacji wielokrotnie

dalej, jak opisano wyżej. W ten sposób, po kilkunastu godzinach cementacji, nawęglono kilkanaście próbek, przy czem każda z nich była nawęglana tylko jedną godzinę. Chodziło tu głównie o stwierdzenie, czy największa grubość nacementowanej warstwy, jaką otrzymuje się w pierwszej godzinie,

TABELA 2.

Określenie szybkości cementacji żelaza zapomocą proszków, użytych do procesu w temperaturze  $900^{\circ}C$  piętnastokrotnie. Każda próbka była cementowana w powyższej temperaturze przez 1 godzinę.

Proszek użyty do cementacji po raz:	Grubość nacementowanych warstw żelaza zapomocą proszków w mm								
	Węgiel drzewny + 10 g $Na_2CO_3$			Węgiel drzewny + 12,8 g $K_2CO_3$			Węgiel drzewny + 18,7 g $BaCO_3$		
	warstwa eutektoidalna	warstwa podeutekt.	S u m a	warstwa eutektoidalna	warstwa podeutekt.	S u m a	warstwa eutektoidalna	warstwa podeutekt.	S u m a
1	0,36	0,15	0,51	0,32	0,10	0,42	—	0,30	0,30
2	0,30	0,15	0,45	0,32	0,13	0,45	—	0,32	0,32
3	0,40	0,10	0,50	0,30	0,16	0,46	—	0,32	0,32
4	0,45	0,22	0,67	0,45	0,20	0,65	—	0,35	0,35
5	0,30	0,16	0,46	0,30	0,12	0,42	—	0,30	0,30
6	0,50	0,22	0,72	0,30	0,26	0,56	0,20	0,23	0,43
7	0,45	0,18	0,63	0,33	0,18	0,51	—	0,29	0,29
8	0,37	0,15	0,52	0,35	0,20	0,55	0,15	0,14	0,29
9	0,35	0,17	0,52	0,35	0,20	0,55	0,13	0,36	0,49
10	0,35	0,13	0,48	0,30	0,17	0,47	—	0,28	0,28
11	—	0,25	0,25	0,15	0,10	0,25	0,15	0,25	0,40
12	0,25	0,20	0,45	0,10	0,35	0,45	0,15	0,32	0,47
13	0,30	0,13	0,43	0,20	0,24	0,44	0,12	0,24	0,36
14	0,25	0,16	0,41	0,17	0,20	0,37	—	0,32	0,32
15	0,15	0,15	0,30 *)	0,10	0,30	0,40	0,10	0,30	0,40

\*) Naczynko podczas cementacji zepsuło się.

a zatem czy największa szybkość cementacji powstaje wskutek szybkiego wywiązywania się gazów nawęglających ze świeżego karburызatora, czy też jest ona wynikiem zwiększonej szybkości reakcji na powierzchni próbki  $2CO + 3Fe \rightleftharpoons CO_2 + Fe_3C$  wskutek dużej różnicy koncentracji pomiędzy węglem w atmosferze nawęglającej a węglem w stali, czy też na to wpływa i jeden i drugi czynnik i w jakim stopniu. Uważaliśmy

sokich temperatur do nawęglania jest bardzo ważne. Jeżeli proces trwa kilka godzin bez przerwy, wówczas następne godziny tracą na grubości, jaką próbki osiągnęłyby nagrzewając się oddzielnie do temp. cementacji.

3) Próbki winny korzystać z jednakowo szybkiej dyfuzji węgla, jaka w pierwszej godzinie wytwarza się wskutek dużej różnicy koncentracji węgla na powierzchni próbki i w rdzeniu.

Doświadczenie było przeprowadzone z trzema proszkami w temp. 900°C, przy czym każdy z nich zawierał tyle węgla, aby po rozłożeniu dostarczył atmosferze nawęglającej jednakowych ilości CO<sub>2</sub>.

Skład proszku:

pierwszego:	100 g węgla drzewn.	+ 10 g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
drugiego:	100 " " "	+ 12,8 g K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
trzeciego:	100 " " "	+ 18,7 g BaCO <sub>3</sub>

Żelazo użyte do cementacji posiadało skład chemiczny:

C = 0,13%,	Mn = 0,51%,
P = 0,049%,	S = 0,033%.

Wyniki prób zestawiono w tabeli 2.

Z powyższego zestawienia wynika, że proszki nawet po piętnastokrotnym użyciu ich do procesu nie tracą jeszcze na intensywności i wywołują po tym czasie prawie taką samą szybkość cementacji, jak proszki świeże.

Zestawiając powyższe dane, można wyciągnąć następujące wnioski:

1) O wyczerpaniu się proszków do nawęglania żelaza trudno jest wnioskować na podstawie średniej szybkości cementacji w miarę trwania procesu.

2) Jako czas wyczerpywania się proszków należałoby brać taki moment, gdy przy  $p, v, t = \text{const.}$  proszek ten nie jest zdolny nadać szybko regenerować CO w ilości potrzebnej do zachowania równowagi w danych warunkach.

3) Przy użyciu szczelnych naczynek do cementacji można kilkakrotnie korzystać z proszków z dobrym wynikiem.

#### Sur l'épuisement des ciments au cours de la cémentation de l'acier.

R e s u m é :

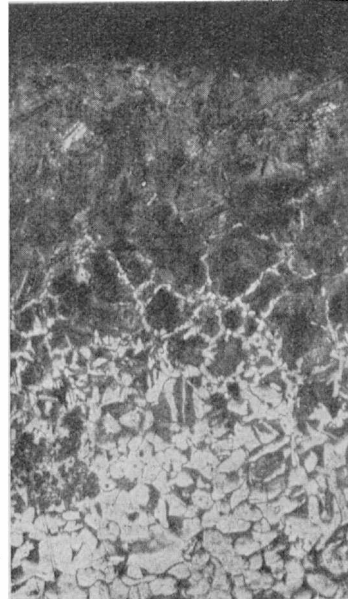
L'auteur analyse les causes de l'abaissement de la propriété carburante des ciments au cours de la cémentation de l'acier, et ainsi le problème de la base pour l'évaluation de l'épuisement des poudres en question. Après avoir cité les résultats des recherches exécutées par M. I. Feszchenko-Czopiński basées sur l'observation de la rapidité de la cémentation, l'auteur décrit les essais effectués par lui-même et concernant l'épuisement des poudres utilisés plusieurs fois (jusqu'à 15 fois).

L'auteur conclue que: 1° il est difficile de juger de l'épuisement des ciments d'après la vitesse moyenne de la cémentation; 2° l'épuisement se montre quand le ciment ( $p, v, t$  étant const.) ne peut pas régénérer assez vite l'oxyde du carbone (CO) en quantité nécessaire pour l'état d'équilibre ( $2CO + C + CO_2$ ); 3° on peut avantageusement utiliser le ciment plusieurs fois, si seulement les caisses sont étanches.



Rys. 5. Cementacja podczas 10-ej godz. użycia proszku.

nych zapomocą proszku (węgiel drzewny + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) nie (po 1 godz.). Pow. 100×.



Rys. 6. Cementacja podczas 14-ej godz. użycia proszku.

przytem, że sama tylko szczelność naczynka sprawy tej nie rozwiązałyby, gdyż określając szybkość cementacji na podstawie średniej otrzymanej z podzielenia całkowitej grubości warstwy przez ilość godzin trwania procesu moglibyśmy popełnić dwie zasadnicze nieścisłości, mianowicie:

1) Do szybkości cementacji weszłaby po większej części sama dyfuzja węgla w stali, wynikała z różnicy jego koncentracji w poszczególnych warstwach (nadeutektoidalnej, eutektoidalnej i pod-eutektoidalnej), a nie jako bezpośredni wynik cementacji.

2) Wskutek dużej zawartości węgla na powierzchni stali po ok. 1-ej godz. trwania cementacji, szybkość reakcji  $2CO + 3Fe \rightleftharpoons CO_2 + Fe_3C$  może być znacznie mniejsza, co w rezultacie da mniejszy efekt cementacji, o ile chodzi o dostarczenie stali odpowiedniej ilości węgla w jednostce czasu. Chcąc więc oprzeć wyczerpywanie się proszku na szybkości cementacji, uważaliśmy za słuszne cementować każdą próbkę w zamkniętym naczynku po jednej godzinie, aby każda z nich w jednostce czasu przechodziła przez identyczne warunki czyli:

1) Przechodziła przez maximum szybkości reakcji  $2CO + 3Fe \rightleftharpoons CO_2 + Fe_3C$ , kiedy następuje przemiana żelaza  $\alpha$  w  $\gamma$ .

2) Każda z próbek osiągnęła już pewną grubość warstwy nawęglonej zanim nagrzeje się do temperatury cementacji, co przy stosowaniu wy-

## PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

### ENERGETYKA

#### O niemieckiej ustawie energetycznej.

W Rzeszy niemieckiej przygotowuje się wydanie ustawy energetycznej, mającej na celu zapewnienie taniości i niezawodności dostarczania energii elektrycznej. Taniłość jest wysuwana jako czynnik należytego rozwoju przemysłu, w szczególności ułatwiający współzawodnictwo z przemysłem zagranicznym oraz rozwój mniejszych przedsiębiorstw wytwórczych, dalej jako czynnik korzystny dla rozwoju rzemiosła i rolnictwa, któremu „ułatwi walkę o wyżywienie narodu niemieckiego”. Niezawodność ma być podstawą „pogotowia” energetycznego, t. zn. ma zapewnić dopływ energii do sieci rozdzielczej w razie odpadnięcia jakiegokolwiek większego źródła energii.

Opracowanie omawianej ustawy ma być oparte na podstawie możliwie szerokiej współpracy kół społecznych (gmin, organizacji gospodarczych, technicznych i t. d.). Przewiduje się przytem oddanie kierownictwa zagadnieniami zasilania elektrycznością oraz gazem i wodą Departamentowi Energetycznemu („Reichsgruppe Energiewirtschaft”) Min. Gospodarki, zagadnienia zaś ropy naftowej i węgla, jako źródła energii, będą zlecone innym urzędowi. (VDI, 1935, zesz. 42, str. 1281).

c. m.

#### Wysokoprężne kotły okrętowe.

W stowarzyszeniu Institute of Marine Engineers w Londynie zorganizowano niedawno zebranie odczytowe, poświęcone powyższemu zagadnieniu i wypełnione 7 referatami, omawiającymi nast. systemy nowych kotłów wysokoprężnych: Atmos, Bensona, La Mont'a, Löfflera, Sulzera, Velox i Wagnera-Bauera. W ten sposób uzyskano wyjątkowo wyczerpującą charakterystykę rozwoju i stanu obecnego tej dziedziny techniki, streszczoną m. in. przez czasopismo VDI, stąd te informacje czerpiemy\*).

Kocioł Atmos był scharakteryzowany w referacie opracowanym przez osobę najbardziej miarodajną, bo przez jego konstruktora, J. V. Blomquista. Jako najnowsze zagadnienie, traktował autor postępy opalania tego kotła, mian. przeniesienie opalania do samego „wornika klatkowego”. Jako paliwo, można już stosować obecnie nawet węgiel w kawałkach, spadający do wornika przez otwór w przedniej ścianie, dokąd dostarcza paliwa odp. podajnik. Spaliny ulatują z klatki górą, poczem przepływają przez przegrzewacz i podgrzewacz. Natężenie rusztu wynosi 245 kg/m<sup>2</sup>h; wornik wykonywa 10—12 obr./min.

O kotle Bensona opracował referat Dr. Inż. Goos. Autor wspominał o instalacji tego systemu kotła na parowcu „Uckermark”, który wykonywa regularną służbę już od 5 lat na linii do Indji holenderskich, poczem opisał instalację, złożoną z czterech kotłów Bensona, wykonaną na parowcu Potsdam, budowy f-my Blohm & Voss. Badania tej instalacji wykazały natężenie komory spalinowej 3 000 000 Kal/m<sup>2</sup>h, zaś powierzchni ogrzewanej 700 000 Kal/m<sup>2</sup>h. Sprawność kotła wynosi 90%, jak i na „Uckermarku”.

Co do kotła La Mont'a, to sprawozdawca (Inż. D. W. Rudorff) podał, iż — poza wbudowaniem ścian chłodzących La Mont'a w kotłach płomienicowych na kilku statkach rzecznych — wykonano też kilka kotłów tego typu na większych statkach, m. in. zainstalowano taki kocioł o wydajno-

\*) VDI, 1935 (79), zesz. 42, str. 1291.

ści pary 40 t/h. Poza tem zastosowano kocioł La Mont'a jako urządzenie wyzyskujące ciepło odlotowe silników Diesel'a.

Kocioł Löfflera w zastosowaniu do okrętownictwa omówił S. McEven, opisując specjalną jego konstrukcję walczkową z wbudowaną pompą parową. Ponieważ — zdaniem referenta — zastosowanie pary o wysokiej prężności, ze względu na turbinę do ruchu wstecz i na regulację liczby obrotów przy manewrowaniu, napotyka na pewne ograniczenia, autor zaproponował zastosowanie nastawnej śruby napędowej przy instalacji kotła Löfflerowskiego.

Jednorurowy kocioł Sulzera wykazuje naogół te same zalety, co kocioł Bensona. Regulację wykonywa się zapomocą wtryskiwania wody do przegrzewacza. W jednym z kotłów próbnych zastosowano spalanie pod niewielkim ciśnieniem. Jeden z kotłów Sulzera zbudowano w Holandji na parowcu „Kertosono”, zastępując kotłem rurowym stary kocioł walczkowy, przyczem nowy kocioł może zastąpić pozostałych 5 kotłów walczkowych. Warunki pracy są tu podobne, jak na parowcu „Uckermark”.

Kocioł „Velox” nie należy właściwie, jak stwierdził sprawozdawca M. G. S. Smallow, do wysokoprężnych, gdyż ciśnienie w nim nie przekracza naogół 35 at. Jak wiadomo, zaletą wprowadzonego w nim spalania pod ciśnieniem i wysokiej szybkości spalin oraz wody jest nadzwyczaj małe zapotrzebowanie miejsca. Obecnie istnieje już w różnych krajach 4 okrętowe instalacje tego typu. Sprawność kotła „Velox”, wraz ze wszystkimi urządzeniami pomocniczymi, wynosi ok. 90%.

Co się tyczy kotła Wagnera - Bauera, to różni się on najbardziej od kotłów opisanych wyżej. Jest on jedynym z pośród omówionych, który ma naturalny obieg wody. Odróżnia się on od kotłów normalnych szeregiem pomysłów konstrukcyjnych, mających na względzie możliwie daleko posunięte zmniejszenie ciężaru. Referent (O. Johens) opisał szereg instalacji tego typu, wykonanych na mniejszych i większych statkach („Brummer”, „Bremse” i in.) oraz konstrukcję specjalną na 80 at, dającą możliwość szczególnie dużego przeciążenia. Ten ostatni kocioł wykazuje ciężar 0,7 t na 1 t/h wydajności pary.

W dyskusji podniesiono, iż choć niedawno jeszcze panowały w okrętownictwie wyłącznie kotły walczkowe, które pozwoliły m. in. „Mauretani” zdobyć „błękitną wstęgę” — to jednak obecnie zapanowały tylko kotły opłomkowe, a zagadnienie wprowadzenia wysokiej prężności w zupełności już dojrzało.

M.

### KOLEJNICTWO

#### Elektryfikacja kolei we Francji.

15-go maja r. b. oddano do eksploatacji odcinek zelektryfikowany Vierzon — Brive (299 km) o licznych wzniesieniach 10<sup>0/00</sup>; natężenie przewozów na tym odcinku wynosi 9 milionów t/km (wobec 10,3 na linii Orleans — Tours i 19,6 na linii Paryż — Vierzon). Rozchód energii wyniesie ok. 61 milionów kWh rocznie. Wobec zakończenia elektryfikacji tego odcinka, kolej Paryż - Orléans liczy obecnie 652 km linii zelektryfikowanych, zaś koleje P. - O. - Midi — 2 230 km linii i 4 770 km toru.

Wspomniany odcinek jest zasilany energią z elektrowni Eguzon linją o napięciu 220 kV. (Techn. Mod., 1935, zesz. 16, str. 559).

**METALOZNAWSTWO**

**Zdolności nawęglające różnych olejów.**

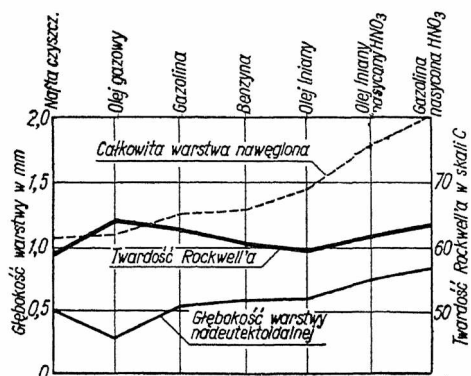
Nawęglanie stali niskowęglistych zapomocą gazu świetlnego, tlenku węgla lub butanu daje większe korzyści, niż stosowanie karburyzatorów stałych. W Europie stosowanie na większą skalę tego sposobu nawęglania idzie oporniej, ponieważ wiele ośrodków przemysłowych nie posiada nadmiaru gazu, jak to ma miejsce np. w Stanach Zjednoczonych A. P.

Obecnie zaczęto stosować nowsze sposoby nawęglania przy pomocy par olejowych. Metoda ta jest całkiem prosta — mianowicie do tej samej szczelnie zamkniętej retorty pieca elektrycznego, w którym nagrzewany jest przedmiot nawęglany, kapie w temperaturze nawęglania kroplami olej, którego pary otaczają przedmiot przy pomocy cyrkulacji spowodowanej wentylatorem, umieszczonym wewnątrz pieca.

Ażeby znaleźć optymalne warunki i metodę nawęglania wymienionym wyżej sposobem, Instytut Stalowy w Moskwie przeprowadził szereg badań. Do badań użyto, jako środka nawęglającego: benzynę, naftę oczyszczoną, olej gazowy, gazolinę, olej lniany i gazolinę nasyconę kwasem azotowym.

W wyniku badań stwierdzono, że niektóre oleje zostawiają na przedmiocie w piecu osady sadzy, które wpływają niekorzystnie na warunki nawęglania. Celem usunięcia tej wady stosuje się osobną retortę do wytwarzania pary olejowej, gdzie sadza ta zostaje zatrzymana, do pieca zaś wprowadza się czystą parę olejową.

Wyniki badań aktywności poszczególnych par olejów nawęglających, użytych w doświadczeniach, ujmuje zamieszczony niżej wykres. Krzywe tego wykresu podają: głębokość



Rys. 1. Charakterystyka stali niskowęglistej, nawęglanej w różnych parach olejowych.

kość całkowitą warstwy nawęglonej, twardość Rockwell'a oraz grubość warstwy nadeutektoidalnej dla próbki z jednej i tej samej stali niskowęglistej. Wszystkie próbki były nawęglane po 5 godzin w temperaturze 920°C.

Z charakterystyki tej widać, że aktywność nawęglania wzrasta, gdy pary gazoliny lub oleju lnianego nasyimy (utlenimy) kwasem azotowym.

Próby przemysłowego stosowania tego sposobu nawęglania dały dodatnie wyniki. (Metal Progress, lipiec 1935, str. 53).

Z. H.

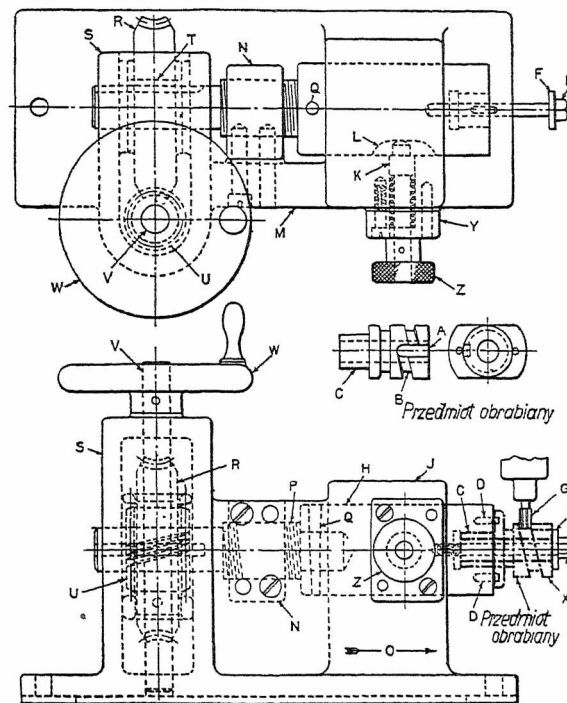
**OBRÓBKA METALI**

**Uchwyt do frezowania rowków śrubowego i prostego.**

Na załączonym rys. 2 jest uwidoczniiony przedmiot i uchwyt do frezowania rowka śrubowego B i prostego A. Przedmiot X jest centrowany w uchwycie swym końcem C i usta-

lony zapomocą kołków D; do uchwytu przymocowany jest zapomocą śruby E i rozciętej podkładki F. Łeb śruby E musi być takich wymiarów, aby przedmiot mógł być zdjęty bez wykręcania śruby.

Wrzeciono H uchwytu może się obracać w korpusie I. Przy frezowaniu prostego rowka A wrzeciono należy unieruchomić przez wsunięcie kołka K do rowka L. Uchwyt w tym wypadku przesuwa się wraz ze stołem frezarki aż dopóki nie dojdzie do zderzaka, poczem następuje frezowanie śrubowego rowka B.



Rys. 2. Uchwyt do frezowania za jednym zamocowaniem rowka śrubowego i prostego.

Do ramy M uchwytu przymocowana jest zapomocą dwóch śrub nakrętka N. Kąt linii śrubowej tej nakrętki jest identyczny z kątem rowka śrubowego, który ma się wykonać. Krótka śruba pociągowa P, przechodząca przez nakrętkę N, jest połączona z wrzecionem H zapomocą klina Q. Na końcu tej śruby osadzona jest ślimacznica R. Śruba pociągowa posiada wyfrezowany rowek na wpustkę T, przymocowaną do ślimacznicy. W ten sposób śruba może przesuwać się w ślimacznicy. Ślimak U osadzony jest na wałku V, na którego końcu umieszczone jest kołko W. Obrót tego kołka powoduje obrót ślimaka, ślimacznicy wraz ze śrubą pociągową, wrzeciono i wreszcie obrabianego przedmiotu.

Gdy zachodzi potrzeba, można obrócić wrzeciono H, należy tylko przedtem wyciągnąć kołek K z rowka L.

Frezowanie odbywa się w ten sposób, że zakłada się przedmiot do uchwytu, przyczem kołek K znajduje się w rowku L, i zaczyna frezować rowek A. Cały uchwyt, wraz ze stołem frezarki, przesuwa się w kierunku strzałki O aż do zderzaka. Frezowanie rowka A jest wówczas ukończone. Należy teraz wyciągnąć kołek K z rowka L i zacząć obracać kołkiem W. Obrót ten powoduje przesuwanie się i obrót samego przedmiotu, wskutek czego otrzymuje się śrubowy rowek B. Po jednym całym obrocie wrzeciona H, kołek K automatycznie wchodzi w rowek L.

Przed założeniem nowego przedmiotu należy wyciągnąć kołek K i, obracając wrzeciono w odwrotnym kierunku, przesuwać go do pierwotnego położenia. (Machinery, Lond., t. 45, zes. 1171, str. 817).

C.

## ORGANIZACJA I KIEROWNICTWO

### Wiek obrabiarek w przemyśle amerykańskim.

Podobnie jak w latach 1925 i 1930, redakcja czasopisma „American Machinist” przeprowadziła i w r. b. ankietę co do wieku wyposażenia warsztatowego ok. 10 000 firm, należących do przemysłu metalowego przetwórczego. Uzyskane dane przeliczono wedł. ustalonego klucza na cały przemysł amerykański i ogłoszono w cytowanym piśmie. Okazało się przytem, że starszych niż 10 lat jest obecnie 65% ogółu maszyn, gdy w latach 1925 i 1930 było ich zaledwie 44, wzgl. 48%. Kryzys gospodarczy odbił się więc tu wyraźnie. Najbardziej przestarzałe są strugarki (86% ponad 10 lat), ale zaznaczyć należy, że ciężkie maszyny służą na ogół dłużej. Interesujące są też dane co do wieku przedmiotów wyposażenia warsztatowego poszczególnych gałęzi produkcji; tak np., gdy przemysł samochodowy wykazuje 54% maszyn o wieku ponad 10 lat, czyli liczbę bliską przeciętnej w roku sprawozdawczym, to przemysł lotniczy ma ich tylko 12%. Dużo starszych maszyn wykazują fabryki, budujące maszyny odlewnicze (80%), oraz grupa fabryk silników, turbin i kół wodnych (79%) i grupa fabryk pomp i sprzężarek (74%). Z danych tych wnosi pismo, że obrabiarki powinny być po 10 latach zamieniane na nowe ze względów gospodarczych, nie tyle z powodu ich zużycia, co raczej z powodu przestarzałej konstrukcji. Jeżeli nawet ów 10-letni czas pracy nie jest miarodajny dla wszystkich maszyn i działów produkcji, to jednak można stwierdzić, że największym powodzeniem i najwyższym zyskiem cieszą się te firmy, które odnawiają co rok 10% swego inwentarza maszynowego. Pismo nie sądzi, że wszystkie starsze maszyny powinny pójść na złom, lecz uważa wynik ankiety za sygnał ostrzegawczy i wskazuje konieczność „wywzorcowania” tych maszyn. Należy je utrzymać nadal w robocie tylko wówczas, o ile ich wydajność nie jest niższa niż maszyn nowych. Dalej wylicza, że zatrudnienie fabryk obrabiarek powinno wzrosnąć w ciągu najbliższych 5 lat o 25%, o ile stosunek pomiędzy starymi a nowymi maszynami (65/35) ma pozostać bez zmiany. O ile jednak stosunek ten miałby powrócić do stanu z r. 1930 (48/52), to zatrudnienie wytwórni obrabiarek musiałoby wzrosnąć o 125%. (A. m. Machinist, 25 maja 1935 r., str. 313).

Byłoby rzeczą interesującą przeprowadzić podobną analizę inwentarza obrabiarek w przemyśle polskim i wyciągnąć z niej właściwe dla naszych stosunków wnioski.

cz.

## BIBLIOGRAFJA

**Gospodarka elektryczna w Polsce.** Wydawn. Związku Elektryków Polskich pod naczelną redakcją Inż. M. Kuźmickiego. Warszawa, 1935 r. Str. XIII + 994.

Dzieło to stanowi cenne źródło informacji o gospodarce elektrycznej i elektryfikacji w Polsce. Oparte na skrętnie zbieranych przez Związek Elektryków Polskich materiałach obejmuje całokształt spraw elektrycznych, począwszy od szczegółowych wiadomości o pracach Związku, do którego należy olbrzymia większość elektryków polskich (o mocy stanowiącej 90% całkowitej instalowanej w Polsce), — dzięki czemu już same sprawozdania i protokoły walnych zgromadzeń członków związku od r. 1930 do r. 1934 odzwierciedlają przebieg rozwoju zagadnień elektryfikacyjnych w Polsce, — a kończąc na opisie stanu elektryfikacji kraju w r. 1934.

Ponieważ zakłady elektryczne w Polsce działają na zasadzie uprawnień, udzielanych przez Rząd (dawniej Mstwo Robót Publ., obecnie, od r. 1933, Mstwo Przemysłu i Handlu), zatem ze znajomością gospodarki elektrycznej ściśle wiązać się podane w osobnym obszernym dziale informacje o ustroju władz państwowych i instytucji społecznych, mających łączność z elektryfikacją i przemysłem elektrownia-

nym i elektrotechnicznym. Czytelnik znajdzie tu również dane o działalności Polskiego Komitetu Energetycznego w zakresie gospodarki elektrycznej, z przytoczeniem wszystkich ważniejszych uchwał Komisji Gospodarki Elektrycznej tego Komitetu.

Ustawodawstwo elektryczne, w postaci przedrukowanych dosłownie tekstów ustaw i rozporządzeń, wydanych w okresie od 1920 r. aż do 1934 r., oraz wszystkich ważniejszych okólników ministerjalnych, zostało zebrane i zestawione w sposób nadzwyczaj dokładny oraz uzupełnione przez orzecznictwo sądów polskich w sprawach, związanych z udzielaniem uprawnień na zakłady elektryczne, ze sprzedażą energii elektr., oraz w sprawach podatkowych i karnych. Obowiązujące przepisy i normy elektrotechniczne podane są w osobnym dziale, uzupełnionym wykazem norm i przepisów Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Rozporządzenia rządowe i przepisy, dotyczące ustawodawstwa licznikowego, zebrane są w osobnym dziale. Czytelnik znajdzie tam również spis urzędów miar oraz instytucji upoważnionych do legalizacji liczników, a także spis typów liczników i transformatorów mierniczych, aprobowanych do legalizacji.

Niezmiernie pożyteczne są informacje o ustawodawstwie celnym, z podaniem wyciągu z taryfy celnej w zastosowaniu do potrzeb elektrowni.

Dokładne i drobiazgowo wiadomości z zakresu ustawodawstwa społecznego, z podaniem wysokości i sposobu obliczenia składek na ubezpieczenia społeczne, oraz wyszczególnienie wszelkich podatków i opłat stanowią nieocenione źródło aktualnych w tych dziedzinach informacji.

W podanym na zakończenie opisie stanu zelektryfikowania kraju w r. 1934 wskazano, iż wytwórczość energii elektrycznej wyniosła w tym roku 2 650 milionów kWh, zaś moc instalowana — ok. 1 500 000 kW (w czym na województwo Śląskie przypada wytwórczość, wynosząca 41,3% całkowitej, moc — 39%, na Kieleckie — 16,6% i 14,7%).

Dzieło zawiera jeszcze w końcu monografię szeregu większych zakładów elektrycznych, m. in. Elektrowni Okręgowej w Chorzowie, Pomorskiej Elektrowni Krajowej w Gródku, Elektrowni Miejskiej w Krakowie, Miejskich Zakładów Elektrycznych we Lwowie, Elektrowni Warszawskiej oraz Elektrowni Okręgu Warszawskiego.

Estetyczny wygląd, staranny druk i korekta, bardzo przejrzysty układ materiału czynią z „Gospodarki Elektrycznej w Polsce” wydawnictwo pod każdym względem wzorowe.

W. F.

## Z LITERATURY GOSPODARCZEJ

**Nakręcanie konjunktury\*).** W dalszym ciągu dyskusji na temat robót publicznych zabrał głos (na łamach nowozałożonego pisma „Polityka Gospodarcza” pod redakcją St. Lauterbacha) autor dwutomowego dzieła „Struktura Gospodarcza Polski” i wykładowca w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie, prof. H. Tennenbaum. Autor deklaruje się jako zwolennik nakręcania konjunktury, zaznacza jednak, że „polityka nakręcania konjunktury dysponuje tylko niewielu punktami zaczepienia”, a wśród nich na plan pierwszy wysuwają się roboty publiczne. „Roboty publiczne zależą od woli państwa; gdy państwo postanawia podjęcie robót, przystępuje się do nich. Inaczej jest z innymi działami gospodarstwa narodowego... Teraz następują dwa stereotypowe pytania: *jakie* roboty publiczne i *jak* je sfinansować? „Przy podjęciu robót publicznych należy mieć przede wszystkim na uwadze skutki pochodne, a zatem wzmożenie zatrudnienia przemysłu”. Jest to już niewątpliwie pewien postęp w dyskusji, że zwolennicy podjęcia robót publicznych (jako akcji nakręcania konjunktury) wysuwają postulat „badania ewentualnych funkcjonalnych powiązań pomiędzy robotami publicznymi a innymi odcinkami gospodarstwa narodowego”. Dotychczas ograniczano się do rzucania tego magicznego hasła i nikomu z projektodawców na myśl nie przyszło naszkicować, przynajmniej w ogólnych zarysach, jakiegoś programu tych robót. „Wybór robót publicznych ma... pierwszorzędne znaczenie — pisze Tennenbaum — gdyby program robót publicznych w początkowej fazie realizacji programu gospodarczego był źle sporządzony i nie doprowadził do stworzenia trwałych podstaw ożywienia gospodarczego, to skończyłoby się na zastrzyku początkowej dawki, a potem mogłoby nawet nastąpić pogorszenie stanu gospodarczego i obniżenie rozmiarów obrotu gospodarczego poniżej obecnego poziomu”. Przypominam,

\* ) Prof. H. Tennenbaum. Polityka gosp. 1935, zes. 2.

że zdaniem prof. Krzyżanowskiego *każda* akcja interwencyjna musi doprowadzić w ostatecznym rezultacie do obniżenia obrotów gospodarczych, ponieważ hamuje proces samoczynnego uzdrowienia organizmu gospodarczego. Autor nasz widocznie nie stoi na stanowisku klasycznej teorii liberalizmu, należy raczej do obozu interwencjonistów, ale ciągle jeszcze obraca się w sferze ogólnikowych sformułowań. Nie podaje ani szkicu programu, ani kryteriów, które pozwoliłyby odróżnić dobrze sporządzony plan od planu źle sporządzonego.

Pozostaje jeszcze drugie pytanie, dotyczące *metod sfinansowania* akcji interwencyjnej. „Najprostszym i najbardziej wskazanym narzędziem do sfinansowania robót publicznych jest — zdaniem autora — pożyczka... sprężnięta z wkładami oszczędnościowymi... Istnieje parę sposobów, przy pomocy których można to uczynić, np. lokowanie przez P. K. O. pozyskanych wkładów w B. G. K. z tem, aby B. G. K. udzielał z tych środków pożyczek związkom komunalnym”. Projekt mierza zatem do przymusowej konwersji wkładów w P. K. O. na nową pożyczkę wewnętrzną, ale sam autor zaznacza, że chwilowo projekt ten nie nadaje się do realizacji. „W tej chwili jednak — czytamy w omawianym tu artykule — cała działalność państwowego aparatu kredytowego jest nastawiona na przelewianie tych środków do kas skarbowych na pokrycie deficytu budżetowego”. Przy sposobności wypowiada autor swój pogląd na (tak obecnie aktualną) sprawę zlikwidowania deficytu budżetowego; widzi możliwość usunięcia tego deficytu metodą, którą nazwałby dynamiczną. Chodzi mianowicie o to, że te wszystkie środki, które zużywano na łatanie dziur w budżecie, należało przeznaczyć na dobrze obmyśloną akcję interwencyjną, która poprzez wzmożenie obrotów gospodarczych i wzrost dochodów państwowych sama doprowadziłaby do równowagi budżetowej.

Dyskutuje się w Polsce na temat akcji interwencyjnej bez uwzględnienia wyników analogicznych akcji, podejmowanych przez inne kraje kontynentu europejskiego. To, co zaleca się dzisiaj w Polsce, Włochy stosowały szereg lat, a Niemcy stosują już drugi rok. Ostatecznych wyników doświadczeń niemieckich nie znamy, zresztą to kraj o innej niż Polska strukturze gospodarczej. Wiadome są natomiast wyniki akcji interwencyjnej włoskiej, gdzie np. usługiwano się również projektowaną przez Tennenbauma „pożyczką sprężniętą z wkładami oszczędnościowymi”. Trudności gospodarcze przybrały we Włoszech (po latach akcji interwencyjnej) takie rozmiary, że wojna afrykańska okazała się jedynym chwilowo wyjściem z sytuacji. Gdyby naprawdę można było likwidować kryzysy przy pomocy dobrze obmyślanego planu, dawno nie byłoby kryzysu. Problem jest dużo głębszej natury, niż się wydaje zwolennikom „wielkich robót publicznych”.

Bard.

### Rozwój przemysłu gumowego w Polsce 1924—1934\*).

Przemysł gumowy obejmuje szereg dziedzin wytwórczości. Na plan pierwszy wysuwa się produkcja obuwia gumowego, kaloszy i śniegowców. Obuwie gumowe (t. zw. ludowe i sportowe) odgrywa już dzisiaj bardzo poważną rolę na rynku obuwianym, zwłaszcza na rynku wiskim. Początek dała w r. 1924 firma „Pe-Pe-Ge” (Polski Przemysł Gumowy), w kilka lat później (w r. 1929) doszła łączna produkcja do 10 milionów par rocznie i po okresie załamania w latach ostrego kryzysu (zwłaszcza w związku z upadkiem „Pe-Pe-Ge”) obecnie znowu utrzymuje się na tym poziomie. Eksport odgrywa w ostatnich latach coraz mniejszą rolę — wielkie konjunktury polskiego przemysłu obuwia gumowego w latach 1929—30 zachęciły również inne kraje do rozbudowy tego przemysłu — pozostaje rynek wewnętrzny, którego pojemność ograniczają: niska cena produktów rolnych i stan bezrobocia przemysłowego. Obuwie gumowe staje się w Polsce coraz bardziej obwiem chłopów i robotników — wpływa na to niesłychanie niska jego cena — podobnie jak to ma miejsce w szeregu innych krajów o zbliżonej strukturze społeczno-gospodarczej. Mamy tu ciekawy przykład wpływów procesów technologicznych na życie społeczne: wynalazek obuwia gumowego rozluźnia związek mieszkańca wsi z przyrodą; zamiast skóry zwierzęcej zjawia się, jako okrycie stopy, produkt chemiczny oparty na zamorskim surowcu. Trudności, na jakie

natrafia w ostatnich latach przemysł skórzanego obuwia (mechaniczny, a zwłaszcza ręczny oraz przemysł garbarski, mają swe źródło niewątpliwie również w coraz większym rozpowszechnieniu się obuwia gumowego. Do jego wyrobu używa się, poza kauczukiem (cena za 1 t w r. 1926 wynosiła 10 888 zł, w r. 1935 już tylko 1 669 zł), tkanin bawełnianych, wełny, siarki, sadzy, litoponu, tektury i kredy. Cena surowego kauczuku — wbrew rozpowszechnionemu przekonaniu — nie wpływa decydująco na cenę obuwia, można bowiem w dużych granicach (bez widocznych nazwewnątrz zmian) zmieniać wzajemne ustosunkowanie się poszczególnych składników (kauczuku, materiałów włókienniczych i chemikalii). Zdarza się, że fabryki, w dążeniu do niskich cen obuwia w związku z systematycznie pogarszającą się materialną sytuacją konsumentów, a zwłaszcza z ostrą pomiędzy fabrykami konkurencją, sprzedają obuwie gumowe, w którym jest więcej sadzy i kredy, niż gumy.

Liczy produkcji w zestawieniu z liczbami niesprzedanych zapasów podaje tab. 1, ujemny zaś wpływ nagromadzonych zapasów na ceny — tab. 2. „Spadek cen, silniejszy od spadku cen większości surowców, usiłowano powstrzymać przez stworzenie w 1931 r. wspólnego biura sprzedaży i syndykatu Próba ta dała na początku dodatnie wyniki. Jednak istnieć kryzysu, trudności zlikwidowania zapasów, pogorszenie konjunktur wywozowych — stopniowo rozbiły ten syndykat”.

Drugie z kolei miejsce w przemyśle gumowym zajmuje produkcja opon i dętek samochodowych, motocyklowych, rowerowych. Odnośne dane statystyczne podaje tab. 3.

TABELA 5.

rok	Produkcja opon rowerowych i motocyklowych		Produkcja dętek rowerowych i motocyklowych		Przywóz wszelkiego rodzaju opon i dętek	
	tonn	tys. zł	tonn	tys. zł	tonn	tys. zł
1928					2 372	27 309
1929	154	1 019	26	381	2 091	19 544
1930	192	1 286	35	498	1 981	17 372
1931	134	909	18	164	1 316	9 803
1932	221	1 532	21	221	1 108	9 985
1933	330	1 720	60	350	1 265	7 240
1934	484	2 273	1 77	1 613	892	4 734

Brak statystyki opon samochodowych, produkuje je bowiem tylko jedna w kraju fabryka („Stomil”). Rozwoj tego drugiego działu przemysłu gumowego natrafia na szczególne trudności natury technicznej i handlowej. „Trudności technicznego opanowania procesu produkcji opon samochodowych najlepiej ilustrują koszty doświadczeń, wykazane w bilansach firmy „Stomil”: 1933 r. zł 243 tys., 1934 r. zł 175 tys. (o poprzednich latach brak danych)”. Trudności handlowe połączone są, jak wiadomo, z wprowadzeniem na rynek nieznannej automobilistom marki opon. Rozwój motoryzacji kraju przy równoczesnym wyparciu przywozu (jak to miało w swoim czasie miejsce z obuwem gumowym) może w przyszłości ogromnie wzmocnić pojemność rynku wewnętrznego, zarówno na opony, jak i dętki wszelkiego rodzaju. „Należy oczekiwać, że produkcja opon wartością swą w niezbyt dalekiej przyszłości osiągnie poziom wartości produkcji obuwia gumowego.

Poza obwiem i oponami, wytwarza przemysł gumowy jeszcze całą masę artykułów sanitarnych i higienicznych, zabawki, galanterję i t. d. W ostatnich latach produkcja w tym trzecim dziale przemysłu gumowego poważnie wzrosła. „W ciągu ostatnich 4 lat produkcja innych wyrobów gumowych, poza obwiem i oponami, zwiększyła swoje zapotrzebowanie surowca o blisko tysiąc tonn, czyli o blisko 20% całego zapotrzebowania surowego kauczuku dla Polski w r. 1934”. Przyczyniły się do tego fabryki obuwia gumowego, które dla ratowania swej pogorszonej sytuacji (zapewne i w celu wyrównania wahań konjunkturalnych) uruchomiły u siebie te dodatkowe działy produkcji. Działy te względnie dobrze prosperują, ale nie rokują większej przyszłości ze względu na bardzo małą pojemność rynku polskiego na te artykuły.

Na zakończenie jeszcze parę cyfr ogólnych. Do r. 1900 istniała na ziemiach polskich tylko jedna fabryka przemysłu gumowego. Obecnie statystyka przemysłowa G. U. S. wykazuje 40 fabryk, w czem 16 zatrudniających ponad 50 robotników. W r. 1928 wartość produkcji jednej fabryki

\*) Źródła: Inż. Diamond. Ostatnie dziesięciolecie przemysłu gumowego. Polska Gospodarcza. 1935, zesz. 39 oraz Mały Rocznik Statystyczny 1935.

(„Pe-Pe-Ge”) wynosiła zł 52 milj., w r. 1929 wartość produkcji wszystkich fabryk gumowych w Polsce oceniano na zł 102,3 milj., w r. 1934 już tylko na zł 51 milj. „W tych kilku liczbach zawarte są dzieje wspomnianego rozwoju i ciężkiego kryzysu”.

A. B.

## LISTY DO REDAKCJI

### W sprawie zarzutu popełnienia plagiatu.

*Wobec poruszenia w prasie codziennej sprawy postawionego jednemu z naszych współpracowników zarzutu popełnienia plagiatu, ogłaszamy poniżej list p. Prof. St. Płużańskiego, który wyjaśnia rzecz w sposób obiektywny.*  
Redakcja.

Wielce Szanowny Panie Redaktorze,

Nawiązując do umieszczonego w Nr. 13—14 „Przeglądu Mechanicznego” artykułu st. asystenta Zakładu Obróbki Metali Pol. Warszawskiej, p. inż. W. Kulikowskiego, komunikuję, iż wspomniany artykuł spowdował wystąpienie byłego mojego dyplomanta, p. inż. J. Załuski, który dopatrywał się w pracy p. inż. Kulikowskiego plagiatu. Ponieważ sprawa ta za przyczyną niektórych gazet nabrała rozgłosu, przeto niniejszym podaję do wiadomości WSzan. Pana istotę tego zatargu.

W m-cu kwietniu b. r. poleciłem p. inż. Kulikowskiemu, przeprowadzającemu porównawcze badania nad skrawaniem nożami ze stopów twardych, przygotować referat na IX Zjazd I. M. P. na temat: „Badania porównawcze noży tokarskich ze stopów twardych przy skrawaniu stali”.

Ponadto na moje zlecenie p. inż. Kulikowski uzupełnił opracowany przez siebie referat, w części dotyczącej gładkości powierzchni, niektórymi danymi z pracy dyplomowej studenta p. J. Załuski.

Opracowany w ten sposób referat, jako sprawozdanie z prac badawczych, wykonywanych w Z. O. M., wygłoszony został z mego polecenia przez p. inż. Kulikowskiego na IX Zjeździe I. M. P. we Lwowie, a w związku z tem umieszczony w Nr. 13—14 „Przeglądu Mechanicznego”.

W następstwie wspomnianego referatu p. Załuska zarzucił p. inż. Kulikowskiemu popełnienie plagiatu przez umieszczenie części jego pracy dyplomowej w referacie zjazdowym.

Zbytecznym chyba jest wyjaśniać Panu Redaktorowi, że wszelkie prace, wykonywane przez studentów i dyplomantów w murach Politechniki, nie mogą być własnością studentów, którzy je wykonywali, zwłaszcza, że prace te wykonywane są na zlecenie i pod kierunkiem profesorów, przy pomocy asystentów i na koszt Politechniki, rozszczenia zatem p. Załuski są całkowicie bezpodstawne, a zarzuty — wysoce krzywdzące p. inż. Kulikowskiego.

Wytoczenie sprawy sądowej karnej przeciw p. Kulikowskiemu mogło powstać jedynie na skutek niezrozumienia istoty rzeczy przez adwokata i mam nadzieję, że będzie zakończone całkowitą rehabilitacją p. inż. Kulikowskiego.

Donosząc Panu Redaktorowi o tej sprawie, która już znalazła jednostronne oświetlenie w prasie, chciałbym zapewnić Jego, że na p. inż. Kulikowskim nie ciąży absolutnie

żaden zarzut nietylko plagiatu, ale nawet nieolejalności względem jego kolegi — wychowanka naszej Politechniki — p. J. Załuski.

Z wysokim poważaniem

(—) Prof. St. Płużański

Kierownik Zakł. Obróbki Metali  
Politechniki Warszawskiej

## KRONIKA

### Połączenie dwu organizacyj inżynierskich.

W związku z dążeniem do połączenia się wszystkich inżynierów mechaników w jednej organizacji należy zanotować dodatni fakt w naszym życiu społeczno-technicznym. Mianowicie Komisja porozumiewawcza, pod przewodnictwem płk. inż. St. Witkowskiego, SIMP, przy udziale ze strony SIMP ppłk. inż. W. Jakubowskiego oraz inż. K. Hanczke, a inż. A. Kowalskiego, inż. J. Balińskiego i inż. J. Szwejkowskiego ze strony Stowarzyszenia Inżynierów Wychow. Politechniki Warszawskiej, ukończyła pracę nad połączeniem obu tych organizacji.

Już w najbliższych dniach połączone organizacje będą pracowały pod jednym hasłem.

### Kurs spawania i cięcia metali.

Staraniem Sekcji Spawalniczej SIMP rozpoczyna się dnia 13 b. m. na Politechnice Warszawskiej kurs spawania i cięcia metali dla słuchaczy wszystkich wydziałów Politechniki i inżynierów. Wykładowcą będzie inż. Zygmunt Dobrowolski.

Wykłady będą się odbywać w audytorjum VI Politechniki w każdą środę od godz. 18 do 19,45. Początek kursu 13 listopada, koniec — 12 grudnia r. b. Opłata za kurs — 5 zł. Zapisy przyjmuje Koło Mechaników S. P. W. codziennie od godz. 13.15 do 14 oraz Sekretariat SIMP, Czackiego 5 m. 22, tel. 281.85 od godz. 9 do 16.

Program wykładów obejmuje tematy następujące:

Historja rozwoju spawania. Przegląd metod zgrzewania i spawania i ich klasyfikacja. Urządzenia i materiały do spawania acetylenowego i elektrycznego. Technika spawania acetylenowego i elektrycznego. Technika spawania stali, żeliwa, stali nierdzewiejących, miedzi, mosiądzu, aluminium. Badanie spoiw i próby spawaczy. Metody badań wytrzymałości połączeń spawanych. Obliczanie połączeń spawanych. Projektowanie ustrojów spawanych. Znakowanie spoin. Kalkulacja kosztów spawania. Cięcie palnikiem acetylenowo-tlenowym stali zlewnej i żeliwa. Cięcie pod wodą. Cięcie tlenowo-elektryczne. Cięcie maszynowe.

Zastosowanie spawania w kotlarstwie, budowie rurociągów, w konstrukcjach stalowych, w budowie maszyn, w robotach ślusarskich i w zobnictwie. Zastosowanie spawania w naprawach.

Utwardzanie zapomocą płomienia acetylenowo-tlenowego. Nakładanie powierzchni twardymi metalami. Metalizowanie natryskowe.

Wykłady będą uzupełnione pokazami praktycznymi w warsztatach S. A. Perun.

### Masa plastyczna z drzewa.

Na ostatnich Targach Lipskich demonstrowano nową masę plastyczną pod nazwą Ballit, opartą na drzewie, jako surowcu wyjściowemu, wyglądającą jak pasta, łatwo dającą się formować i twardniejącą na powietrzu. Ballit odznacza się dużą przyczepnością do kamieni, drzewa, metali. Pole jego zastosowania jest nieograniczone.

### TREŚĆ:

- Aluminium i stopy aluminijowe w budowie okrętów i maszyn, nap. W. C. Devereux.
- Optyczne metody badania rozkładu naprężeń, nap. Z. M. Gubrynowicz.
- Koszt ruchu lokomotyw dieslowych i parowych w ruchu pociągowym i przetokowym, nap. Dr. Inż. A. Langrod.
- O wyczerpywaniu się proszków w czasie cementacji żelaza węglem, nap. Inż. J. Kwiatkowski.
- Przegląd czasopism technicznych.
- Bibliografia.
- Z literatury gospodarczej.
- Listy do Redakcji.
- Kronika.
- Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

### SOMMAIRE:

- L'application de l'aluminium et de ses alliages dans la construction navale, par M. C. W. Devereux.
- Les méthodes optiques de l'étude des tensions, par M. Z. M. Gubrynowicz.
- Les frais d'exploitation des locomotives à vapeur et des locomotives à moteur Diesel dans le service des trains et de manoeuvre, par M. A. Langrod, Dr. ès sc. techn., Ingénieur mécanicien.
- Sur l'épuisement des ciments au cours de la cimentation de l'acier, par M. J. Kwiatkowski, Ingénieur mécanicien.
- Revue documentaire.
- Bibliographie.
- Correspondance.
- Chronique.
- Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.



# SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ NATIONAL POLONAIS DE LA CONFÉRENCE MONDIALE DE L'ÉNERGIE

Tom IX

WARSZAWA • 10 LISTOPADA • 1935 ROKU

Nr. 19-21

## TREŚĆ:

Statut Wszechświatowej Konferencji Energetycznej.  
Zalecenia dotyczące organizacji przyszłych konferencji, uchwalone na zebraniu Komitetu Wykonawczego.  
Sprawozdania z posiedzeń.  
Nekrologja.  
Wydawnictwa Polskiego Komitetu Energetycznego.

## SOMMAIRE:

Le statut de la Conférence Mondiale de l'Énergie.  
Recommandations concernant l'organisation des prochaines Conférences adoptées par le Conseil Exécutif International.  
Comptes-rendus des seances de diverses Commissions.  
Nécrologie.  
Publications du Comité National Polonais.  
towania inwentarza zasobów światowych i wymiany

## Statut Wszechświatowej Konferencji Energetycznej

### Wstęp.

**M**AJĄC na względzie wykonanie zadań pierwszej Wszechświatowej Konferencji Energetycznej, Międzynarodowy Komitet Wykonawczy tej Konferencji, działając w myśl zalecenia (memorandum), uchwalonego w dn. 11 lipca 1924 r., rozważył, czy byłoby pożądane ukształtowanie Wszechświatowej Konferencji Energetycznej, jako stałej organizacji międzynarodowej, i składa poniższe wnioski do rozważania każdemu krajowi uczestniczącemu.

Wnioski te wychodzą z założenia, że cele Wszechświatowej Konferencji Energetycznej, wymienione w memorandum z lipca 1924 r., powinny być przyjęte, jako stałe zadania wspomnianej Konferencji. Są one następujące (z uwzględnieniem poprawek Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego z r. 1929):

Celem Wszechświatowej Konferencji Energetycznej jest badanie, jak powinny być użytkowane racjonalnie źródła ciepła i energii napędowej w gospodarce narodowej i międzynarodowej.

Przez poznawanie potencjalnych zasobów energii każdego kraju w postaci energii wodnej, węgla, ropy i in. paliw oraz minerałów.

Przez porównywanie doświadczeń, poczynionych na polu prac naukowo-rolniczych, nawadniania i przewozów lądowych, powietrznych i wodnych.

Przez konferencje inżynierów, rzeczoznawców technicznych, rzeczoznawców paliwowych i wybitnych przedstawicieli badań naukowych i przemysłowych.

Przez narady spóżywców paliwa i energii oraz wytwórców urządzeń do przetwarzania energii.

Przez konferencje, dotyczące wykształcenia technicznego, mające na celu przegląd metod szkolnictwa w różnych krajach oraz badanie środków, zapomocą których może być ono udoskonalone.

Przez dyskusje nad stroną finansową i gospodarczą przemysłu, w zakresie narodowym i międzynarodowym.

Przez konferencje, dotyczące możliwości utworzenia stałego Biura Światowego do zbierania danych, przygotowania inwentarza zasobów światowych i wymiany informacji naukowych i przemysłowych przez upoważnionych przedstawicieli różnych krajów.

Międzynarodowy Komitet Wykonawczy potwierdza raz jeszcze oświadczenie, złożone na pierwszej Wszechświatowej Konferencji Energetycznej, że

współpraca nad realizacją wymienionych wyżej celów nie może prowadzić do wkraczania w zakres działania żadnej innej organizacji narodowej lub międzynarodowej, ani do prowadzenia podwójnej pracy równoległej.

Zyczeniem delegatów krajów należących do WKEn jest możliwie bliskie współdziałanie ze wszystkimi innymi organizacjami w charakterze głównego biura wymiany informacji co do wszelkich zagadnień, dotyczących rozwoju źródeł energii oraz wytwarzania, przetwarzania, rozdziału i użytkowania energii, jak również strony finansowej, gospodarczej i prawnej tych zagadnień.

Delegaci ci oświadczają również, że pragną uczynić wszystko, co jest w ich mocy, za pośrednictwem Wszechświatowej Konferencji Energetycznej, ażeby pobudzić i współdziałać we wszelkich czynnościach, mających na celu zachowanie i rozwój źródeł energii w całym świecie, i wogóle prowadzić prace, zapoczątkowane przez pierwszą Wszechświatową Konferencję Energetyczną w Londynie w r. 1924.

### Wszechświatowa Konferencja Energetyczna.

1. Wszechświatowa Konferencja Energetyczna ma być utworzona z istniejących Komitetów Narodowych, łącznie z temi Komitetami Narodowymi, które mogą powstać później. W krajach, nie mających własnego Komitetu Narodowego, może być powołany Przedstawiciel, wyznaczony przez Rząd, albo przez odp. instytucję, reprezentującą rzeczywście sprawy, objęte celami Wszechświatowej Konferencji Energetycznej.

### Komitety Narodowe.

2. Każdy Komitet Narodowy powinien być utworzony w sposób, jaki będzie uznany za pożądany w danym kraju, zaleca się jednak, by każdy Komitet Narodowy był złożony z przedstawicieli rządu, nauki, techniki i przemysłu oraz z poszczególnych osób, interesujących się zagadnieniami energetycznymi, objętymi celami Wszechświatowej Konferencji Energetycznej.

### Międzynarodowy Komitet Wykonawczy.

3. Prowadzenie spraw Wszechświatowej Konferencji Energetycznej powinno być zlecone przez Komitety Narodowe i Przedstawicieli Międzynarodowemu Komitetowi Wykonawczemu, który powinien działać, jako organ wprowadzający w życie zamierzenia, zainicjowane przez Komitety Narodowe i Przedstawicieli.

Międzynarodowy Komitet Wykonawczy powinien być utworzony z odpowiednio upoważnionych przedstawicieli wszystkich Komitetów Narodowych oraz z wymienionych w art. 1 indywidualnych przedstawicieli tych krajów, w których Komitety Narodowych niema. Każdy Komitet Narodowy, działając autonomicznie, może zmienić swego przedstawiciela w każdym czasie według swego życzenia. Upoważnieni przedstawiciele stanowią zespół członków Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego.

Każdy Komitet Narodowy może wysłać na posiedzenie Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego więcej niż jednego przedstawiciela, ale każdy kraj rozporządza tylko jednym głosem decydującym.

Dopóki nie będzie powzięta inna uchwała, postanowiono, iż przedstawiciele krajów, nie posiadających Komitetów Narodowych, nie mają głosu decydującego (z wyjątkiem spraw zobowiązań finansowych, dotyczących kraju, reprezentowanego przez przedstawiciela).

#### Prezes.

4. Prezesem Wszechświatowej Konferencji Energetycznej powinna być osoba wybrana na to stanowisko przez Komitet Narodowy kraju, w którym odbyła się Konferencja plenarna \*).

#### Wice-Prezesi.

5. Każdy Komitet Narodowy wybiera na okres, jaki uzna za stosowny, wice-prezesa Wszechświatowej Konferencji Energetycznej. Wykaz tych wice-prezesów powinien być umieszczany na oficjalnych publikacjach Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego lub Komitetów Narodowych.

#### Przewodniczący i wice-przewodniczący.

6. Międzynarodowy Komitet Wykonawczy powinien obrać przewodniczącego \*\*) i wice-przewodniczącego \*\*\*) z pośród swych członków, którzy sprawować mają swe czynności do czasu następnej Konferencji plenarnej, kiedy może nastąpić wybór ponowny lub też nowe wybory. W razie opuszczenia tego stanowiska z jakiegokolwiek powodu, bądź przez przewodniczącego, bądź też przez wice-przewodniczącego, Międzynarodowy Komitet Wykonawczy upoważni jednego ze swych członków do pełnienia jednej lub obu tych funkcji aż do następnej Konferencji plenarnej.

\*) Pierwszym Prezesem był The Earl of Derby, K. G., następnym — Dr. Inż. h. c. Oskar von Miller.

\*\*) Pierwszym przewodniczącym był ś. p. D. N. Dunlop (W. Brytanja), obecnie jest Sir Harold Hartley.

\*\*\*) Wice-przewodniczącym jest od r 1924 p Ed. Tissot (Szwajcaria).

#### Sekretarz i personel biurowy.

7. Przewodniczący Międzynarodowej Konferencji Energetycznej wyznacza sekretarza i personel biurowy do wykonywania prac Wszechświatowej Konferencji Energetycznej i Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego w granicach środków finansowych, przeznaczonych na to przez Międzynarodowy Komitet Wykonawczy.

#### Biuro Centralne.

8. Siedziba Biura Centralnego WKEn jest obierana przez Międzynarodowy Komitet Wykonawczy. Dopóki nie zapadnie inne postanowienie, Biuro Centralne mieścić się będzie w Londynie.

9. Dopóki nie będzie postanowione inaczej, Biuro Centralne będzie utrzymywane z dobrowolnych wpłat Komitetów Narodowych i krajów uczestniczących w WKEn przez swych przedstawicieli na podstawie wytycznych, zaleconych przez Międzynarodowy Komitet Wykonawczy i ujętych w uchwale Komitetu z września 1926 r.

#### Zebrania plenarne

10. Zebrania Plenarne Wszechświatowej Konferencji Energetycznej będą zwoływane w czasie i miejscu, oznaczanem przez Międzynarodowy Komitet Wykonawczy.

#### Zebrania sekcyjne.

11. Zebrania sekcyjne mogą być zwoływane za zgodą i pod patronatem Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego w celu przedyskutowania programu, ograniczonego do zagadnień specjalnych, z pośród wymienionych w liczbie zadań Wszechświatowej Konferencji Energetycznej. W ciągu roku może się odbyć więcej niż jedno zebranie sekcyjne, o ile tylko każde rozważa inny zakres zagadnień oraz o ile nie więcej niż jedno takie zebranie ma się odbyć w ciągu roku w jednym z większych ośrodków geograficznych Europy, Ameryki północnej, Ameryki południowej, Afryki, Australji i Dalekiego Wschodu. Wniosek co do takiego zebrania powinien być zgłoszony przez Komitet Narodowy i poddany zatwierdzeniu Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego przed organizacją zebrania. Gdy się organizuje takie zebranie, to zaproszenia do udziału w niem powinny być wysyłane przez Biuro Centralne do wszystkich Komitetów Narodowych i Przedstawicieli.

#### Wydawnictwo Sprawozdań

12. Sprawozdania ze wszystkich plenarnych i sekcyjnych zebrań Wszechświatowej Konferencji Energetycznej powinny być ogłaszane drukiem możliwie jaknajprędzej po ukończeniu obrad Konferencji plenarnej lub zebrania sekcyjnego.

Sprawozdania („Transactions“) z każdego zebrania plenarnego powinny być drukowane przez Komitet Narodowy, na którego obszarze działania odbyła się konferencja, z pomocą Biura Centralnego WKEn, o ile ta będzie potrzebna.

Sprawozdania z każdego z zebrań sekcyjnych powinny być ogłaszane drukiem przez organizatorów tegoż zebrania.

Zaleca się, by sprawozdania ze wszystkich zebrań plenarnych i sekcyjnych były wydawane tak,

jak wydano „Sprawozdanie z Pierwszej Wszelkowskiej Konferencji Energetycznej”.

Międzynarodowy Komitet Wykonawczy wypowie swe zalecenie, jak powinny być podzielone

koszty wydawnicze „Sprawozdań” z zebrań plenarnych i sekcyjnych pomiędzy kraje uczestniczące w WKEn.

## Zalecenia dotyczące organizacji przyszłych konferencji, uchwalone na zebraniu Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego w r. 1934

a) Programy konferencji, zarówno plenarnych, jak i sekcyjnych, powinny być składane w ogólnych zarysach Międzynarodowemu Komitetowi Wykonawczemu, który zbada te programy bądź sam, bądź zlecając to odp. podkomitetowi.

b) Zarówno referaty „wspólne”, jak i „indywidualne”, powinny być nadal przyjmowane samodzielnie przez krajowy Komitet Organizacyjny.

c) Komitet Organizacyjny może przekazać Prezesowi Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego referaty, co do których ma wątpliwości, czy nadają się do przyjęcia. Prezes może zasięgnąć rady znawców wedł. swego wyboru, zależnie od tematu referatu, i przesłać swe zalecenia Komitetowi Organizacyjnemu.

d) Próba wprowadzenia kategorii referatów zwanej „komunikatami” powinna być powtórzona. Komunikaty takie powinny być składane za pośrednictwem Komitetów Narodowych; w razie zaś nadesłania bezpośrednio do Komitetu Organizacyjnego, powinny być przesłane do zaakceptowania Komitetowi Narodowemu tego kraju, którego obywatelem jest autor komunikatu.

e) Referaty powinny się kończyć „wnioskami”. W miarę możliwości należy podawać te wnioski w języku, w którym opracowano referat, oraz w dwu innych.

f) Powinno się nadto podawać streszczenie referatów w języku referatu i w dwu innych.

g) Rysunki powinny być wyposażone w szczegółowy tekst objaśniający.

h) Sprawa tłumaczeń podczas posiedzeń technicznych powinna być pozostawiona całkowicie do uznania Komitetu Organizacyjnego.

i) Przyjęty system obciążania Komitetów Narodowych opłatami za druk ich referatów dał wyni-

ki bardzo pomyslnie. Zmniejszył on wydatki kraju „zapraszającego” i oddział w pewnym stopniu na zmniejszenie ogólnej liczby referatów. System ten powinien być stosowany nadal.

j) Komitety Organizacyjne przyszłych Konferencji są proszone o rozważenie, czy byłoby pożądane zaproszenie Sekretarjatów in. organizacyj międzynarodowych do złożenia krótkich sprawozdań z ich działalności. Podejmując tę inicjatywę, Komitet Organizacyjny powinienby działać w porozumieniu z Biurem Centralnym WKEn. Należy zwrócić uwagę, by takie sprawozdania odpowiadały programowi danej Konferencji. Nie przewiduje się, by sprawozdania te poddawane były dyskusji.

k) Należy zawiadomić autorów, iż wartość ich referatów mogłaby być w wielu wypadkach znacznie wyższa, gdyby uzupełnili je wykazem bibliograficznym literatury przedmiotu.

l) „Odczyty ogólne”, na szersze tematy naukowe, takie jak wygłoszone podczas Konferencji w Berlinie w 1930 r., powinnyby figurować nadal w programach Konferencji Plenarnych.

m) Referenci generalni będą mogli być wyzysskami korzystnie, jako informatorzy prasy technicznej i codziennej (ogólnej).

n) Komitet Organizacyjny powinien, w miarę możliwości, postarać się o ułatwienie zebrań nieoficjalnych, któreby zgromadziły osoby interesujące się temi samymi zagadnieniami. Zebrania takie powinnyby się odbywać przed posiedzeniem technicznym, lub posiedzeniami, interesującymi szczególnie te grupy. Biuletyn codzienny, wydawany podczas ostatnich Konferencji, ułatwia zwoływanie zebrań tego rodzaju.

## Z prac Komisji Gazyfikacyjnej PKE<sub>n</sub>

Sekcja gazu ziemnego Komisji Gazyfikacyjnej PKE<sub>n</sub> zorganizowała w dn. 1—3 lipca r. b. objazd terenów gazonośnych, połączony z szeregiem konferencji. Poniżej podane jest krótkie sprawozdanie z tego objazdu

W objeździe wzięli udział: dyr. Z. Biluchowski („Polmin”), dyr. St. Daźwański („Polmin”), dyr. Gajl, inż. J. Gągół („Polmin”), dyr. J. Kozicki („Małopolska”), inż. J. Krzyżkiewicz (M. P. i H.), inż. J. Malecki, inż. S. Rerutkiewicz (M. S. Wojsk.), inż. S. Sulimski („Gazolina”), dyr. L. Szeranc („Polmin”), mjr. T. Szmoniewski (Biuro Wojsk. M. P. i H.), dyr. B. Szymański („Gazolina”), dyr. Cz. Świerczewski, dyr. M. Wieleżyński („Gazolina”).

Na posiedzeniu we Lwowie był obecny inż. L. Kazubski.

Objazd wykonano według następującego programu:

Dnia 1-go lipca:

1. Mościce:

- doprowadzenie gazociągu do fabryki,
- gazoliniarnie,
- opalenie kotłów gazem ziemnym.

2. Trasa gazociągu wzdłuż drogi Mościce—Jasło:

- przejście gazociągu przez Wisłokę,
- objaśnienia charakteru geologicznego w terenie (brzeg Karpat — Góra Sw. Marcina).

3. Jasło.

4. Roztoki:

- zwiedzenie szybów „Polminu” i punkt wyjścia gazociągu do Mościc,
- konferencja z geologiem „Polminu” p. dr. Wł. Zawadzkiem.

Dnia 2-go lipca.

- Iwonicz: zwiedzenie instalacji gazu ziemnego w sanatorium „Excelsior”.
- Strachocina Górki: zwiedzenie szybu „Polminu”.
- Borysław — konferencja w Instytucie Geologicznym z p. dr. Tołwińskim.

Dnia 3-go lipca:

1. Daszawa:

- zwiedzenie szybów „Polminu” i „Gazolino”,
- zwiedzenie małej huty szkła na gazie

- Mikołajów: zwiedzenie wapiennika, opalanego gazem.
- Lwów (godz. 18): posiedzenie Komisji (sprawozdanie p. niżej).

## SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

### KOMISJA GAZYFIKACYJNA

#### Protokół posiedzenia Sekcji Gazu Ziemnego w dn. 3 lipca r. b. we Lwowie.

Przewodniczył p. dyr. inż. S. Daźwański.

Na wiceprzewodniczącego Sekcji wybrano p. dyr. inż. M. Wieleżyńskiego, na sekretarza Sekcji p. inż. W. Kołodzieja.

Po odczytaniu referatu o trasie gazociągu przez p. inż. Maleckiego, wywiązała się ogólna dyskusja, w której wyniku przeważała opinia, że należy zacząć od opracowania ogólnego planu gazyfikacji gazem ziemnym i dopiero potem, na tle tego ogólnego planu, należy wytknąć realną trasę projektowanego gazociągu do Radomia.

Zarówno zasoby, jak i charakter geologiczny terenów gazonośnych, pozwalają, według zebranych podczas objazdu opinii geologów, tworzyć szeroko zakrojone plany gazyfikacji. Według dr. Tołwińskiego, zasoby terenów Daszawy sięgają ok. 20 miliardów m<sup>3</sup>, podczas gdy zasoby terenów Jasielskich, według zgodnej opinii dr. Tołwińskiego i Zawadzkiego, wynoszą od 7 do 9 miliardów m<sup>3</sup>.

Gaz ziemny na przedgórzu występuje najprawdopodobniej szerszym pasem w pokładach miocenijskich, począwszy od wschodnich potaci kraju, a skończywszy na okolicach Tarnowa, a może i dalej na zachód.

Na Podkarpaciu gaz ziemny, obok ropy, występuje w znaczniejszych skupieniach w strefie centralnej depresji Karpackiej, gdzie narazie odwiercone są tylko dwa tereny w okolicach Jasła (Roztoki) i Strachociny.

W strefie fałdów skibowych odwiercono również dwa znaczne tereny, jeden najstarszy w Polsce — Borysław i drugi niedawno odkryty — Bitków.

Różnorakie wskazówki geologiczne pozwalają przypuszczać z wielkim prawdopodobieństwem, że wspomniane odwiercone występowania gazu ziemnego nie są jedynymi i że dalsze prace poszukiwawcze odkryją na Podkarpaciu nowe bogate tereny gazonośne i roponośne, ale nawet odwiercone tereny posiadają zasoby w zupełności wystarczające dla szeroko zakrojonych planów gazyfikacyjnych, których opracowanie zostało powierzzone Prezydjum Sekcji Gazu Ziemnego.

Termin następnego posiedzenia Komisji Gazyfikacyjnej został ustalony na koniec października.

Do Prezydjum Sekcji gazu ziemnego Komisji Gazyfikacyjnej PKE<sub>n</sub> wchodzi pp.: Daźwański, Wieleżyński, Świerczewski, Kołodziej, Malecki.

### KOMISJA GOSPODARKI ELEKTRYCZNEJ

#### Protokół posiedzenia z dnia 16 maja 1935 r.

Obecni pp.: M. Altenberg, T. Czaplicki, Z. Forbert, B. Gryca, W. Herdin, K. Monikowski, W. Moroński, L. Nowicki, K. Siwicki, K. Straszewski.

Usprawiedliwili swą nieobecność pp. A. Hoffmann i Z. Rauch.

Przewodniczył p. T. Czaplicki.

1. **Uczczenie ś. p. Marszałka Józefa Piłsudskiego.** Otwierając posiedzenie, przewodniczący wygłosił przemówienie, w którym wskazał, że Komisja zbiera się w chwili, kiedy zwłoki bohaterskiego bojownika o niepodległość Polski są już w drodze na miejsce wiecznego spoczynku na Wawelu, i wezwał zebranych, aby przed rozpoczęciem swej pracy w takich okolicznościach poświęcili chwilę ciszy i skupienia oddaniu hołdu pomieci zgasłego Wielkiego Polaka. Po przemówieniu, którego obecni wysłuchali stojąc, nastąpiła dłuższa cisza.

2. **Przyjęcie protokołu z dnia 15 listopada 1934 r.** Odczytano i przyjęto protokół posiedzenia z dnia 15 listopada 1934 r., na którym to posiedzeniu odbyła się wstępna dyskusja w sprawie zastosowania arbitrażu w uprawnieniach elektrycznych.

3. **Prace w kwestji arbitrażu w uprawnieniach rządowych.** Przewodniczący zakomunikował, iż w myśl uchwały posiedzenia z dnia 15 listopada 1934 r., opracowane zostały przez pp. Altenberga, Forberta, Konczykowskiego i Straszewskiego cztery referaty, które rozesłano członkom Komisji, przyczem referaty pp. Altenberga, Forberta i Straszewskiego ograniczają się do zadań postawionych na tamtym posiedzeniu Komisji, referat zaś p. Konczykowskiego proponuje reformę całego zagadnienia, jest bardzo obszerny i wymaga osobnego przedyskutowania. P. Przewodniczący

przypomina, iż w swoim czasie podkomisja, złożona z pp. Gayczaka, Herdina i Czaplickiego, pracowała przez czas dłuższy nad zagadnieniem ceny wykupu zakładów elektrycznych, poczem została przedstawiona Komisji ostateczna propozycja, której zasad Komisja nie zakwestionowała, poleciła jeno pp. Sokolnickiemu i Altenbergowi wprowadzenie do niej zmian redakcyjnych dla osiągnięcia większej jasności. Praca ta została dokonana i nowa redakcja projektu była rozesłana członkom Komisji 25 stycznia 1934 r. P. inż. Konczykowski znowu sięgnął głęboko w to samo zagadnienie, opracował nowe propozycje, nie uwzględniając jednak poprzednich prac Komisji. P. Przewodniczący proponuje wobec tego dyskusję w tej sprawie odłożyć do następnego posiedzenia i zaprosić na koreferenta p. Altenberga, którego zadaniem byłoby łączne rozpatrzenie wszystkich trzech dotychczas opracowanych tekstów. Wniosek ten przyjęto i p. Altenberg zgodził się przygotować koreferat.

#### 4. Referat inż. Z. Forberta w sprawie stosowania arbitrażu przy zobowiązaniach, dotyczących budowy lub rozbudowy uprawnionych zakładów elektrycznych.

P. Przewodniczący udziela głosu p. Forbertowi, który w następujący sposób streszcza swoje propozycje w sprawie zastosowania arbitrażu do paragrafów uprawnienia, traktujących o rozbudowie zakładu elektrycznego, przyczem zaznacza, iż jakkolwiek podczas obrad Komisji zostały wymienione tylko par. 26, 27, 28, jako dotyczące tego zagadnienia, to jednak, przeglądając szereg uprawnień, stwierdził, iż w niektórych z nich par. 9 również dotyczy tejże sprawy, a w jednym z uprawnień (Nr. 174) traktuje o tej sprawie również i par. 10.

Zobowiązania co do wykonania i rozbudowy większych zakładów elektrycznych, działających na podstawie uprawnień rządowych, są ujęte w par. 9, 26, 27 i 28.

W normalnym wzorze uprawnienia par. 9 nakłada na uprawnionego obowiązek, że „uprawniony wybuduje, zaopatrzy we wszystkie urządzenia, potrzebne do normalnej pracy zakład elektryczny i t. d.”.

Tego rodzaju ujęcie nie stwarza zasadniczo zastrzeżeń, chociaż i w tym wypadku mógłby wyniknąć spór, jak należy rozumieć określenie „urządzenia potrzebne do normalnej pracy”, może tu być mowa np. o rezerwach w jednostkach kotłowych, turbinowych — w wytwórni, względnie o rezerwowych transformatorach — na sieci, t. j. jaki procent mocy szczytowej winna stanowić rezerwa „w normalnej pracy zakładu elektrycznego”; decydować w tych sprawach może komisja arbitrażowa.

W niektórych nadanych już uprawnieniach (Nr. 151, 226) par. 9 został rozwinięty w ten sposób, że na uprawnionego został nałożony obowiązek wykupienia lokalnych zakładów elektrycznych za cenę bądź ustaloną dobrowolnie, bądź określoną przez komisję szacunkową. W ustępie czwartym tego paragrafu zdanie „przyczem uwzględnione będą z urzędów wykonanych po nadaniu niniejszego uprawnienia tylko te inwestycje, które zostały wykonane racjonalnie i zgodnie z potrzebą” może być powodem sporu, który mogłaby rozstrzygnąć komisja arbitrażowa. Komisja arbitrażowa również mogłaby być stosowana w wypadku zasadniczego rozstrzygnięcia sporu między uprawnionym a władzą nadzorczą w stosunku do ustępu szóstego tegoż paragrafu, omawiającego przełączanie odbiorców i wymianę odbiorników przy przemówianiu przez uprawnionego lokalnego zakładu elektrycznego.

Porównyując treść par. 26 uprawnień nadanych w ostatnich latach większym zakładom elektrycznym, należy dojść do wniosku, że najlepiej i najcelowiej została ujęta sprawa budowy i rozbudowy sieci w par. 26 uprawnienia, które zostało, względnie ma być nadane ZEMWAR'owi.

Par. 26 w ten sposób ujęty, ze zmienionym ustępem ostatnim, umożliwiającym rozstrzygnięcie kwestji wątpliwych przy rozbudowie sieci przez komisję arbitrażową, winien być umieszczony w projektowanym przez Komisję Gospodarki Elektrycznej wzorze uprawnień na wielkie zakłady elektryczne.

Treść zmodyfikowanego w ten sposób par. 26 byłaby następująca:

„Zakład elektryczny uprawnionego będzie wykonany na prąd trójfazowy. Sieć będzie wykonana jako

Sieć powinna być tak wykonana, aby zapewnić odbiorcom stałe napięcie bez wahań, przekraczających wwyż lub wniżej . . . %; wahań chwilowych nie bierze się pod uwagę.

Sieć elektryczna uprawnionego powinna być rozbudowana w ten sposób, aby po upływie . . . lat od daty nadania uprawnienia . . . energia elektryczna była dostarczana we wszystkich miejscowościach o zaludnieniu nie mniejszym niż . . . mieszkańców.

W przeciągu następnych . . . lat trwania uprawnienia, uprawniony jest obowiązany tak rozbudować sieć wysokiego napięcia, aby zostały zelektryfikowane wszystkie miejscowości o zaludnieniu nie mniejszym niż . . . mieszkańców.

Po upływie tego terminu uprawniony jest obowiązany rozbudować sieć wysokiego napięcia w miarę zwiększania się zapotrzebowania na energię elektryczną i tak, aby nie później niż po upływie . . . lat od dnia zgłoszenia zostały zelektryfikowane wszystkie miejscowości, które osiągną zaludnienie . . . mieszkańców.

Uprawniony wybuduje w miejscowościach, gdzie będzie dostarczał energii detalicznie, sieci rozdzielcze niskiego napięcia. Minimalna długość ogólna poszczególnych sieci rozdzielczych, licząc wszystkie przewody biegnące tym samym szlakiem za jeden, powinna wynosić ilość kilometrów, równą ilorazowi ogólnej liczby mieszkańców danej miejscowości przez

Sieci rozdzielcze w poszczególnych miejscowościach winny być powiększane corocznie o . . . kilometrów, o ile do sieci istniejącej okaże się przyłączonych . . . watów odbiorników na metr bieżący szlaku.

Niezależnie od wykonania powyższego programu uprawniony obowiązany jest budować i rozszerzać sieci wysokiego i niskiego napięcia w ten sposób, aby przyłączenie odbiorców w myśl par. 37 zostało zapewnione.

W razie gdyby się okazało, że rozbudowa jakiegokolwiek sieci, przewidziana w poprzednich ustępach, jest zbyt kosztowna lub nieracjonalna, uprawniony ma prawo zwrócić się do Ministra Przemysłu i Handlu z wnioskiem o powołanie komisji arbitrażowej, przewidzianej w par. . . , która rozpatrzy i wyda orzeczenie w sprawie zakwestjonowanej rozbudowy w terminie nieprzekraczającym . . . miesięcy od daty zgłoszenia wniosku".

Umieszczając końcowy ustęp w par. 26 tej lub podobnej treści, można byłoby złagodzić obowiązek rozszerzenia sieci, bardzo często zmuszający zakłady elektryczne do budowy zbyt kosztownych i niecelowych linii elektrycznych.

Zdanie pierwsze par. 27, omawiające wielkość, rozszerzenie i „dostateczną rezerwę” zakładu, nasuwa te same wątpliwości, o których była mowa przy par. 9.

Te same wątpliwości, względnie spory mogą powstać przy określeniu pojęcia, że „zakład elektryczny winien być wykonany zgodnie z nowoczesnymi wymaganiami techniki”, względnie że urządzenia jego winny być dostosowane do warunków ruchu i bezpieczeństwa publicznego, jako też zabezpieczać regularną i prawidłową dostawę energii”, o czym jest mowa w par. 28. Wszystkie spory, powstałe na tem tle, może załatwić w sposób zadowalający jedynie komisja arbitrażowa.

Reasumując powyższe, należy dojść do wniosku, że w końcu każdego paragrafu, omawiającego zobowiązania dotyczące budowy, względnie rozbudowy zakładu elektrycznego, należałoby umieścić klauzulę, zastrzegającą kierowanie wszelkich kwestyj spornych, wynikających ze zbyt ogólnikowego określenia danego urządzenia czy też pojęcia, do komisji arbitrażowej, której charakter, tryb postępowania oraz organizacja i skład osobowy winien być określony w oddzielnym paragrafie uprawnienia, umieszczonym w rozdziale VI, względnie VIII.

P. Przewodniczący uważa za słuszne, iż p. Forbert, oprócz ogólnego formularza uprawnienia, sięgnął również do konkretnych uprawnień, gdzie okazało się, iż również par. 9 porusza sprawę rozbudowy zakładów. Referent wymienił szereg zagadnień, gdzie z pożytkiem można stosować arbitraż, a ponadto zaproponował w par. 26 tekst nowy, który mówi nie tylko o arbitrażu, ale stanowi propozycję zmiany charakteru tego paragrafu, wprowadzając zasadę elektryfikacji miejscowości w zależności od liczby ludności, a nie od odległości w km. Referent proponuje, by w odpowiednich paragrafach uprawnienia były umieszczone w ogólnej formie wzmianki, dotyczące arbitrażu, dyrektywy zaś dla

sądu arbitrażowego były podane w osobnym paragrafie uprawnienia.

P. Altenberg uważa, iż par. 9 nie powinien podpadać pod arbitraż, gdyż dotyczy on (w uprawnieniu Nr. 151) nie kwestyj spornych między rządem a uprawnionym, lecz targu między uprawnionym a przedsiębiorcą, gdzie ma zastosowanie innego rodzaju komisja rozjemcza. W stosunku do par. 26 mówca zgadza się z referentem co do samego postawienia sprawy, uważa jednak, iż odwołanie się do arbitrażu winno nastąpić nie od razu, lecz dopiero po niedościsłu do porozumienia między rządem a uprawnionym.

P. radca Nowicki również nie widzi pola do arbitrażu w tekście par. 9. Co do ujęcia par. 26 w ten sposób, jak to czyni p. Forbert, to wprowadzenie liczby mieszkańców zamiast kilometrów jest, zdaniem mówcy, słuszne, jednak arbitraż jest tu zbędny. Kwestje te dotychczas nie nasuwały wątpliwości, zatem mówca przypuszcza, że i w przyszłości nie będą stanowiły spraw spornych.

P. Przewodniczący nie podziela tego poglądu, gdyż jakkolwiek mogło nie być sporów dotychczas, to jednak w przyszłości mogą one wyniknąć.

P. mec. Gryca jest zdania, że gdy województwo wydaje pozwolenie na budowę, to w razie spraw spornych może nastąpić odwołanie do Ministra, potem do Najwyższego Trybunału, a zatem Komisje arbitrażowe są tu zbędne. Odnosi się to zarówno do par. 28, jak i do par. 26 i 27.

P. Forbert odpowiada przedmówcom, wyjaśniając, iż uważa za wskazane stosowanie arbitrażu tylko po wyczerpaniu wszelkich innych dróg porozumienia w sprawach spornych, a dalej, że sprawy sporne mogą wynikać wskutek różnej interpretacji brzmienia poszczególnych punktów i definicji w omawianych paragrafach uprawnienia, co się zaś tyczy par. 9, to sprawa uznania urządzeń za „racjonalne” i „zgodne z potrzebą” nie jest sprawą, którą może określić przewidziana w tym paragrafie Komisja szacunkowa, jak twierdzi p. Altenberg. Spór może zająć tu nie pomiędzy stronami, lecz pomiędzy władzą nadzorczą a uprawnionym.

P. Altenberg zgadza się, iż określenie „racjonalności” nadaje się do rozpatrzenia przez arbitraż, a również i sprawa określenia „dostateczności rezerw”.

P. Czapliski uważa, iż stanowisko p. mec. Grycy nie jest słuszne, gdyż plan budowy, już zatwierdzony przez władzę, może okazać się niewystarczający albo wadliwy.

P. mec. Herdin wskazuje, iż par. 9 formularza uprawnienia jest to właściwie blankiet; w wypadku konkretnego uprawnienia — należy go wypełniać w ten sposób, by wszystko było wyraźnie przewidziane, bo jeżeli coś ma tam nastęrczyć spory, to spory te nie zająd za np. 20 lat, tylko zaraz. Może natomiast powstać spór w związku z użytym w tym paragrafie określeniem „urządzenia potrzebne do normalnej pracy”, gdyż władza może twierdzić, że coś jest potrzebne, a uprawniony, że niepotrzebne. O tem powinno decydować to, co jest w par. 27, i dlatego można jednak o arbitrażu w stosunku do par. 9 nie mówić.

Co się tyczy par. 27 i 28, to spór co do tego, czy coś jest wykonane zgodnie z zatwierdzonym planem, czy nie, — nie może iść na komisję arbitrażową. Może natomiast dać pole do sporu kwestja wykonania zobowiązań przez uprawnionego, gdyż to jest strona zagadnienia cywilno-prawna, wchodzą tu w grę sprawy majątkowe — i to nadaje się do arbitrażu.

Tam, gdzie państwo nałożyło na uprawnionego obowiązek w interesie publicznym, — mówca ma wątpliwości, czy formalnie komisja arbitrażowa może być powołana do wypowiedzenia się w tej sprawie. Jednak względy merytoryczne mogłyby tu przeważać nad względami formalnymi.

P. Straszewski oświadcza, iż sprawa poruszona przez p. Forberta, zastąpienia ilości kilometrów przez liczbę mieszkańców, w związku z treścią par. 26 — jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi. To, co proponuje p. Forbert, jest o wiele lepsze od tego, co jest w formularzu uprawnienia. Mówca nie zgadza się ze stanowiskiem p. radcy Nowickiego, żeby to, że nie było dotychczas sporów co do pewnych kwestyj, miało być dowodem, że i na przyszłość sporów nie będzie. Poruszona tu zagadnienie wiąże się ściśle ze sprawami pieniężnymi i ekonomicznymi.

W wyniku powyższej dyskusji większość Komisji doszła do wniosku, iż par. 9 nie będzie włączony do spraw, podlegających arbitrażowi, gdyż kwestje tam poruszone omawiane są również w dalszych paragrafach uprawnienia, mianowicie w paragrafach 26, 27 i 28, które będą podpadały pod arbitraż.

P. Przewodniczący jest zdania, że zarówno w dawnym sformułowaniu, jak i w nowym, par. 26 daje pole do za-

stosowania arbitrażu. To samo dotyczy z pewnością par. 27 i 28.

Wszyscy obecni — oprócz p. mec. Grycy — zgadzają się z tem, że §§ 27 i 28 podpadają pod arbitraż.

P. radca Nowicki uważa, iż propozycja zmiany brzmienia par. 26 w tym kierunku, jak pragną przedmówcy, winna doprowadzić do skreślenia wogóle możliwości zwolnienia uprawnionego od rozbudowy sieci. Usunięcie tego ustępu uczyniłoby zbędnym arbitraż.

P. Altenberg wskazuje, iż należałoby uzależnić rozbudowę od gęstości zaludnienia. Nad tym paragrafem uprawnienia powinna być przeprowadzona, zdaniem mówcy, osobna dyskusja.

Wszyscy obecni zgadzają się z tem, iż stylizację par. 26 formularza uprawnienia należy zmienić.

Co do §§ 27 i 28, to Komisja Gospodarki Elektrycznej jednogłośnie wypowiada się za uznaniem ich za podpadające pod arbitraż. Postanowiono w tych paragrafach nie formułować dyrektyw dla komisji arbitrażowej, natomiast w oddzielnym paragrafie formularza uprawnienia, gdzie będzie mowa o ukonstytuowaniu instytucji arbitrażu, wymienione będą §§ 27 i 28 jako takie, które podpadają pod arbitraż, mianowicie par. 27 w całości, zaś z § 28 ostatni wiersz pierwszego ustępu.

P. mec. Herdin zwraca uwagę na możliwość takiego prerעדagowania formularza uprawnienia, by § 28 zawierał tylko postanowienia, dotyczące przepisów policyjnych, a w § 27 byłyby umieszczone wszystkie kwestje sporne. Wówczas arbitrażowi podlegałyby tylko § 27.

5. Referat p. inż. M. Altenberga w sprawie zastosowania arbitrażu do §§ 75 — 80 b formularza uprawnień, traktujących o taryfach i ich zmianach.

P. inż. Altenberg ujmując zagadnienie w trzech punktach w następujący sposób:

I. Czy wszystkie, względnie które z par. 75—80b powinny zawierać wzmiankę o klauzuli arbitrażowej?

Według referenta, tylko par. 80 i 80b powinny zawierać wzmiankę o klauzuli arbitrażowej, gdyż par. 80b odnosi się do rewizji par. 75, 76, 78 i 79 i tem samym, przez umieszczenie w par. 80b odpowiedniej klauzuli z dyrektywami dla sądu arbitrażowego, załatwia się dalsze cztery zacytowane wyżej paragrafy. Tak samo par. 80a odnosi się do rewizji par. 80, a więc również sam par. 80 nie wymaga specjalnego uzupełnienia.

Wreszcie par. 77 stanowi tylko uzupełnienie do par. 76 i możnaby dla niego wcale nie stosować specjalnej klauzuli, gdyż w razie nie dojścia do porozumienia między uprawnionym a władzą nadzorczą co do zmiany systemu taryfy będzie uprawniony mógł na podstawie par. 80b rekurować do wyższej instancji, względnie do sądu arbitrażowego w przewidzianych w tymże artykule terminach.

Podobnie rozwiązuje sprawę projekt koncesji Harrimana z r. 1928, gdzie również tylko par. 80a i 80b zawierają klauzulę arbitrażową.

II. Czy w par. 80 a i 80b należy przewidywać tok dwóch czy trzech instancji?

W dotychczasowych brzmieniach obu cytowanych paragrafów rewizje zarządza Minister Przemysłu i Handlu, jednak dokonywa ich władza nadzorczą wspólnie z uprawnionym, a Minister Przemysłu i Handlu zatwierdza tylko nowe zasady zmienności, czy też nowe wysokości opłat maksymalnych i sposób rabatowania.

Dopiero w razie braku porozumienia między władzą nadzorczą a uprawnionym rozstrzyga Minister Przemysłu i Handlu, a to albo bezpośrednio (par. 80a), albo po wysłuchaniu — na życzenie uprawnionego i na jego koszt — opinii rzeczoznawcy (par. 80b).

W razie zastosowania do tych dwóch paragrafów klauzuli arbitrażowej trzeba by w pierwszym ustalić tok instancji, a więc czy rewizje przewidziane w par. 80a i 80b mają być: a) w pierwszej instancji omawiane i uzgadniane przez uprawnionego z władzą nadzorczą, a w razie braku zgody oddawane do sądu arbitrażowego, czy b) po niedościsłu do porozumienia z władzą nadzorczą oddawane w pierwszym do rozpatrzenia Ministerstwu Przemysłu i Handlu, a dopiero w razie ponownego ujemnego wyniku przekazywane do rozstrzygnięcia sądu arbitrażowego, czy też c) rewizje miałyby być zarówno zarządzane, jak i dokonywane wprost przez Ministra Przemysłu i Handlu wspólnie z uprawnionym, z pominięciem władzy nadzorczej, a w braku porozumienia między Ministrem Przemysłu i Handlu a uprawnionym przedkładane do decyzji sądu arbitrażowego.

Według zdania mówcy, które i w tym wypadku pokrywa się z projektem koncesji Harrimanowskiej, należałoby przewidywać tylko dwie instancje, mian. w pierwszym rzędzie Ministra Przemysłu i Handlu, a w drugim rzędzie sąd arbitrażowy. Władza nadzorczą miałyby w tym wypadku tylko czynności przygotowawcze, gdyż na jej ręce powinien wpływać wniosek na rewizję, o ile inicjatywa wychodzi od uprawnionego, i władza nadzorczą powinna Ministrowi Przemysłu i Handlu przygotować opinię swoją, która ze względu na dokładniejszą znajomość stosunków lokalnych podczas pertraktacji Ministra Przemysłu i Handlu z uprawnionym będzie i tak nieodzowna.

III. Redakcja par. 80a i 80b z uwzględnieniem klauzul arbitrażowych (słowa, dodane do tekstu ostatniego formularza lub zmienione w nim, są podkreślone kursywą).

Par. 80a.

Zawarty w par. 80 sposób określenia zmienności opłat może podlegać rewizji w okresach pięcioletnich, poczynając od 1 stycznia 1940 r.

Rewizji dokonywa się w pierwszym kwartale każdego pięcioletnia w terminach i na zasadach wspólnych dla poszczególnych typów zakładów elektrycznych, dla których takie rewizje są przewidziane.

Rewizje zarządza Minister P. i H. na wniosek władzy nadzorczej lub na wniosek uprawnionego, zgłoszony na ręce władzy nadzorczej przynajmniej na 3 miesiące przed upływem pięcioletnia.

Rewizje zarządza Minister Przemysłu i Handlu wspólnie z uprawnionym na podstawie opinii władzy nadzorczej. W braku porozumienia pomiędzy Ministrem P. i H. a uprawnionym rozstrzyga sąd arbitrażowy.

*Przy rozpatrywaniu tych rewizji powinien sąd arbitrażowy uwzględniać typ zakładu, więc może odmiennie traktować czyste zakłady wytwórcze bez sieci, wytwórcie połączony z sieciami rozdzielczymi, względnie przedsiębiorstwa wyłącznie sieciowe. Ponadto może indywidualnie traktować wytwórcie korzystające z innych źródeł energii niż z opalu węglem, jak również uwzględnić położenie geograficzne zakładu w stosunku do kopalń węgla i związane z tem koszty transportu. Wreszcie sąd arbitrażowy może zróżniczkować sposób zmienności zależnie od zastosowania energii do światła, siły i celów ogrzewniczych.*

Par. 80b.

Maksymalne opłaty za energję elektryczną, przewidziane w par. 75 i par. 78, zarówno jak i wysokość opustów, określona w par. 76, oraz wysokość opłat stałych, ustalona w par. 79, mogą podlegać rewizji w okresach pięcioletnich, poczynając od dnia 1 stycznia 1940 r., jednak tylko dla zakładów, które mogą się wykazać kalkulacją rentowności na podstawie wyników eksploatacyjnych przez przynajmniej 5 lat. Obliczanie wysokości opłat będzie oparte na zasadach wspólnych dla zakładów elektrycznych, dla których takie rewizje są przewidziane.

Zarządzenie i dokonywanie rewizji odbywa się w sposób ustalony w ustępach 3 i 4 poprzedniego paragrafu.

*Kalkulacje rentowności, które mają służyć za podstawę rewizji, względnie arbitrażu, mają w kosztach eksploatacyjnych zawierać amortyzację i inne pozycje rozchodowe ściśle według zasad przewidzianych w warunkach wykupu. Jeżeli uprawniony korzysta z subwencji lub kredytów Funduszu Publicznych lub Banków Państwowych, to okoliczności te muszą być przy ustalaniu kosztów własnych uwzględnione. Jako godziwy zysk, ma być uważane oprocentowanie własnego kapitału o 2% wyższe, aniżeli każdorazowa stopa Banku Polskiego.*

*W sprawie opustów od taryfy maksymalnej, sąd arbitrażowy ma się kierować przede wszystkim względami na możliwość jaknajszerszego zastosowania energii elektrycznej do gospodarstwa domowego; z drugiej jednak strony przyznane taryfy maksymalne powinny z uwzględnieniem żądanych opustów umożliwić uprawnionemu uzyskanie godziwego zysku.*

P. dyr. Siwicki uważa, że propozycja p. Altenberga co do § 80b oparta jest na rozważaniu wypadku, gdy ma nastąpić obniżenie taryfy. Co będzie, gdy będzie chodziło o podwyższenie taryfy? Wynikłoby z tego poważne nieporozumienie.

P. Czapllicki jest zdania, iż sformułowanie p. Altenberga nadaje się i w odwrotnym kierunku.

W dalszym ciągu dyskusji zwrócono uwagę, iż § 75 dotyczy tej samej kwestji i również nadaje się do arbitrażu.

Wskazano, iż mogą powstać liczne spory co do ustalenia kosztów 1 kWh wyprodukowanej we własnym zakładzie, co do umów na pobór energii, co do częściowego nabywania energii i t. d.

P. Altenberg stwierdza, iż przeoczył to zagadnienie i zgadza się, że § 75 par excellence nadaje się do arbitrażu. Należy go uporządkować, zwłaszcza ustęp ostatni może nastęrczać spory i trudności — należy go więc przeredagować.

Komisja zgadza się z tem, uznając, iż dopiero po ustaleniu nowej redakcji tego paragrafu można będzie zastanowić się, czy arbitraż da się tu zastosować. Narazie więc nie ulega wątpliwości, iż nadają się do arbitrażu §§ 80a i 80b.

P. Przewodniczący raz jeszcze podkreśla, iż Komisja przyjmuje jako zasadę, że we wszystkich kwestiach, które mogą być przedmiotem sporów, należy przewidzieć bezpośrednie załatwienie sporów między Ministrem a uprawnionymi; dopiero jeżeli nie dojdzie do zgody — stosowany będzie arbitraż. Dyrektywy postępowania winny być opracowane dla obu stron. Z poglądem tym zgadzają się wszyscy.

P. Przewodniczący stwierdza dalej, iż tok postępowania powinien być taki, iż sprawy dotyczące rewizji taryf są sprawami między Ministrem a uprawnionym. Władza nadzorcza jest organem opiniodawczym przy Ministrze. Kwestja rewizji taryf załatwiana zostaje między Ministrem a uprawnionym w myśl zasad, które będą sformułowane. Jeżeli porozumienie nie nastąpi — następuje odwołanie się do arbitrażu.

P. Altenberg proponuje, by opracować obszerną instrukcję dla komisji arbitrażowych na wzór już istniejącej instrukcji dla Komisji rozjemczych (wydanej w lipcu 1920 roku).

P. Przewodniczący jest zdania, iż opracowanie bardzo szczegółowej instrukcji dla komisji arbitrażowych w postaci wielkiego elaboratu byłoby niecelowe. Gdyby chociaż zgóry wszystko przewidzieć, trzeba by o każdym paragrafie pisać całe traktaty.

Co do wprowadzonego przez p. Altenberga w § 80a różniczenia „poszczególnych typów” zakładów, p. radca Nowicki jest zdania, iż słowa te należałoby umieścić raczej w § 80b.

P. Altenberg zaś uważa, iż właśnie formuła zmienności — to formuła generalna. W § 80b jest mowa nie o typach, lecz o poszczególnych zakładach.

P. mec. Herdin jest zdania, iż uwzględnienie tych poszczególnych typów jest w referacie p. Altenberga zbyt ogólne. Mówca zapytuje, czy nie należy przewidzieć zasady przewodniej dla określenia formuł zmienności? Czy są możliwe zasady przewodnie przy formule zmienności? Czyba zasada słuszności najogólniejszej...

P. Altenberg stwierdza, iż istotnie, sam zaczyna odczuwać wątpliwość następującą: przypuśćmy, że Ministerstwo ustala inne zasady dla ustalenia zmienności taryf, to wówczas wszystkie zakłady zażądają arbitrażu? Czy zatem arbitraż ma tu zastosowanie? Czy jest praktycznie przeprowadzalny?

P. Czapllicki uważa, że jako jedyną wspólną zasadę można dać tylko to, iż przedsiębiorstwo musi być rentowne.

P. mec. Herdin proponuje, by rozważenie sprawy ustalenia zasad powierzyć ściślej podkomisji, gdyż w ogólnym gronie naprędcie tych rzeczy tak przyjąć nie można.

P. mec. Gryca przytacza przykłady z ustawodawstwa zagranicznego (węgierskiego) rozwiązania sprawy zmienności taryf (uzależnienie od „istotnej zmiany cen materiałów i płac robotniczych”).

P. dyr. Straszewski wyraża przekonanie, iż formuła zmienności jest to od lat miernik warunków gospodarczych. Tylko taka formuła zmienności winna być stosowana, która daje wyraz warunkom gospodarczym. Taryfa musi zależeć od kosztów kapitału, kosztów utrzymania, ceny złota. Im więcej czynników byłoby uwzględnionych, tem byłoby lepiej. Dzielenie zakładów na takie typy, jakie wskazuje p. Altenberg, jest nieodpowiednie.

P. Altenberg przyznaje, iż przeprowadzona dyskusja nasunęła mu nowe koncepcje co do par. 80a.

Co do § 80b, to p. Przewodniczący jest zdania, iż końcowa część tego paragrafu we wniosku p. Altenberga zbliża się do wymienienia zasad wspólnych dla wszystkich zakładów.

P. mec. Herdin jest zdania, iż nie można mówić: „na zasadach wspólnych”, lecz: „na pewnych zasadach ogólnych, a zwłaszcza następujących”...

Po ukończeniu dyskusji, Komisja zwróciła się do p. Altenberga z prośbą o opracowanie referatu po raz drugi, w innym ujęciu, z uwzględnieniem przeprowadzonej dyskusji.

## 6. Sprawa taryfy dla siły i światła w zakładach przemysłowych.

P. Przewodniczący wyjaśnia, iż w tej sprawie wpłynął memoriał do Biura Elektryfikacji. Chodzi o to, iż fabryki zelektryfikowane muszą niekiedy prowadzić dwie sieci: dla światła i siły; obie sieci są nieraz bardzo rozgałęzione, wobec stosowania licznych drobnych silników napędowych.

P. Straszewski wskazuje, iż tam, gdzie daje się fabryce prąd na wysokim napięciu — kwestja ta odpada. Pobór zaś energii na niskim napięciu powoduje większe koszty dla elektrowni, lecz to nie dotyczy fabryk większych.

Cała sprawa przedstawia się odmiennie na terenie elektrowni nieuprawnionych.

Komisja postanowiła opracowanie powyższej sprawy powierzyć p. Straszewskiemu, prosząc go o przygotowanie odpowiedniego wniosku na następne posiedzenie.

Na tem posiedzenie zakończono.

## KOMISJA WODNA

### Protokół posiedzenia z dn. 12.X.1935 r.

Obecni: przewodniczący prof. M. Rybczyński, inż. H. Herbich, prof. K. Pomianowski, inż. L. Prokopowicz, inż. A. Riedel, dyr. inż. E. Romański, inż. A. Rundo i dyr. inż. T. Zubrzycki.

1. Inż. H. Herbich zdaje sprawę z obrad Międzynarodowej Komisji Wysokich Zapór, której posiedzenie odbyło się w Hadze w dniu 18 czerwca 1935 r. Obecni byli reprezentanci 12 państw w liczbie 21 osób. Skład Komisji uzupełniono przez wybór inż. Rudolfa Reicha, przedstawiciela Austrii, jako wiceprezesa, w miejsce ustępującego H. E. Grünera, przedstawiciela Szwajcarii. Do Komisji przystąpiła Nowa Zelandja.

Następnie zatwierdzono rachunki za r. 1934 i przyjęto budżet na r. 1935 i 1936.

Ze strony kilku państw zakwestjonowano celowość urządzenia 2-go Kongresu w Stanach Zjednoczonych A. P., wobec trudności i kosztów, związanych z wyjazdem uczestników na Zjazd. Mimo to uchwalono odbyć Kongres w czasie i w miejscu obrad III-ej Światowej Konferencji Energetycznej.

Przewodniczący podkomisji cementu specjalnego zdał sprawę z obrad tej Komisji. Badania jeszcze nie są ukończone, brak więc jeszcze wniosków ostatecznych.

Sprawę słownictwa dla Wysokich Zapór postanowiono traktować równolegle z podobną Komisją, wybraną przez Międzynarodowy Kongres Żelugii.

Sekretarz Komisji zdał sprawę ze stanu statystyki zapór, oraz z prac i badań, uchwalonych przez pierwszy Kongres Wysokich Zapór.

Sprawozdanie szczegółowe z posiedzenia Komisji Międzynarodowej będzie drukowane w „Sprawozdaniach i Pracach P. K. En.”.

Przewodniczący oznajmił, że przed kilku dniami nadeszło już oficjalne zaproszenie ze Stanów Zjednoczonych na III Światową Konferencję Energetyczną, która się odbędzie z początkiem września 1936 r. w Waszyngtonie.

Dyr. Romański zapytuje o szczegóły badań, dotyczących cementu. Zwraca uwagę, że ubytek wapna przy infiltracji wody może być tylko powierzchniowy.

Inż. Rundo zapytuje, jak stoi sprawa statystyki u nas. Przewodniczący odpowiada, że karty statystyczne dla Gródka i Żuru są sporządzone, zaś w Wapienicy dotąd nie otrzymano danych. Przypuszcza jednak, że karty należałoby wysłać dopiero po ukończeniu Porąbki i zaznajomieniu się ze sposobem sporządzenia kart przez inne państwa.

Nastąpiła krótka dyskusja na temat stanu zbiornika w Wapienicy.

2. Prof. Rybczyński odczytuje ustępy protokołu z ostatniego posiedzenia Komisji, na którym dyskutowano o udziale Polski w II Kongresie Wysokich Zapór (Nr. 3/12 t. IX „Sprawozdań i Prac P. K. En.” z r. 1935). Na wniosek dyr. Romańskiego uchwalono wziąć udział w Kongresie.

Na dyskusji na temat referatów, uchwalono poruczyć inż. Herbichowi przedstawienie ostatecznych wniosków na następnym posiedzeniu.

Dyr. Romański porusza sprawę zastrzyków cementowych i jest zdania, że powinno się stosować raczej zaprawę, a nie mleko cementowe. Prof. Pomianowski zgadza

się z tem zapatrywaniem i proponuje zbadanie wyników zastrzyków, przy pomocy specjalnych wierceń. Dyr. Romański wyjaśnia, że narazie bada się wyniki w sąsiednich otworach, ale nie sprzeciwia się wykonaniu specjalnych wierceń. W Czechosłowacji badania takie przeprowadzano.

3. Prof. Rybczyński zdaje sprawę ze stanu inwentaryzacji. Obecnie otrzymano już dane z ostatniego województwa (Śląskiego), a nadto uzupełniono dane wpisami, uskutecznionymi od czasu rozpoczęcia prac inwentaryzacyjnych. Niestety, nie wszystkie władze administracyjne stosują się do poleceń Ministerstwa nadsyłania danych ewidencyjnych o siłach wodnych do Instytutu Hydrograficznego.

Przewodniczący prosi obecnych przedstawicieli Instytutu i Biura Dróg Wodnych o przypomnienie tego obowiązku władzom podległym.

W związku z przeprowadzoną inwentaryzacją okazało się, że władze wodne z reguły nie korzystają z uprawnień, udzielonych im w rozporządzeniach wykonawczych do ustawy wodnej, i nie stosują żadnych ulg dla drobnych zakładów. Skutkiem tego wpisy do ksiąg wodnych następują bardzo powoli i są dla stron połączone z bardzo wielkimi kosztami, nie stojącymi w żadnym stosunku do wartości zakładu. Przewodniczący proponuje zwrócenie się w tej sprawie do Ministerstwa Rolnictwa, jako wykonawcy Ustawy Wodnej.

Po krótkiej dyskusji, w której wzięli udział pp. Pomiński, Prokopowicz i Zubrzycki, wniosek przyjęto z tem, że granicą dla ulg powinny być zakłady o 3 kołach, w każdym razie poniżej 25 KM brutto, i o tyle, o ile ze strony sąsiadów nie było zażaleń o podtapianiu gruntów.

W końcu przewodniczący porusza sprawę wydania książki o siłach wodnych w Polsce, w której, prócz wyników inwentaryzacji, znalazłby się opis zasobów sił wodnych, z uwzględnieniem najnowszych badań, oraz dane o budujących się wielkich zakładach wodnych w Karpatach.

Na tem posiedzenie zakończono.

### PODKOMISJA TORFOWA Protokół posiedzenia z dn. 13.X.1935.

Obecni: pp. inż. L. Tołłoczko jako przewodniczący, inż. L. Kazubski, inż. J. Krzyżkiewicz, prof. St. Turczynowicz i Wł. Skorupka.

Po przyjęciu do wiadomości protokołu z dnia 24 marca 1935 r. została omówiona sprawa map torfowisk w Polsce. Mianowicie stwierdzono, że w listopadzie zostanie wykończona wrysowywanie zabagnień na mapach 1:100 000 wschodniej części Polski, poczynając od południka warszawskiego. Po obejrzeniu szeregu wykończonych map i przeprowadzeniu dyskusji, praca ta została uznana za bardzo celową.

Następnie omówiono projekt opracowania materiałów do monografii o torfowiskach Polski dla jednego z powiatów woj. lubelskiego, jako przykładu, któryby obejmował zestawienie kartotekowe oraz opracowanie porównawcze powierzchni zabagnień tego powiatu, zdjętej planimetrem, z danymi kartoteki.

Wreszcie przedyskutowano wyniki zestawień porównawczych planimetrażu paru torfowisk z orjentacyjnymi opracowaniami danego torfowiska na gruncie. Po dyskusji ustalono, że należy spisać kartotekę p. t. „Wykaz torfowisk w Polsce”, obejmując powiatami poszczególne kompleksy gmin, oraz że należy poza tem zestawić spis alfabetyczny miejscowości powiatami, podając w nim arkusze kartoteki.

Po opracowaniu „Wykazu torfowisk” i uzupełnieniu danych należy przystąpić do opracowania „Monografii torfowisk”.

Następnie prof. Turczynowicz przedstawił nową redakcję „Instrukcji o badaniu torfowisk”, przyczem zaznaczył, że opracował ją uwzględniając opracowaną przez Podkomisję instrukcję, publikowaną w „Sprawozdaniach i Pracach P. K. En.” w Nr. 3 z 4.IV.1934 r. t. VIII, uwagi do projektu instrukcji prof. Szeffera i Kulczyńskiego, instrukcję Z. S. R. R. pod tyt. „Zbornik instrukcyj po issledowaniu torfu”, jako najnowsze wydawnictwo w tej dziedzinie, wreszcie uwagi inż. Krajewskiego oraz członków Podkomisji Torfowej.

Po krótkiej dyskusji przystąpiono do zapoznania się ze zmienionymi częściami „Instrukcji”, poczem przyjęto rozdziały: A) „Zbieranie informacji wstępnych” i B) „Orientacyjne badanie torfowisk”.

Dalszy ciąg dyskusji nad „Instrukcją” ma być przeprowadzony na konferencji w dniu 27.X.1935 r.

## NEKROLOGJA

### Ś. p. Inż. Zygmunt Hubert.

W dniu 15 b. m. zmarł nagle w Warszawie, w pełni sił twórczych, ś. p. inż. Zygmunt Hubert.

Zmarły od szeregu lat pracował nad zagadnieniami elektryfikacji w Polsce, wkładając w to swą wiedzę, doświadczenie i wiele pracy. Ostatnie wielkie zamierzenie elektryfikacyjne w Polsce w znacznej części było oparte na Jego kierownictwie i współpracy. Dziś powstaje szczyrb, która niełatwo wyrównać będzie można.

Szczególnie boleśnie odczuł zgon ś. p. inż. Zygmunta Huberta Polski Komitet Energetyczny, w którego ramach, na terenie Komisji Gospodarki Elektrycznej, Zmarły pracował jako zastępca przewodniczącego, oddając wielkie usługi i dzieląc się nie tylko swym zdaniem podczas dyskusji, ale opracowując szereg spraw w postaci podstawowych referatów.

Ponosząc tę ciężką stratę, Polski Komitet Energetyczny pozostaje w szczerym i głębokim żalu.

### Wydawnictwa Polsk. Kom. Energetycznego do nabycia w „Księgarni Technicznej” ul. Czackiego 3/5 w Warszawie.

„Sprawozdania i Prace P. K. En.”:

r. 1927, tom I . . . . .	(wyczerpany)
„ 1928, „ II . . . . .	„ 10.—
„ 1929, „ III . . . . .	„ 10.—
„ 1930, „ IV . . . . .	„ 10.—
„ 1931, „ V . . . . .	„ 10.—
„ 1932, „ VI . . . . .	„ 10.—
„ 1933, „ VII . . . . .	„ 10.—
„ 1934, „ VIII . . . . .	(wyczerpany)

„Ressources d'Énergie et leur Exploitation en Pologne” 1925 . . . . .

T. Tillinger and W. Rosental „Canals proposed in Poland as means of transport and source of energy” 1926 . . . . .

„Zasoby energii w Polsce i stan ich wyzyskania” 1927 . . . . .

M. Prokopowicz — „Le statut légal de l'Utilisation de l'énergie hydraulique en Pologne” 1929 . . . . .

Inż. St. Kruszewski — „Zbiór analiz węgla kamiennego w Polsce” r. 1929 (na prawach rękopisu)

Inż. W. Kołodziej — „Bilans energetyczny Krośnieńsko-Jasielskiego Zagłębia Naftowego za r. 1927”, 1930 . . . . .

„Power Sources in Poland and their utilisation”, 1931 . . . . .

J. Szowheniw — „Silniki wietrzne” 1932 . . . . .

„Polska bibliografia energetyczna”:  
„Power and Fuel Bulletin”: Nr. 1, 1932 . . . . .

Nr. 2, 1932 . . . . .

Nr. 1, 1933 . . . . .

Nr. 2, 1933 . . . . .

Nr. 1/2 1934 . . . . .

Mgr. M. Ptaszycy — „Spis torfowisk w okolicach Warszawy”, r. 1935 . . . . .

Prof. St. Turczynowicz i S. Kuszel — „Energja wietrzna w Polsce i jej wyzyskanie” r. 1934 . . . . .

Prof. A. Makowski — „Monografia węgla brunatnego w Polsce”. Ark. IV: Mogilno — Jerka — Rogów, r. 1935 . . . . .

„Przegląd Mechaniczny” wychodzi 2 razy mies. Przedpłata w kraju (z przesyłką): kwart. zł. 10, półr. zł. 20, roczna zł. 40, zagr. (z przesyłką) zł. 60 rocznie. Ceny ogłoszeń podaje Administracja na żądanie.

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH  
Redaktor odp. inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3 (gmach Stow. Techn.) m. 22, telefon 281-85  
Redakcja: (Czackiego 3 5 m. 22) otwarta codziennie od godz. 12-ej do 13-ej (telefon 244-78)

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polsko”, Warszawa, Szpitalna 12, telefony: 272-06, 587-98, w dzierzawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.



# HUTNIKOM i ODLEWNIKOM DO WIADOMOŚCI!

D O D A T E K D O „H U T N I K A”

NR. 13 (36)

22 PAŹDZIERNIK r. 1935



## Zygmunt Paskiewicz

asystent walcowni Zakładów Starachowickich,  
członek S. H. P. – zmarł nagle dnia 22 września r. b. na  
posterunku służbowym

Cześć Jego pamięci!

**Stowarzyszenie Hutników Polskich**

**Redakcja „Hutnika”**

## NACZELNA ORGANIZACJA INŻYNIERÓW

W dniu 17 lipca r. b. zalegalizowany został statut Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. w skrócie „N. O. I.“, członkami założycielami której są następujące związki i stowarzyszenia inżynierskie:

1. Związek Polskich Inżynierów Elektryków.
2. Związek Inżynierów Chemików R. P.
3. Stowarzyszenie Inżynierów Wychowanków Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej.
4. Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich.
5. Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.
6. Związek Inżynierów Drogowych R. P.

7. Społeczne Zrzeszenie Inżynierów R. P.
  8. Stowarzyszenie Architektów R. P.
  9. Związek Polskich Inżynierów Budowlanych.
  10. Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego.
  11. Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.
- Powyższe Związki i Stowarzyszenia liczą ogółem około 6000 członków.

N. O. I. stając się reprezentacją ogółu inżynierów i wyrazicielką postulatów i dążeń stanu inżynierskiego w Polsce może mieć duży wpływ na kształtowanie się naszych stosunków społecznych, gospodarczych i socjalnych.

## W SPRAWIE MIAN CERAMICZNYCH

Zakłady Ceramiczne „Stella“ Sp. Akc. nadesłały nam list treści następującej:

„Jak zauważyliśmy, istnieje u odbiorców materiałów ogniotrwałych jeszcze bardzo wielka rozbieżność co do właściwego tłumaczenia wyrazów i mian, odnoszących się do materiałów ogniotrwałych.

Dlatego też pozwoliliśmy sobie zestawić wszystkie miana, o które najczęściej chodzi, i zestawienie to obejmujące również proponowane przez nas miana polskie przesyłamy WPanom w załączeniu z uprzejmą prośbą o umieszczenie tego w dodatku do „Hutnika“, odnoszącego się do mianownictwa polskiego.

Oczywiście, byłibyśmy WPanom bardzo zobowiązani, gdyby zechcieli zestawienie nasze rozszerzyć, gdyż zestawienie nasze przedmiotu bynajmniej nie wyczerpuje; ograniczyliśmy się bowiem tylko do mian najczęściej używanych“.

Projekt sam wygląda tak:

Schamotte	szamota
Silika (Dinas)	dynas
Normalsteine	cegły normalne
Hochkeile (Ganzwölber)	kliny stojące

Flachkeile (Halbwölber)  
Verbandsteine  
Gittersteine  
Kopfwölber  
Formsteine  
Widerlager  
Tragsteine  
Ausmauerung  
Ofenzustellung  
Verschleissmaterial  
Pfannensteine  
Kanalsteine  
Mittelsteine  
Trichterrohre  
Stopfenstangenrohre  
Ausschuss  
Stopfen  
Mörtel  
Stichlochmasse  
Stahlformschamotte

kliny leżące  
cegły łączące  
cegły kratowe  
kliny głowicowe  
kształtki  
cegły oporowe  
cegły nośne  
wyprawa  
naprawa pieca  
cegły spustowe  
cegły kadziowe  
cegły kanałkowe  
cegły rozdzielnice (środkowe)  
rurki wlewowe  
rurki żerdziowe  
wylew  
zatyczka  
zaprawa  
masa spustowa  
szamota formierska

Miana, dotyczące pieców i przyrządów hutniczych, opuściliśmy, gdyż zostały już ustalone w pracach S. H. P. oraz Z. P. H. Ż. (patrz „Dodatki“).

Związek Polskich Hut żelaznych i Stowarzyszenie Hutników Polskich przystąpiły do prac nad ustaleniem mianownictwa technicznego z zakresu hutnictwa. Wyniki tych prac będą przekazane Komisji Polskiego Słownictwa Technicznego Akademii Nauk Technicznych. Dla umożliwienia szerokiemu ogółowi 'zycielników' wzięcia udziału w tych pracach podajemy niżej kolejny zbiór mian hutniczych z prośbą o nadsyłanie sprzeciwów do redakcji do dn. 22 grudnia r. 1935.

REDAKCJA

## MIANOWNICTWO POLSKIE (PROJEKTY)

Słownik Schlomann-Oldenbourg'a		Miana cudzoziemskie			Projektodawca	
MIANA POLSKIE		niemieckie	francuskie	angielskie		
str.	poz.					
119	2	Piec ceglarniczy	Steinbrennofen	Four à cuire les briques	Kiln	Pluszczewski
„	3	Piec do wypalania den do gruszek	Brennofen für die Birnenböden	Four à cuire les fonds de convertisseurs	Calcing furnace for converter bottoms	
„	4	Przygotowanie masy ogniotrwalej	Herstellung des Teiges	Préparation de la pâte	Preparation of the mixture	
„	5	Mieszalnik dolomitu	Dolomitmischer	Malaxeur à dolomie	Dolomite mixer	
„	6	Poziomy mieszalnik gliny	Wagerechter Ton-mixer	Malaxeur à argile horizontal	Horizontal clay mixer	
„	7	Lej mieszalnika	Mischtrichter	Trémie de mélange	Mixing cone	
„	8	Zwilżyć	Anfeuchten	Mouiller	To moisten	
„	9	Mieszać	Kneten	Pétrir	To knead	
120	1	Instalacja do destylacji smoły	Teerdestillationsanlage	Installations pour la distillation du goudron	Tar distillation plant	
„	2	Instalacja do gotowania smoły	Teerkocherei	Chauffage du goudron	Tar boiling plant	
„	3	Gotowanie za pośrednictwem pary	Dampfkocherei	Chauffage par la vapeur	Steam boiling	
„	4	Instalacja do gotowania z ogniem otwartym	Kocherei mit offenem Feuer	Chauffage à feu nu	Boiling on an open fire	
„	5	Prasowanie cegieł	Pressen der Ziegel	Compression des briques	Pressing of the bricks	
„	6	Prasa hydrauliczna do cegieł	Druckwassersteinpresse	Presse à briques hydraulique	Hydraulic brick press	
„	7	Niskie ciśnienie	Niederdruck	Basse pression	Low pressure	
„	8	Wysokie ciśnienie	Hochdruck	Haute pression	High pressure	
121	1	Pompa tłocząca	Presspumpe	Pompe à compression	Pressure pump	
„	2	Nurnik	Presskolben	Piston plongeur	Press plunger	
„	3	Cylinder tłoczący	Presszylinder	Cylindre de presse	Compression cylinder	
„	4	Poprzeczka prasy	Pressholm	Sommier de presse	Press cross beam	
„	5	Płyta tłocząca	Pressplatte	Plateau de compresseur	Press plate	
„	6	Stempel dolny	Unterstempel	Piston inférieur	Bottom stamp	
„	7	Forma	Formrahmen	Moule	Mould frame	
„	8	Akumulator	Akkumulator	Accumulateur	Accumulator	
„	9	Wypychanie	Ausstoss	Démoulage	Discharging	
401	1	Spektroskop	Spektroskop	Spectroscope	Spectroscope	
„	2	Widmo ciągłe	Ununterbrochenes Spektrum	Spectre continu	Uninterrupted spectrum	
„	3	Linje sodu	Natriumlinie	Raie de sodium	Sodium line	
„	4	Grupa linii	Liniengruppe	Groupe de raies	Group of lines	
„	5	Żółtoczerwone widmo	Gelbrotes Feld	Champ du spectre rouge jaunâtre	Yellowish red field	
„	6	Widmo Mn	Manganspektrum	Raie du manganèse	Manganese spectrum	
„	7	Próba zaczerpnięta	Schöpfprobe	Prise d'essai de métal liquide	Ladle sample	
„	8	Próba płynnego żelaza	Flüssig entnommenes Eisen	Eprouvette de métal liquide prélevée	Molten test sample	
146	4	Wodomierz	Wassermesser	Compteur d'eau	Water meter	Cieślewski
„	5	Czyszczenie wody	Wasserreinigung	Epuration de l'eau	Water purification	
„	6	Woda nieoczyszczona	Rohwasser	Eau brute	Natural water	
„	7	Woda oczyszczona	Gereinigtes Wasser	Eau épurée	Purified water	
„	8	Odmętnianie wody	Klärung des Wassers	Clarification de l'eau	Clarification of water	
„	9	Odmętnik	Klärbehälter	Décanteur	Settling tank	

Słownik  
Schlommann-  
Oldenbourg'a

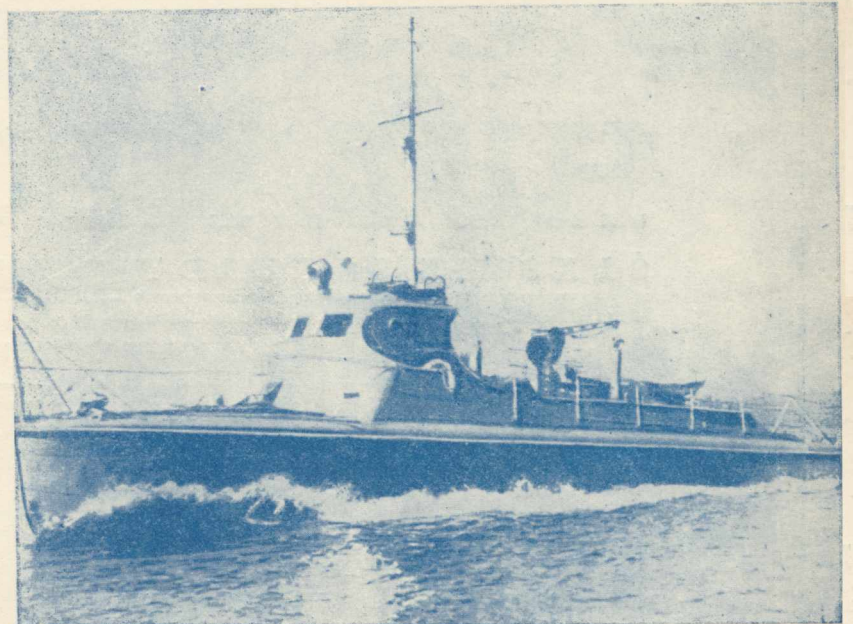
## MIANA POLSKIE

## Miana cudzoziemskie

str.	poz.		niemieckie	francuskie	angielskie	Projektodawca
147	1	Filtr	Filter	Filtre	Filter	Cieslewski
504	3	Wypustka	Finne	Panne du marteau	Pane	Majde
"	4	Brózda	Furche	Cannelure	Groove	
"	5	Matryca	Lochring	Perçoir	Matrix	
"	6	Przebijak	Durchschlag	Chasse-pointes	Piercer	
"	7	Przecinak	Abschrot	Burin	Chisel	
"	8	Odciąć	Abhauen	Détacher	To cut off	
"	9	Prasy kuźnicze	Schmiedepressen	Presses à forger	Forging presses	
"	10	Prasa	Druckwerk	Presse	Press	
383	8	Półka	Fachgestell	Etabli à façonner	Shelf stand	
"	9	Piec grzewczy	Heizofen	Calorifère	Reheating oven	Ku- czew- ski
"	10	Tygiel wysuszony	Reifer Tiegel	Creuset cuit	Finished crucible	
"	11	Ogniotrwałość	Feuerbeständigkeit	Résistance au feu	Refractoriness	
512	5	Walce	Die Walzen	Les cylindres	The rolls	
"	6	Walcarka-dwójka	Zweiwalzwerk	Laminoir duo	Twin rolling mill	
"	7	Walcarka-trójka	Dreiwälzwerk	Trio	Three high mill	
"	8	Walec górny	Oberwalze	Cylindre supérieur	Top roll	
"	9	Walec środkowy	Mittelwalze	Cylindre médian	Middle roll	
434	3	Łopata formierska	Formerspaten	Bêche de mouleur	Moulder's spade	
"	4	Łopata	Schippe	Pelle	Shovel	
"	5	Ubijak	Stampfer	Damoir	Rammer	
"	6	Płaski ubijak	Flachstampfer	Damoir plat	Flat rammer	
"	7	Ubijak ostrokończysty	Spitzstampfer	Damoir en pointe	Pegging rammer	
"	8	Ubijarka pneumatyczna	Pressluftstampfma- schine	Damoir à air com- primé	Pneumatic rammer	
"	9	Moc uderzenia	Schlagstärke	Force du damage	Strength of blow	Knia- ginin
435	1	Pneumatyczny ubijak ręczny	Handpressluft- stampfer	Damoir à main et à air comprimé	Hand pneumatic ram- mer	
"	2	Ubijarka pneumatyczna zórawiowa	Kranpressluft- stampfer	Damoir à grue et air comprimé	Crane pneumatic rammer	
"	3	Prostomierz	Richtscheit	Règle	Rule	
"	4	Poziomnica, śródwaga	Setzwage	Niveau de maçon	Plumb line	
"	5	Poziomnica	Wasserwage	Niveau à bulle d'air	Water level	
"	6	Rozruszać model	Das Modell lockern	Dégager le modèle	To loosen the pattern	Ku- czew- ski
"	7	Młotek modelowy	Modellhammer	Marteau de mouleur	Moulder's hammer	
"	8	Wyjąć model	Das Modell heraus- heben	Retirer le modèle	To withdraw the pattern	

# PRZEGLĄD MECHANICZNY

DAWNIEJ „MECHANIK”



Motorowiec angielskiej marynarki wojennej „Interceptor”  
wykonany całkowicie ze stopu aluminowego Birmabright.

ENERGETYKA

INŻYNIERSKA KONSTRUKCJA

WYKROJENIE I PRACOWNIA BRÓBKA METALI

WYKROJENIE I PRACOWNIA METALOZNAWSTWO

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

ROK 1935

Nr. 21

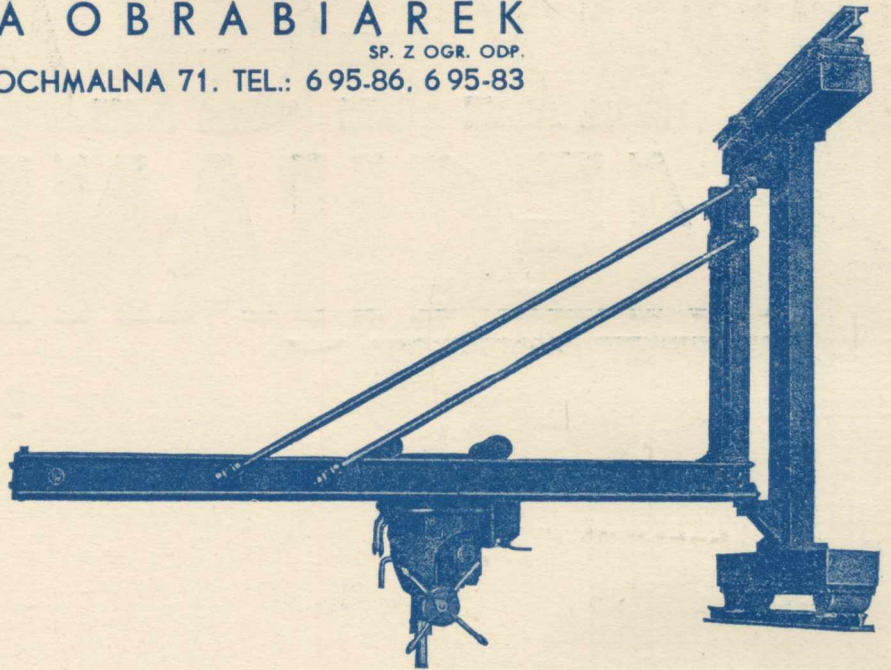
# „P I O N I E R”

FABRYKA OBRABIAREK

SP. Z OGR. ODP.

WARSZAWA, UL. KROCHMALNA 71. TEL.: 6 95-86, 6 95-83

Serjowa  
fabrykacja  
precyzyjnych  
obrabiarek  
do metali



OFERTY NA ŻĄDANIE

Wiertarka promieniowa.

10

# HUTA POKÓJ

ŚLĄSKIE ZAKŁADY **GÓRNICZO-HUTNICZE**

SPÓŁKA AKCYJNA

ZARZĄD GŁÓWNY: KATOWICE, UL. ZAMKOWA 3

ZAKŁADY:

**HUTA „POKÓJ”** W NOWYM BYTOMIU

**HUTA „BAILDON”** W KATOWICACH

**ŁOMY DOLOMITU** W TARNOWSKICH GÓRACH

83