

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie, nap. Stefan Bryła.
 Kotle opłomkowe w cukrowni, nap. Karol Nowicki, Inż.-technolog.
 Przesyłanie obrazów na odległość, nap. Włodzimirz Stępowski.
 Przegląd pism technicznych.
 List do Redakcji.
 Ze Stowarzyszeń Technicznych.
 Kronika.
 Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Soudure électrique dans la construction des ponts et des bâtiments (à suivre), par M. St. Bryła.
 Chaudières avec tubes à eau dans les sucreries, par M. K. Nowicki, Ing.
 Progrès récents réalisés dans la téléautographie, par M. W. Stępowski.
 Revue documentaire.
 Correspondance.
 Sociétés industrielles.
 Informations diverses.
 Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.
 Bulletin de la Commission Polonaise de Standardisation.

Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie.

Napisał Stefan Bryła.

I. Wstęp.

O ile wiek XIX zaznaczył się ogromnym postępem żelaznych konstrukcyj inżynierskich budowlanych i mostowych, o tyle ostatnie dziesiątki lat wykazują na tem polu znaczny zastój. Rozwinęły się i rozwijają konstrukcje żelbetowe, przez racjonalniejsze projektowanie, przez stosowanie nowych metod pracy (beton lany), rozwijają się konstrukcje drewniane, natomiast budownictwo i mostownictwo żelazne właściwie oddawna nie ruszyły naprzód. Zaznaczyła się pewna dążność do stosowania konstrukcyj ramowych, które przedtem były używane znacznie mniej, ale poza tem konstrukcje żelazne są dziś wogóle takie, jak były lat temu dwadzieścia, czy trzydzieści.

Jednakowoż na zachodzie i północy Europy i, jeszcze bardziej w Ameryce pojawiają się pierwsze oznaki, zdające się wskazywać, że mogą się zmienić poważnie podstawy budownictwa żelaznego. Chodzi o zastąpienie nitów czy śrub spawaniem elektrycznym.

Już oddawna chciano zastosować spawanie w konstrukcjach żelaznych. Dawne jednak kowalskie metody, stosowane nadomiar do znacznie gorszych niż dzisiaj materiałów, nie mogły dawać i nie dawały rzeczywiście korzystnych wyników. To też nic dziwnego, że dotychczasowe przepisy najczęściej zabraniały używania spawania, albo — jeżeli nawet pozwalały — to przy takiej redukcji naprężeń dopuszczalnych, że opłacać się ono wogóle nie mogło.

Ostatnie czasy przyniosły przecież pod tym względem duże zmiany, dzięki zastosowaniu do spajania metali łuku elektrycznego. Jeszcze w r. 1885 Bernados i Olszewski opatentowali sposób spawania zapomocą łuku elektrycznego, wytwarzanego między elektrodą węglową a przedmiotem spawanym. Jeszcze w r. 1895 Sławianow zastosował w miejsce elektrody węglowej elektrodę metalową. Jednak trzeba było długich prób, nim ten ostatni sposób, dzisiaj używany nieomal wyłącznie, dał się zastosować w praktyce na szerszą skalę. Właściwie dopiero od r. 1917, gdy w Ameryce zastosowano spawanie do naprawy internowanych tam niemieckich okrętów, które zostały przez załogę uszkodzone, datuje się silny rozwój spawania elektrycznego. Na kontynencie europejskim spawanie elektryczne przyjęło się dotychczas głównie we Francji i Belgji, oraz w krajach skandynawskich. Niemcy pozostały pod tym względem dosyć w tyle, a tembardziej my, zanadto w technice wzorujący się zawsze na ich przykładzie. Ledwie kilka firm zastosowało je u siebie; przeważnie jednak nasze konserwatywnie urządzone i prowadzone przedsiębiorstwa albo o niem nie wiedzą, albo wartości jego nie doceniają. Inżynierów, którzy znają się na spawaniu teoretycznie i praktycznie — jest u nas bardzo niewiele. Również niewiele jest odpowiednich spawaczy, aczkolwiek ilość ich zwiększa się; a przecież dobrze spawać może tylko zdolny, inteligentny, wprawny i bardzo sumienny spawacz. Jedna i ta sama robota, wykonana przez jednego spawacza, może dać wyniki doskonałe, a

wykonana przez drugiego — wyniki zupełnie niezadawalniające.

Istnieją właściwie trzy metody spawania: acetylenowe, łukowe i oporowe. Nie wdając się w ich opis¹⁾, zaznaczę, że w żelaznych konstrukcjach budowlanych i mostowych w grę zamiast nitowania wchodzi tylko spawanie łukiem, przy pomocy odpowiednich elektrod metalowych, o średnicy 2—6 mm, a długości 35—45 mm, powleczonych specjalną masą, której zadaniem jest przede wszystkim uniknięcie utleniania się metalu.

W Polsce znalazło dotychczas spawanie elektryczne duże zastosowanie jedynie w klejnitwie. Tu należałoby podkreślić zasługi jednego z pionierów spawania elektrycznego w Polsce, inż. T. Gayczaka, b. naczelnika Warsztatów P. K. P. we Lwowie, któremu sekunduje p. Elkielski. Obecnie pracuje tam 11 aparatów do spawania, z czego znaczna część sporządzona w oddziale elektrotechnicznym warsztatów. Również wspomnieć należy o dużych zasługach inż. Pancera, naczelnika warsztatów P.K.P. w Warszawie, który przeprowadził cały szereg badań szwów spawanych, oraz prof. Sochackiego, nacz. dyrektora Warsz. Sp. Akc. Budowy Parowozów, wreszcie warsztatów kolejowych w Poznaniu, które wyspecjalizowały się w spawaniu na gorąco żeliwa.

II. Wyniki doświadczeń.

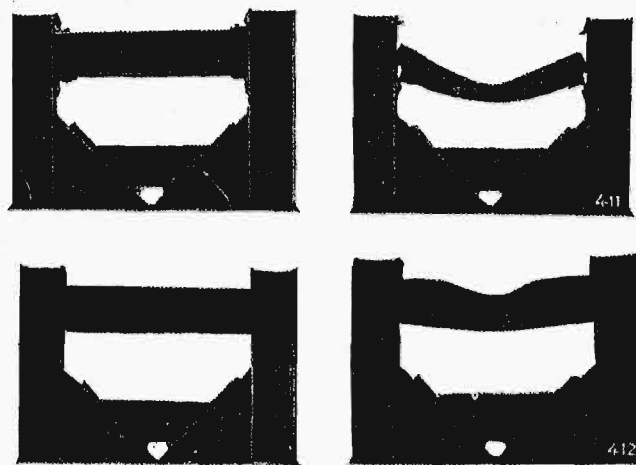
Spawanie może zamiast nitowania znaleźć zastosowanie wtedy tylko, jeżeli da gwarancję odpowiedniej wytrzymałości, przynajmniej takiej samej, jaką dają nity. Szeregi doświadczeń, wykonanych w różnych krajach, dały pod tym względem wyniki, wskazujące, że dobrze wykonane spojenie posiada wytrzymałość nieomal równą, często-kroć nawet wyższą niż wytrzymałość samych części łączonych, a zawsze wyższą niż połączenie nitowane.

Doświadczenia Tow. Lloyd's Register of Shipping, wykonane jeszcze w r. 1918, dały m. in. wyniki następujące: połączenie blach zostało zniszczone siłą 209 t, jednak przez pęknięcie blachy o bok szwu, który został nienaruszony, zaś połączenie blach spawane na styk dało wyniki lepsze o 30%, niż analogiczne połączenie nitowane. Późniejsze doświadczenia tegoż towarzystwa (w r. 1920) wykazały, że wytrzymałość spojenia na rozerwanie wynosi 97—100% wytrzymałości spojonej blachy; w największej ilości wypadków próbką pękła poza miejscem spojenia. Również pomyślnie wyniki dały doświadczenia Admiralicji angielskiej.

W ostatnich latach, prób z połączeniami spawanymi robiono bardzo wiele. Dla żelaznych konstrukcji budowlanych jedne z najcenniejszych wykonano staraniem Westinghouse Electric and Manufacturing Company²⁾, która przoduje innym firmom specjalnie pod względem spawania łukiem. Spawane połączenie belek I 23 ze słupami okazało wytrzymałość wyższą o 25% niż nitowane. Blachownica o kształcie I, o długości 15 stóp = 4,75 m,

a wysokości ścianki 37,5 cm, spawana łukiem, z nakładkami, utwierdzone bezpośrednio na ściance (bez kątowników), uległa zniszczeniu przy obciążeniu o 50% większym, niż blachownica nitowana, wykonana normalnie, o tej samej ilości materiału, po części dzięki większej wytrzymałości spojenia, po części zaś dzięki lepszemu użyciu tworzywa. Połączenie pręta o przekroju teowym, składającym się z dwu kątowników przy pomocy spawania było o 30% silniejsze na rozciąganie, niż analogiczne połączenie na nity, a nadto pękło nie w szwie, ale na długości kątowników.

Zasługują też na uwagę próby czynione z belkami o kształcie wedle rys. 1—4, które wykonywano w wielu miejscach. Wyniki otrzymywano w zasadzie wszędzie takie same: odkształcały się części łączone lub słupy, ale same połączenia spawane pozostawały zawsze nietknięte, podczas gdy przy analogicznych próbach nitowanych poddawały się właśnie połączenia. Identyczne wyniki dały także same belki, poddane działaniu zmiennych obciążeń (1760 na minutę), oraz pod uderzeniem młota parowego.



Rys. 1—4.
Wytrzymałość połączeń spawanych na uderzenie: u góry połączenia nitowane, u dołu — spawane.

Specjalnie szczegółowo robione były doświadczenia Bissela, przedstawione na zebraniu chicagowskiego oddziału American Welding Society, oraz doświadczenia w Brukseli i w Malines. Przy tych ostatnich zastosowano do prób sztywnych połączeń dźwigary I NP 14 spawane, oraz nitowane. Do zginania użyto 100-tonnowej maszyny Amslera, wywierając nacisk w miejscach, zaznaczonych białymi strzałkami. Połączenie na nity uległo zniszczeniu przy 27 tonnach, połączenie spawane nie poddało się i nie wykazało najmniejszej rysy przy 41,7 tonnach, gdy dalsze badanie przerwano z powodu ugięcia belki (por. rys. 4). Wyniki prób na uderzenie były takie same: przy połączeniach nitowanych zostały one zupełnie zniszczone, gdy przy spawanych nie wykazały żadnego uszkodzenia, pomimo zupełnego zniszczenia samego dźwigara.

Wreszcie nie można pominąć ostatnich doświadczeń, wykonanych przez profesora Haigh'a z Royal Naval College w Greenwich dla Lloyds Register of Shipping, z próbkami spawanymi przy pomocy elektrod Kjellberga. Wszystkie wykazały zerwania poza miejscem spojenia, co oznacza, że

¹⁾ O ile chodzi o spawanie elektryczne, por. T. Gayczak. O łukowym spawaniu elektrycznym, Warszawa, oraz litografowane: „Elektryczne spawanie”, wydane w r. 1925, staraniem Warsztatów P. K. P. we Lwowie, pod redakcją inż. T. Gayczaka i R. Elkielskiego.

²⁾ Eng. News-Record, 12.VII.1926, szczegółowiej w The arc welding of structural steel, East Pittsburgh, Pa.

miejsce spojenia było wytrzymałsze, niż materiał próbek, który wykazał 4080 kg/cm². Wydłużenie było od 16,3 — 21,9%, gdy materiał sam miał 22,4—31,5%.

W Polsce doświadczeń z połączeniami spawanymi dotychczas prowadzono niewiele. Dość znaczną ilość prób na rozerwanie wykonała firma Zieleniewski ze Lwowa, Warszawska Spółka Akcyjna Budowy Parowozów, oraz warsztaty P. K. P. Obecnie na większą skalę przeprowadza się doświadczenia staraniem obu wymienionych firm.

Przytaczam przykłady najcharakterystyczniejsze dla omawianego tematu i to tylko w drobnym ułamku. W każdym razie, ze wszystkich seryj doświadczeń, gdziekolwiek były czynione, wynikają w dostosowaniu do konstrukcji żelaznych następujące reguły:

1. Przy połączeniu spawanem można osiągnąć w szwie wytrzymałość bardzo zbliżoną, równą lub nawet wyższą od wytrzymałości części łączonych. Zależy to — poza dobrocią wykonania — od sposobu wykonania tegoż. Pozwala ono na osiągnięcie większej wytrzymałości niż połączenie nitowane.

2. Połączenia spawane np. belek ze słupami są bardzo sztywne i pozwalają na uzyskanie zupełnego utwierdzenia.

3. Ciąg belek stykanych (na podporach lub poza nimi) połączyć można tak, że zachowywać się one będą, jak belka ciągła.

4. Miejsce spojenia wykazuje mniejszy współczynnik wydłużenia i stosunkowo niewielki kąt zgięcia.

6. Wartość połączenia spawanego zależy w pierwszym rzędzie od zręczności, sumienności i doświadczenia spawacza, oraz od dobroci elektrody. Należy przytem zważać na możliwe unikanie nagrzań.

Ujemne strony spawania stanowi ta właśnie zależność od wykonania, oraz pewna trudność należytej kontroli i sprawdzenia konstrukcji wykonanej. O ile chodzi o pierwszą, to przy odpowiednim spawaczu i dobrym materiale odsetek robót nienależycie wykonanych jest nie większy niż w innych konstrukcjach. Dobroć wykonanej konstrukcji można sprawdzić po wyglądzie zewnętrznym, dalej przez przekuwanie, wreszcie przy pomocy promieni Roentgena. Są to zresztą nieomal te same zasady, jakie stawia się np. zespołom żelbetowym, których wytrzymałość też zależy przedewszystkiem od dobroci wykonania, a kontrola po wykonaniu jest jeszcze trudniejsza niż przy spawaniu.

III. Elektrody.

W każdym razie, konieczne jest należyte przygotowanie części łączonych, tak, aby był możliwy dostęp elektrody do wszystkich punktów powierzchni spawanej. W przeważnej części wypadków należy brzeży ściąć. Przy stykach przekrojów grubych da się ściąć brzeży obustronne (ścięcie V, rys. 5); wtedy do połączenia potrzeba znacznie mniej (do 40%) materiału elektrody, niż przy ścięciu jednostronnem (o kształcie X, rys. 6), nadajacem się do przekrojów cieńszych, naroża zaś stapiają się. Przed wykonaniem połączenia, należy doskonale oczyścić powierzchnię styku szczotką drucianą, dłutem lub piasecznicą, ale w żadnym razie zapomocą kwasów. O ile spawa się bez ścinania kątów, lecz

wprost, z blachy, powinno się dokładnie usunąć zendrę, gdyż ta przeszkadza dobremu połączeniu.



Rys. 5 i 6.

Ścinanie brzegów części spawanych na stykach.

Ważną rolę odgrywa wybór elektrody.

Przy stosowaniu pewnego gatunku elektrod, należy uwzględnić i to, czy dany spawacz pracował już temi elektrodami, czy nie. Elektrodami, do których się przyzwyczaił — i to w ostatnim czasie, osiągnie prawdopodobnie najlepsze wyniki. Poszczególne gatunki mają bowiem okładziny o rozmaitej grubości i rozmaitej temperaturze topliwości. Elektrody Wilsona (amerykańskie) mają powłokę bardzo cienką i nie dają t. zw. krateru, elektrody Kjellberga (szwedzkie) — powłokę grubszą, krater niewielki, elektrody Societé Electrique Autogène — powłokę grubą, krater bardzo wyraźny, elektrody Quasi-Arc — powłokę bardzo grubą, ze szturem azbestowym, wewnątrz którego drut aluminiujący — krater tak duży, że łuku nie widać. Każda z firm wyrabiających je wytwarza znaczną ich ilość, z czego do konstrukcji żelaznych nadają się tylko niektóre. Z elektrod szwedzkich Kjellberga, nadają się elektrody OK7 o średniej wytrzymałości 4200 kg/cm², lub lepiej, zwłaszcza dla większych naprężeń i lepszych materiałów konstrukcyjnych, OK12 o wytrzymałości ok. 4700 kg/cm².

Wymiary ich są:

Srednica	Ilość elektrod w skrzynce	Ciężar skrzynki brutto kg	Ciężar elektrod w skrzynce netto kg	Ciężar opakowania kg
2	3000 (1500)	37 (20)	30 (15)	7 (5)
3	1200 (600)	32,2 (17,6)	25,2 (12,6)
4	1000 (500)	46 (24,5)	39 (19,5)
5	500 (250)	37,5 (20,25)	30,5 (15,25)
6	500 (250)	49 (26)	42 (21)
7	400 (200)	52 (27,4)	45 (22,4)

W nawiasach podano daty dotyczące 1/2 skrzynki.

Z elektrod belgijskich, wyrabianych przez Sp. „La soudure électrique autogène“, nadaje się najlepiej do konstrukcji żelaznych „Tensilend“. Elektroda ta daje spojenie o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie, zginanie, na uderzenie i wstrząśnienie. Średnia wytrzymałość 4500 kg/cm², wydłużenie do 18—20%. Wyrabiana jest w nast. numerach:

№	Srednica mm	Ilość elektrod w paczce	Ilość paczek w skrzynce	Ilość elektrod w skrzynce	Ciężar paczki netto kg	Ciężar skrzynki brutto kg
14	2	100	40	4000	1,4	60
12	2,5	100	32	3200	2	70
10	3,25	100	15	1500	3,5	70
8	4	100	12	1200	5	75
6	5	50	20	1000	3,5	75
4	6	50	15	750	4,5	75

Ilość potrzebnych elektrod określa się wedle ich ciężaru. Zawsze jednak potrzebny jest pewien nadmiar, dochodzący do 25—27%, na nierówności, odpadki elektrod i na spalenie.

W ostatnich czasach zaznaczyła się pewna tendencja do stosowania drutów zwykłych, niepowleczonych.

(D. c. n.)

Kotły opłomkowe w cukrowni¹⁾.

Napisał Karol Nowicki, Inżynier-technolog, Poznań.

Stosowanie kotłów opłomkowych, tak rzadkie jeszcze niedawno w cukrownictwie, dzisiaj — przy radykalnie zmienionych warunkach pracy — staje się coraz to częstsze, nieomal powszedniem.

Kocioł opłomkowy, zaopatrzone w palenisko mechaniczne i przystosowany do paliwa bogatego w części lotne, bardzo się różni od kotłów płomienicowych lub kombinowanych, płomienicowo-płomieniówkowych, używanych do niedawna wyłącznie prawie w cukrownictwie, co zmusza do zbadania jego własności w tej nowej dla niego gałęzi przemysłu.

Mówiąc o kotle opłomkowym w nowowzniesionej lub przebudowanej cukrowni, musimy mieć na myśli jednostki większe, zaopatrzone w paleniska mechaniczne. Trzeba przyznać, że przy wprowadzaniu tego typu kotłów w cukrownictwie nie przewidywano pewnych trudności, jakie trzeba będzie przezwyciężyć. Zupełnie niespodziewanie przekonują się personel techniczny cukrowni, że naprz. węgiel, który był uważany za zupełnie dobry, nie nadaje się dla nowego kotła, pracującego gdzieś zupełnie zadawalniająco, albo że palenisko musi być inaczej ukształtowane. To dawny ciąg jest zbyt mały, co jest zrozumiałem dla tak dużego kotła; to znowu powstają pewne trudności dlatego, że ciąg w palenisku jest zbyt wielki.

Ponieważ podobne różnice przy tych typach rzeczywistości istnieją, musimy więc sobie uprzytomnić, na czem polega różnica pomiędzy kotłami płomienicowymi a opłomkowymi.

Pierwszą charakterystyczną cechą kotłów starych typów jest ich wielka pojemność wody, wynosząca dla kotłów płomienicowych powyżej 200 l/m² powierzchni ogrzewanej, dla kotłów płomienicowo-płomieniówkowych około 180 l/m², średnio więc możemy przyjąć, że pojemność w stosunku do powierzchni ogrzewanej wynosi 200, a średnia ilość wody w dużym kotle płomienicowym wynosi około 20 000 l.

Zupełnie co innego jest w kotle opłomkowym.

W małych kotłach, na 1 m² powierzchni ogrzewanej przypada do 85 l wody, w jednostkach około 700 m² pojemność wodna, zależnie od typu kotła, spada do 55 l. Jak widzimy, różnica jest bardzo duża.

Drugą charakterystyczną cechą jest palenisko i jego wymiary.

W kotłach płomienicowych, wymiary paleniska są bardzo ograniczone i nie posiada ono wykładziny z cegły ogniotrwałej, która by mogła magazynować ciepło, gdyż murowany przewał nie odgrywa tu roli.

Zupełnie innem jest palenisko kotłów opłomkowych, przyczem zazwyczaj typ jego pozwala na stworzenie takich wymiarów komory, tj. jaka ze względu na natężenie kotła i własności paliwa okaże się potrzebną. Lecz ta wielka dogodność, jaką

jest możliwość otrzymania dużych wymiarów paleniska, ma tę ujemną cechę, że ściana otaczająca komorę paleniskową i pierwszy przelot jest jednocześnie ścianą zewnętrzną. Aby uniknąć dużych strat z powodu promieniowania obmurza, trzeba je starannie izolować, a w pewnych warunkach chłodzić, ogrzewając jego ciepłem wodę zasilającą lub powietrze potrzebne do spalania.

Zasadnicze cechy kotłów płomienicowych i opłomkowych — tych ostatnich dla różnych wielkości i różnych natężeń, — zostały zestawione w poniższej tablicy I.

Cyfry dotyczące pojemności wodnej, wielkości rusztu, wysokości komory paleniskowej nie wymagają żadnego objaśnienia.

Dla obliczenia zapasu energii cieplnej, zawartej w koksie leżącym na ruszcie, przyjęto, że w każdej chwili na ruszcie znajduje się 0,25 paliwa doprowadzonego do paleniska w przeciągu całej godziny i że paliwo to daje 60% swej wagi w postaci koksu, o wartości opałowej 8000 Kal.

Po obliczeniu tego zapasu dla każdego z palenisk, ustalamy jego ilość przypadającą na 1 m² powierzchni ogrzewanej odpowiedniego kotła. Otrzymane wyniki zestawiono pod poz. 14.

W celu obliczenia energii cieplnej, jaką może oddać obmurze komory paleniskowej, przyjęto, że jest ono zupełnie równomiernie ogrzane na głębokość 100 mm. Przyjmując dalej c_p dla cegły ogniotrwałej równem 0,215, ciężar 1 m³ obmurza komory 1800 kg i że obmurze może oddawać swe ciepło ochładzając się do 600°C, otrzymamy ilość kaloryj przypadających na 1 m² powierzchni ogrzewanej kotła, poz. 15.

Suma poz. 14 i 15, przedstawiona w poz. 13, daje ogólny zapas ciepła w palenisku, przypadający na 1 m² pow. ogrz. kotła.

Odnosząc otrzymane ilości ciepła do stosunkowej pojemności wodnej, poz. 9, otrzymujemy poz. 17, 18 i 16.

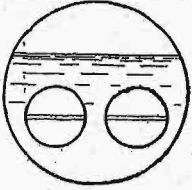
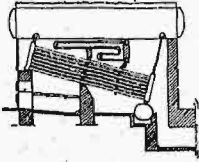
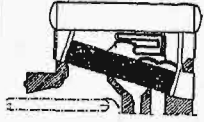
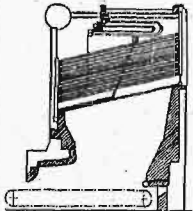
Oznaczając zapas energii cieplnej przypadającej na 1 m² pow. ogrz. kotła płomienicowego przez 1, otrzymujemy szereg cyfr (poz. 19), które nazwałem w z g l ę d n y m z a p a s e m c i e p ł a.

Choć poszczególne cyfry, na podstawie których otrzymano poz. 19, nie są zupełnie ścisłe, jak np. przyjęcie jednakowej temperatury w 100 mm-wej warstwie obmurza, to jednak to co otrzymaliśmy zupełnie dostatecznie charakteryzuje omawiane typy kotłów.

Duże wymiary rusztu w stosunku do pojemności wodnej kotła, a więc znaczny zapas płonącego paliwa na ruszcie w stosunku do tejże pojemności wodnej, powoduje to, że rozporządzalny zapas energii cieplnej na ruszcie, w stosunku do jednego litra wody zawartej w kotle, jest znaczny, bo gdy w kotle płomienicowym zapas ten wynosi nieco więcej aniżeli 20 Kal/l, to w małym kotle opłomkowym, zaopatrzonym w ręczne palenisko, jest on już 3 razy większy i wzrasta tak w zależności od wielkości kotła, jak i od jego zdolności do większego natężenia.

¹⁾ Odczyt wygłoszony dn. 5 lutego r. b. na Walnym zgromadzeniu Koła Cukrowników w Poznaniu.

T A B L I C A I

1 TYP KOTŁA					
2	Typ paleniska	wewnętrzne	dolne, ręczne	mechaniczne	mechaniczne
3	Powierzchnia ogrzewana H . . . m^2	100	100	400	400
4	Powierzchnia rusztu R . . . m^2	3	3	12	16
5	Stosunek $R:H$	1 : 33	1 : 33	1 : 33	1 : 25
6	Średnia wysokość paleniska . . m	0,35	1,0	1,5	2,5
7	Nateżenie rusztu $B:R$ $kg/m^2/h$.	120	120	120	175
8	Pojemność kotła W l	20 000	7 000	24 000	24 000
9	Stosunkowa pojemność kotła $W:H$	200	70	60	60
10	Zapas koksu na ruszcie kg	54	54	216	420
11	Temperatura w komorze palen. T °C	950	1 100	1 250	1 300
12	Największy spadek temperatury komory paleniskowej . . . °C	350	500	650	700
13	Zapas energii cieplnej w palenisku: Q Kal/m^2 p. o.	4 340	5 360	5 520	11 180
14	Zapas energii ciepl. w koksie Q_K Kal/m^2 p. o.	4 340	4 340	4 340	8 400
15	Zapas en. ciepl. w obmurzu komory przy ochł. do 600°C Q_M Kal/m^2 p. o.	—	1 020	1 180	2 780
16	Zapas energii cieplnej w stosunku do $W:H$ Kal/l	21,7	76,6	92,0	186,3
17	Zapas energii cieplnej w koksie Kal/l	21,7—100%	62 —81%	72,3—79%	140 —75%
18	" " w obmurzu komory paleniskowej	—	14,6—19%	19,7—21%	46,3—25%
19	Względny zapas ciepła	1,0	3,5	4,2	8,6
20	Nateżenie pow. ogrzewanej $kg/m^2 h$	30	26	32	45
21	Zawartość ciepła wody $W:H$ przy 10 at Kal/m^2	36 640	12 820	10 920	10 920
22	Zawartość ciepła wytworzonej pary normalnej Kal/m^3	19 200	16 630	20 460	28 800
23	Stosunek poz. 22:21	0,525	1,30	1,97	2,62
24	Dzielnosc powierzchni ogrz. kotła .	1,0	2,5	3,75	5,00

Wówczas kiedy wewnętrzne palenisko kotła płomienicowego nie jest w stanie magazynować ciepła, to w wykładzinie komory paleniskowej stwarza się zapas tegoż, który zwiększa się w miarę wzrostu wysokości komory paleniskowej i nateżenia paleniska. Zapas ciepła, który może być oddany przez ochłodzenie komory do 600°C, t. j. do temperatury obserwowanej jeszcze w paleniskach kotłów płomienicowych, wynosi $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{3}$ tej ilości ciepła, jaka znajduje się na ruszcie w postaci płonącego koksu.

Z tablicy I widzimy, że zapas ciepła w stosunku do jednego litra wody zawartej w kotle wynosi: przy małych kotłach opłomkowych z ręcznym paleniskiem $3\frac{1}{2}$, przy większych — 4,2, a przy paleniskach nadających się do silnego nateżenia — przeszło 8 razy tyle, co w paleniskach kotłów płomienicowych. Ten wielki zapas ciepła w kotłach opłomkowych jest bezwzględnie ich ujemną stroną, gdyż powoduje znaną bezwładność paleniska, tem większą, im większymi są jego wymiary i nateżenie kotła.

Duży zapas ciepła utrudnia szybkie zmiany nateżenia paleniska, a więc i szybkie zmiany ilości wytworzonej pary. Wiemy dobrze, że zmniejszenie ilości, a nawet zupełne zaprzestanie doprowadzania ciepła do kotła płomienicowego, jest kwestją kilku minut, bo nie tylko można w każdej chwili przerwać zarzucanie paliwa, ale w razie potrzeby można je szybko wyrzucić z paleniska.

Inaczej jest przy kotłach opłomkowych.

Na ruszcie znajdują się duże ilości paliwa, co uniemożliwia jego wygarnięcie przy wielkich wymiarach rusztów.

Lecz równoległe z tą cechą ujemną, posiadają kotły opłomkowe również i pewną cechę dodatnią, wynikającą z małej zawartości wody; mianowicie, jeżeli porównamy zawartość ciepła pary normalnej, wytworzonej w ciągu 1 godziny na powierzchni $1 m^2$ kotła (poz. 22 tabl. I) i zawartość ciepła wody przypadającej na $1 m^2$ powierzchni ogrzewanej przy pewnej prężności rob., nprz. 10 at (poz. 21), to zauważymy, że pojemność cieplna wody przekracza dwukrotnie zawartość ciepła wytworzonej pary w kotle płomienicowym, jest natomiast znacznie mniejszą w kotłach opłomkowych. Jeżeli stosunek zawartości ciepła pary do wody na $1 m^2$ pow. ogrzew. nazwiemy dzielnoscą powierzchni ogrzewanej i oznaczymy go przez 1 dla kotła płomienicowego, to wyniesie on dla małego kotła opłomkowego 2,5 i wzrasta w miarę wielkości i nateżenia kotła (poz. 24). Wzrost sprawności powierzchni ogrzewanej miarkuje do pewnego stopnia wzrost bezwładności paleniska.

Wymienione cechy kotłów opłomkowych sprawiają, że ich obsługa jest znacznie trudniejsza i więcej skomplikowana, aniżeli obsługa kotłów płomienicowych i że pewne błędy lub zaniedbania znacznie więcej szkodzą nie tylko samej obsłudze kotłowni, ale wywierają również ujemny wpływ na pracę cukierni. Posiadanie takiej kotłowni wymaga nie tylko umiejętnej pracy w niej, ale także wielkiego zharmonizowania pomiędzy kotłownią a fabryką.

Stosując przez długie lata kotły płomienicowe, z ich ograniczonymi wymiarami paleniska i zupełnie innymi zasadami spalania niż w paleniskach kotłów opłomkowych, przyzwyczailiśmy się do te-

go, że palenisko powinno być małe. Po pojawieniu się pierwszych kotłów opłomkowych, odległość od rusztu do opłomek była nieco większą aniżeli w kotłach płomienicowych i wynosiła około 500 mm.

Posiadamy dzisiaj jeszcze kotły opłomkowe, w których odległość od rusztu do opłomek nie przekracza 800 mm. Takie paleniska kotłowe zawsze odznaczały się niezupełnym spalaniem i jeszcze przed kilkunastu laty twierdzono, że bezdymne spalanie w kotle opłomkowym jest niemożliwe. Nie będę się tu dłużej zatrzymywał nad szczegółami spalania, zwrócę jednak uwagę na to, że spalanie, będące reakcją chemiczną, zależne jest od trzech czynników: temperatury, potrzebnej ilości tlenu i czasu. Tego trzeciego czynnika nie brano pod uwagę, a jest on, o ile chodzi o osiągnięcie zupełnego spalania, tak samo ważnym, jak i obydwa pierwsze²⁾.

Przypuśćmy, że posiadamy paliwo mineralne, nie zawierające części lotnych, nprz. koksu. Wówczas całe spalanie zachodzi jedynie na ruszcie, a odległość rusztu od opłomek, ze względu na wyzyskanie promieniowania, winna być niewielką. Zupełnie inne powstają warunki, o ile paliwo jest bogate w części lotne, gdyż wówczas na ruszcie spala się jedynie węgiel, zawarty w paliwie w postaci koksu, natomiast wszystkie części lotne spalają się w komorze. Im większą jest zawartość części lotnych, tem większe muszą być wymiary komory, aby osiągnąć czas potrzebny do spalania.

Z tablicy II, ułożonej dla 2 gatunków węgla, z których bogatszy w części lotne jest prawie wyłącznie używany w Poznańskim, widzimy, że zmiana natężenia rusztu wywołuje zmianę natężenia komory paleniskowej, o ile jej objętość pozostała ta sama.

T A B L I C A II.

Woda	8%			8%
Popiół	7%			7%
Części lotne palne	20%			32%
Węgiel	65%			53%
Wartość opałowa	6500 Kal			5500 Kal
Węgiel 0,65.800	5200 "	0,53.8000		4240 "
Lotne	1300 Kal			2260 Kal

Natężenie komory paleniskowej w 1000 Kal/m³

Wysokość komory w m	Natężenie rusztu kg/m ²	Przy 20% części lotnych palnych			Przy 32% części lotnych palnych				
		100	125	150	100	125	150	175	200
		1	130	163	195	226	283	339	396
1,5	87	108,5	130	150,5	188	226	264	301	
2	65	81,5	97,5	113	141,5	170	198	226	
2,5				90	113	135	157	180	
3				75	94	113	132	151	

²⁾ patrz: Karol Nowicki. Opalanie kotłów parowych, Poznań 1923, nakładem Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Poznaniu.

Natężeniem komory paleniskowej nazywam ilość kaloryj, powstałych w ciągu 1 godziny wskutek spalania części lotnych i przypadających na 1 m³ pojemności komory paleniskowej. Wartość ta nie może być dowolną.

Okazuje się, że o ile natężenie komory przekracza mniej więcej 150 000 Kal/m³, to spalanie części lotnych będzie niezupełne, w komorze wytwarzają się mało przezroczyste spaliny, które utrudniają wchłanianie przez powierzchnię ogrzewaną ciepła, promieniującego z koksu płonącego na ruszcie. Wskutek tego, promienie ciepłe skupiają się na obmurzu komory, której temperatura podnosi się, ruszt się grzeje, co, ma się rozumieć, powoduje przedwczesne niszczenie się rusztu i wykładziny komory paleniskowej, oraz silne promieniowanie.

Aby uniknąć podobnego objawu, należałoby zmienić gatunek paliwa, co nie zawsze jest możliwe, gdyż każde przedsiębiorstwo musi przystosować palenisko do paliwa, jakie najtaniej i najłatwiej można otrzymać. Nie mogąc zmienić paliwa, należy zwiększyć wymiary komory, co przy istniejących już instalacjach możliwe jest tylko w ograniczonym zakresie; winno być jednak uwzględnione przy nowych instalacjach.

Zaznaczę tu, że wielkie natężenia rusztów, stosowane w Ameryce, mogły być osiągnięte tylko przez zwiększenie komory paleniskowej, której wysokość dochodzi już tam do 5 m.

Pewnym półśrodkiem, dającym jednak zupełnie dobre wyniki, będzie przyspieszenie spalania przez doprowadzenie powietrza wtórnego, czy to przy pomocy ciągu naturalnego, czy też pod ciśnieniem. Innym jeszcze półśrodkiem, lecz już znacznie trudniejszym, byłoby mieszanie paliwa, bogatego w lotne części palne z paliwem nie zawierającym ich, nprz. z koksem. Ma się rozumieć, że możliwe jest to tylko w wypadkach, jeżeli ziarnistość, tak węgla, jak koksu, jest niewielką i jednokową.

Zbyt małe natężenie komory paleniskowej jest również niepożądane, gdyż wówczas temperatura w komorze będzie zbyt niską, co spowoduje, że spalanie nie będzie zupełne.

Prześwit rusztu, to jest stosunek otworów pomiędzy rusztowinami do całej powierzchni rusztu, i ciąg odgrywają przy opalaniu drobnym węglem znacznie większą rolę przy kotłach opłomkowych, aniżeli przy kotłach płomienicowych. Przyczyna tego leży w tem, że przy małym prześwicie, stosowanym do opalania paliwem drobnym, trzeba zwiększyć ciąg lub też zastosować podwiew, dzięki czemu na powierzchni paliwa może łatwo powstać nadmierna szybkość powietrza, powodująca unoszenie płonących cząsteczek węgla.

O ile dzieje się to w kotle płomienicowym, to cząstki koksu, osiadając w długich kanałach, tlą się tam, wobec czego pewna ilość ciepła zostaje jeszcze uratowana.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa w kotle opłomkowym, posiadającym komorę paleniskową o wysokiej temperaturze i krótszą drogę spalin. W tym typie kotłów niespalony drobny koksik znacznie łatwiej jest unoszony do czopucha, gdzie jest zupełnie tracony jako opał.

Dzięki nadmiernej szybkości powietrza przechodzącego przez warstwę paliwa, drobny rozpa-

lony koks wiruje, co łatwo można zaobserwować, patrząc do paleniska przez ciemne szkło kolorowe. Cząsteczki, wirujące w pobliżu ścian komory, padają na nią i płonąc dalej podnoszą jej temperaturę. Jeżeli przytem natężenie komory paleniskowej będzie zbyt wielkiem, to oprócz nadmiernego nagrzewania się rusztu może nastąpić topienie się wykładziny komory.

Wskutek wysokiej temperatury w komorze paleniskowej, dochodzącej przy forsowaniu do 1300° C, popiół zaczyna się topić i przywiera tak do obmurza, jak i opłomek, zwążając prześwit komory i przeloty pomiędzy opłomkami.

Ma się rozumieć, że przy tej samej szybkości w komorze narastanie żużla na jej ścianach będzie tem silniejszym, im niższym jest punkt topliwości popiołu danego paliwa. Ponieważ punkt topliwości popiołu leży nieraz poniżej 1200° C, to jasne jest, że przy obserwowanych w naszym okręgu temperaturach, które dochodzą prawie do 1300° C, nieuniknione jest osiadanie żużla na bokach obmurza. Na szczęście żużel w otrzymanywanych tu gatunkach węgla górnośląskiego zawiera widocznie bardzo mało związków żelaza, gdyż komory pod jego wpływem bardzo mało się niszcza.

Znane mi są wypadki, kiedy na obmurzu komory paleniskowej zwiisała nad rusztem natopiona warstwa żużla grubości 500 mm, zmniejszając prześwit komory, a więc i czynną powierzchnię rusztu. Ma się rozumieć, że przy tych warunkach, wobec konieczności spalania tejże ilości paliwa, natężenie niezakrytej części rusztu, a więc i szybkość powietrza, wzrastają, wzrasta również i szybkość spalin, spalanie staje się niezupełnem, a praca kotła utrudniona, a zaś przy znacznem zwięźeniu prześwitów pomiędzy opłomkami — niemożliwą. Trzeba więc albo podczas pracy odbijać ze ścian komory i z opłomek narastający na nich żużel, albo też zatrzymać od czasu do czasu kocioł, aby oczyścić palenisko.

Znając przyczynę narastania żużla, możemy mu przeciwdziałać, nie przekraczając dopuszczalnych granic szybkości powietrza przenikającego przez warstwę paliwa, to znaczy, że musimy mieć dostateczny prześwit w ruszcie, że prześwit ten powinien być jednakowy na całej szerokości rusztu i że, o ile stosujemy podwiew, to ciśnienie powietrza pod rusztem powinno być takie, aby wystarczyło na przezwyciężenie oporów rusztu i warstwy paliwa, czyli, ażeby na powierzchni warstwy paliwa ciśnienie wynosiło zero. Również ważną jest siła ciągu w palenisku. Przy zbyt małym ciągu, gazy nie opuszczają dość szybko komory paleniskowej, dzięki czemu promieniowanie koksu na ruszcie jest utrudnione, a ruszt i obmurze komory nadmiernie się nagrzewają. Przy zbyt wielkim ciągu w komorze, powstaje takie same zjawisko, jak i przy zbyt silnym wdmuchu, t. j. wirowanie i unoszenie drobnych cząsteczek węgla. Najodpowiedniejszym ciągiem w komorze paleniskowej jest ciąg 4,0 do 5,5 mm sł. wody.

Przy projektowaniu obmurza kotłów, trzeba zwrócić uwagę na to, aby opory w przelotach nie były niepotrzebnie wielkie, gdyż przy wielkich oporach niezbędne są wysokie komin, lub też naod-

wrót — przy istniejących kominach ciąg w komorze paleniskowej może się okazać zbyt małym.

Przy zastosowaniu podwiewu powietrza, komora podrusztowa bywa zazwyczaj dzielona na sekoje. Jest to potrzebne dlatego, że zapotrzebowanie powietrza jest w różnych miejscach rusztu mechanicznego niejednakowe, nprz. tylna część rusztu, na której mamy już tylko resztki koksu, potrzebuje bardzo małej ilości powietrza. Nieste-ty, regulowanie powietrza albo się wcale nie odbywa albo też odbywa się najczęściej naopak. Znajdowaliśmy nawet regulowanie urządzone w ten sposób, że dostęp do niego był zupełnie niemożliwy. Skutek tego był taki, że w palenisku istniał wielki nadmiar powietrza, co znowu powoduje bardzo duże straty kominowe.

Należy tu zwrócić uwagę na jeden szczegół, z którym widocznie cukrownie się nie liczą, co się jednak mści podczas kampanji.

Zamawiając palenisko, trzeba się zdecydować, czy mamy pracować z podwiewem, czy nie. Ruszt mechaniczny zbudowany dla podwiewu nie nadaje się do ciągu naturalnego, gdyż z powodu swych właściwości konstrukcyjnych przedstawia on znaczne opory, i aby pracować nim bez podwiewu, trzeba mieć w komorze silny ciąg.

W jednej kotłowni obserwowałem w podobnym wypadku ciąg w komorze 9 do 12 mm słupa wody. Skutek był ten, że miał węglowy wirował w palenisku, a już po 4 dobach na ścianach komory osiadała warstwa żużla grubości około 250 mm. Łatwiej już jest zastosować podwiew przy rusztach zbudowanych dla ciągu naturalnego.

Stosując podane powyżej wskazówki o miarkowaniu ciśnienia powietrza, można otrzymać zupełnie dobre wyniki bez obawy osiadania żużla na ścianach komory.

Zwiększając natężenie paleniska, zwłaszcza zaopatrzonego w podwiew, musimy się liczyć ze zwiększeniem szybkości spalin, wyższą temperaturą i prawdopodobnie nieuniknionem zwiększeniem osiadania żużla na ścianach komory. Należałoby wobec tego zastanowić się, czy w pewnych wypadkach nie byłoby wskazane chłodzenie dolnej części bocznych i tylnej ściany komory.

Takie chłodzenie nie jest rzeczą nową. Musiano je zastosować przy opalaniu pyłem węglowym, gdzie temperatury wahają się w granicach od 1300 do 1400° i wyżej. Chłodzenie komór, choć zwiększa koszt instalacji, jednak opłaca się, gdyż unika się topienia wykładziny, nawet przy popiele zawierającym związki żelaza, oraz zwiężenia przekroju komory i umożliwia się zwiększenie natężenia kotła.

Zasilanie kotła, z natogu dość jeszcze lekceważone, musi być ściśle przystosowane do natężenia rusztu. Nie wolno zapominać, że pojemność kotła opłomkowego wynosi $\frac{1}{3}$ lub nieco więcej nad $\frac{1}{4}$ pojemności kotła płomienicowego i że wskutek tego zapas wody jest w nim bardzo mały. Przy kotłach o większem natężeniu, zasilanie winno odbywać się bez przerwy, najlepiej zapomocą pomp wirowych. Stosowanie regulatorów zasilania, nprz. Hannemanna lub Schiff & Sterna, daje w tych wypadkach dobre wyniki.

Ze względów na niebezpieczeństwo spalania kotła w razie uszkodzenia przewodu zasilającego,

co nie jest rzeczą zbyt rzadką, należy mieć podwójny przewód. Przy kotłach dwuwalczkowych, należy zwracać uwagę na równomierność oporów w przewodzie zasilającym, gdyż w przeciwnym razie poziomy wody będą nierówne, co wywołuje zaburzenie w obiegu.

Posiadając niskoprężne podgrzewacze, będące w dobrym stanie, można je zużytkować, lecz trzeba mieć dwie jednakowe pompy wirowe na wspólnym wale, z których jedna tłoczy wodę do podgrzewacza, a druga zabiera ją z podgrzewacza i podaje do kotła. Ma się rozumieć, że podgrzanie wody w podgrzewaczu niskoprężnym będzie mniejsze, aniżeli by mogło być w odpowiednio dobranym podgrzewaczu wysokoprężnym.

Aczkolwiek pomiędzy zużyciem pary przez silnik, t. zn. pomiędzy ilością pary wylotowej grzejnej, a pomiędzy zużyciem świeżej pary grzejnej istnieje pewien dość ścisły dla każdej cukrowni stosunek, to jednak, jeżeli weźmiemy pod uwagę poszczególne momenty, znajdziemy zupełną dowolność. Ponieważ wahanie się obciążenia turbiny jest niewielkie i według obserwacji przeprowadzonych w kilku cukrowniach nie przekracza 10% obciążenia średniego, to wahania w zużyciu pary grzejnej muszą być pokryte przez kotły niskoprężne.

Jeżeli kotły niskoprężne są typu płomienicowego, to regulowanie zużycia pary grzejnej jest dość łatwe. Inaczej przedstawia się sprawa regulowania ilości pary grzejnej, o ile kotłownia zaopatrzona jest wyłącznie w kotły opłomkowe o małej pojemności wodnej z paleniskami mechanicznymi, a więc posiadającymi duży zapas płonącego paliwa na ruszcie, a także poważny zasób ciepła w obmurzu.

Kotły opłomkowe dają najlepsze wyniki wówczas, kiedy natężenie kotła zmienia się albo mało, albo też zmiany następują powoli, lub w wiadomych naprzód okresach. Im większym będzie natężenie kotła, tem trudniej jest przystosować ilość wytwarzanego w palenisku ciepła do potrzebnej w danej chwili zmiennej ilości pary, skutkiem czego jest to, że o ile fabryka, t. j. cukrownia, nieoczekiwanie zmniejszy zapotrzebowanie pary, ciśnienie jej wzrasta nadzwyczaj szybko, zawory bezpieczeństwa zaczynają przepuszczać, co wpływa ujemnie na psychikę palaczy, którzy i tak są już wówczas zajęci bardzo trudną dla nich pracą zmniejszenia ilości doprowadzanego ciepła do kotła.

Ażeby uniknąć takich objawów a także zupełnie niesłusznego nieraz strofowania za niewykonanie czynności nie będących zupełnie w ręku palacza, palacz stara się utrzymać słabo pokryty ruszt, wychodząc z tej zasady, że w razie braku pary prędzej może zwiększyć posuw, grubość warstwy, ciąg, wreszcie jedno, drugie i trzecie razem, i że cukrownia „zaczeka” na brakującą parę, a on nie będzie się narażał na wypuszczenie pary przez zawory bezpieczeństwa. Takie objawy są bardzo charakterystyczne dla kotłowni, posiadających przeważnie tylko paleniska mechaniczne.

Ponieważ stopień wyzyskania paliwa w kotle wzrasta z równomiernością natężenia kotła, to jasne jest, że przy znacznych a głównie nieoczekiwanych wahaniami natężenia, nie może być mowy

o oszczędnem wyzyskaniu paliwa w kotłowni cukrowniczej, posiadającej wyłącznie prawie kotły opłomkowe, i że musimy się liczyć z bardzo poważnymi, prawie nieuniknionymi stratami, które mogą postawić znak zapytania na racjonalności ustawienia kosztownych i skomplikowanych kotłów.

Zawartość CO₂ w podobnych wypadkach staje się znikomą, wskutek czego straty kominowe, zamiast wahać się w granicach 16—20%, wynoszą, jak stwierdziliśmy, 30 i znacznie więcej %.

Aczkolwiek kotły opłomkowe z rusztami mechanicznymi posiadają cały szereg zalet, pomiędzy którymi należy wymienić i tę, że przy dostatecznych wymiarach komory paleniskowej i przełotów dają czyste spaliny, zupełnie nadające się do suszenia wytlóków, i wytwarzają w pewnych warunkach parę tańszą, aniżeli kotły płomienicowe z paleniskiem obsługiwane ręcznie, to jednak uważam, że zaopatrzenie kotłowni cukrowniczej wyłącznie w takie kotły nie jest słusznym, dlatego że paleniska mechaniczne, z ich, dużymi komorami i dużymi zapasami paliwa, są zbyt bezwładne. Znaczy to, że kotłownia cukrownicza, która ze względu na swój charakter pracy musi dostarczać zmiennych ilości pary, przyczem zmiany w zapotrzebowaniu pary następują szybko i w okresach zupełnie nieprzewidywanych, musi posiadać pewną ilość kotłów, w których zmiana w wytwarzaniu ciepła w palenisku może nastąpić również bardzo szybko.

Najmniejszym bezwładem w palenisku, a jednocześnie największą rozporządzalną ilością ciepła w samym kotle, odznaczają się kotły płomienicowe, albo też płomienicowo-opłomkowe z paleniskiem ręcznym, wzgl. nawet rzutowym, dlatego, że zmiana natężenia takich palenisk może nastąpić w każdej chwili.

Ma się rozumieć, że gdyby kotły opłomkowe były opalane gazem, ropą lub pyłem węglowym, to zmiana ich natężenia mogłaby nastąpić prawie również szybko, jak kotłów płomienicowych.

Na podstawie obserwacji, dochodzę do przekonania, że dobre wyniki w kotłowniach kombinowanych otrzymuje się wówczas, kiedy ilość pary dostarczanej przez kotły opłomkowe z paleniskami mechanicznymi nie przekracza mniej więcej 60% ogólnie wytwarzanej ilości pary. Specjalne badania, przeprowadzone w tym kierunku, mogłyby dać bardzo cenny materiał.

Chcąc jednak osiągnąć równomierne natężenie, a jednocześnie małe zużycie paliwa w kotłowni cukrownianej, posiadającej tylko kotły opłomkowe z rusztami mechanicznymi, widziałbym jedno tylko wyjście: włączenie pomiędzy wysokoprężne kotły opłomkowe a wyparnice i warniki—zasobnicy, t. j. zbiornika z wodą, która by się nagrzewała nadmiarem pary z kotła wysokoprężnego i oddawała ją w postaci pary grzejnej niskoprężnej, potrzebnej dla wyparki i warników.

Zasobnicy są jednak dość kosztowne. Trzeba by przeprowadzić dla danej cukrowni szczegółowe badania, na których podstawie można by określić objętość zasobnicy, a więc jej koszt, a wówczas dopiero stwierdzić, czy wobec krótkiej kampanji cukrowniczej taka zasobnica opłacałaby się. Należy tu zaznaczyć, że stroną dodatnią zasobnicy byłoby nie tylko racjonalniejsze zużycie paliwa w kotłowni, ale i racjonalniejsza praca w cukrowni, gdyż wów-

czas okresy „braku pary” przestałyby prawie istnieć.

Trzeba nadzwyczajnej wprawy palacza i wielkiego zharmonizowania pomiędzy cukrownią a kotłownią, ażeby możliwie zmniejszyć wahania natężenia kotła. Zharmonizowanie pomiędzy cukrownią a kotłownią rozumiem w ten sposób, że cukrownia powinna zawczasu sygnalizować do kotłowni sposobem akustycznym, a nie optycznym, o przewidzianem zwiększeniu lub zmniejszeniu się zapotrzebowania na parę grzejącą. Takie zharmonizowanie się jest możliwe w dość znacznym stopniu, choć zupełne jego przeprowadzenie prawdopodobnie nigdy się nie uda.

Przesyłanie obrazów na odległość.

Komórka fotoelektryczna Karolusa w zastosowaniu do teleautografii kablowej i bezdrutowej*).

Napisał Włodzimierz Stępowski.

Śmiało możemy rzucić twierdzenie, że dzięki zdobyczom, osiągniętym w ciągu kilku lat ubiegłych na polu radjotechniki, a zwłaszcza udoskonaleniom w budowie lamp katodowych, obecny poziom teleautografii, czyli techniki przesyłania obrazów na odległość, stanął już zupełnie na wysokości swego zadania. Lampa katodowa bowiem, jako idealnie wolny od bezwładności przekaznik, pozwala na nader wierną amplifikację prądów zmiennych wszelkich częstotliwości, reagując przytem na najslabsze nawet prądy.

Zanim przejdziemy do tematu, uwidocznionego w tytule niniejszego artykułu, musimy najpierw zająć się bliżej zasadą, na jakiej zbudowane są wszystkie aparaty, służące do przesyłania obrazów na drodze elektrycznej.

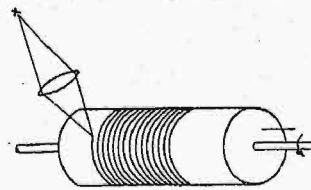
Zasadniczych metod nadawania jest trzy: 1) kontaktowa, 2) reliefowa i 3) świetlna. Każda z nich jednak sprowadza się do konieczności rozdrobnienia całego obrazu na poszczególne, możliwie drobne elementy, które oddzielnie muszą zostać przesłane stacji odbiorczej (Abtastverfahren). Metoda kontaktowa jest najstarszą, nadaje się jedynie do przesyłania czarno-białych obrazów, pozbawionych półtonów, a więc rysunków kreskowych, pisma ręcznego, maszynowego lub druku i t. p. Polega ona na zamianie wahań świetlnych oryginału na wahania przewodnictwa elektrycznego kopji, którą otrzymujemy przez odbitkę obrazu przy pomocy izolacyjnej masy na podkładzie metalicznym. Po tak otrzymanej kopji przesuwa się następnie sztyft, odbierający poprzez kopję prądy o różnym natężeniu, zależnym od miejscowego oporu. Obie inne metody dają się zastosować także i do rysunków tonowanych, czyli posiadających półtony. Przytem przy metodzie drugiej zamienia się oryginał na relief, po którym następnie porusza się igła, połączona dźwignią z mikrofonem. Drgania tej dźwigni zostają przez ten ostatni przetworzone na drgania elektromagnetyczne, które mogą być przesłane stacji odbiorczej. Metoda trzecia, świetlna, jest najdoskonalszą, wykazuje bowiem stosunkowo najmniejszą zależność od szkodliwej w tym wypadku bezwładności.

Jest ona dziełem Artura Korna (1904) i polega

¹⁾ Zeitschr. f. techn. Physik, 1926, Nr. 9, str. 417.

Okresami, kiedy następuje największa dezorganizacja w kotłowni, są okresy zmian pracowników, następujące jednocześnie w cukrowni i w kotłowni. Palacz, aby być w stanie zorjentowania się po zmianie w warunkach pracy kotła obciążonego równomiernie, potrzebuje pewnego czasu, znacznie jednak trudniej jest mu zorjentować się wobec nieuniknionych wahań natężenia, wywołanych jednoczesnymi zmianami pracowników w cukrowni. Sądzę, że nastąpiłoby znaczne ułatwienie pracy, gdyby pomiędzy zmianami pracowników w cukrowni i w kotłowni istniała pewna, conajmniej godzinna przerwa.

na fotoelektrycznych właściwościach selenu, którego opór właściwy zmienia się w zależności od stopnia naświetlenia. *) W aparacie swoim stosował Korn obrazy przezroczyste (diapozytywy), które naświetlane były następnie zapomocą ostrego stożka światła, przesuwającego się ruchem śrubowym wzdłuż całego obrazu, umieszczonego na wydrążonym walcu. Wewnątrz umieszczona była komórka selenowa, odbierająca silniejsze lub słabsze impulsy światła w zależności od gęstości zaczerpnięcia poszczególnych elementów przezroczca. Zasadę konstrukcji takiego bębna uwidocznia rys. 1.



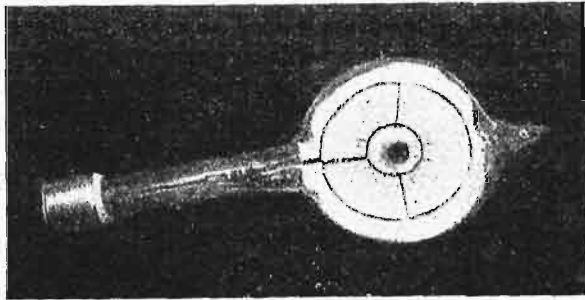
Rys. 1.

Schemat przyrządu bębnowego.

Skok linii śrubowej, kreślonej na bębnie przez stożek światła, wynosi w praktyce około $\frac{1}{5}$ mm, przy takiej samej średnicy ostrza stożka świetlnego. Na powierzchni rysunku o wymiarach 10×10 cm przypada więc 250 000 poszczególnych naświetleń, co w zupełności wystarcza do osiągnięcia dostatecznej ostrości przesyłanych obrazów. Wadą tej metody jest jednak powolność, z jaką odbywać się musi, tak proces naświetlania, jak i odbioru. Znaczny postęp w tym kierunku stanowi natomiast nowy system, znany pod nazwą systemu „Telefunken-Karolus”. Zamiast komórki selenowej, zastosował Dr. Karolus t. zw. k o m ó r k ę f o t o e l e k t r y c z n ą, zawierającą potaż żrący (KOH), która nie zawodzi nawet przy częstotliwościach powyżej 100 000 hertzów, nie wykazując praktycznie żadnego prawie opóźnienia w zmianach natężenia prądu w stosunku do zmian siły naświetlenia komórki. Poza tem w systemie tym chodziło o porzucenie metody prześwietlania diapozytywów, a osiągnięcie możliwości przesyłania obrazów nieprzezroczystych. Komórka fotoelektryczna musiała więc być przystosowana do reagowania na światło, odbite przez jaśniejsze lub ciemniejsze elementy obrazu. Najlepiej

¹⁾ Jednocześnie ze wspomnianym wynalazcą niemieckim do wyników równie pomyslnych doszedł Francuz E. Belin. Udoskonalony następnie aparat Belin'a został wprowadzony do użytku publ. w zakr. teleautografii na liniach telegr. Paryż—Lyon i Paryż—Strasburg jeszcze w r. 1923. Por. „Przeegl. Techn. t. 61 (1923), str. 260 — 262.

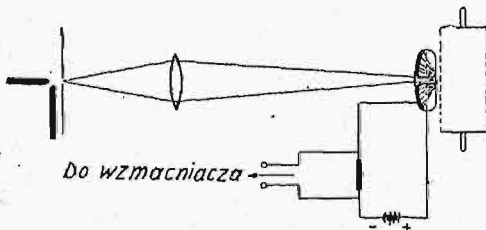
sze rozwiązanie dla wszystkich systemów bębnowych stanowiła specjalna komórka, o kształcie pierścieniowym, którą przedstawia rys. 2. Elektrode ssącą, czyli anodę, tworzą tu dwa koncentryczne pierścienie druciane z rozpiętni pomiędzy nimi promienisto włókienkami metalicznymi. Elektroda



Rys. 2.

Komórka fotoelektryczna „Telefunken”.

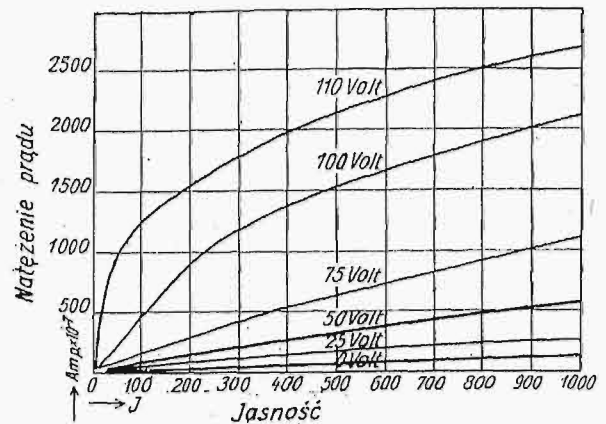
emitującą elektrony, czyli katodą, jest potas metaliczny, powleczone warstwą wodorotlenku (KOH) z domieszką rubidu lub cezu. Zasadniczy schemat zastosowania tej komórki podany jest na rys. 3. Promienie światła lampy łukowej, skupione w stożek za pomocą obiektywu, padają swym ostrzem poprzez pierścień komórki fotoelektrycznej na walec, na którym znajduje się rysunek. Promienie te, odbite od elementów obrazu, silniej od miejsc ciemnych, słabiej od jasnych, padają z powrotem na warstwę potasową komórki. Specjalny kształt komórki pozwala na umieszczenie jej w bardzo małej odległości od obrazu i objęcia tem samym możliwie dużego kąta przestrzennego promieni odbitych.



Rys. 3. Schemat działania przyrządu z pierścieniową komórką fotoelektryczną.

Komórka fotoelektryczna systemu „Telefunken-Karolus” pozwala na maksymalne wyzyskanie wywołanego przez naświetlenie prądu elektronów. Przez przyłożenie dostatecznego napięcia „ssącego” do anody komórki, wypełnionej gazem szlachetnym (neon-hel w stosunku 3 : 1) pod ciśnieniem 0,2 mm słupa rtęci, wytwarzamy przez uderzenia elektronów pewną ilość jonów dodatnich, służących do zneutralizowania ładunku przestrzennego na katodzie i do powiększenia stromości charakterystyki. Otrzymaną rodzinę charakterystyk, obrazującą natężenie prądu płynącego przez komórkę, jako funkcję intensywności naświetlenia, dla różnych napięć anodowych widzimy na rys. 4. Przy małych napięciach, gdy jonizacja gazu nie występuje jeszcze w sposób widoczny, charakterystyki wykazują typową ścisłą proporcjonalność pomiędzy intensywnością naświetlenia a fotoprądem. Ze wzrostem napięcia anodowego, daje się jednak zauważyć wpływ jonów dodatnich, przez zakrzywienie się linii, który uzależniony jest również od niezbadanych jesz-

cze dostatecznie naukowo zjawisk ładunku przestrzennego, zachodzących na siatce włókien metalicznych pomiędzy pierścieniami anody.

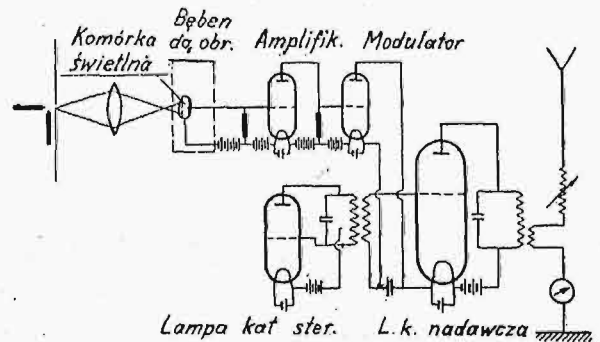


Rys. 4.

Charakterystyka komórki fotoelektrycznej.

Układ nadajnika, z zastosowaniem komórki fotoelektrycznej, widzimy na rys. 5. Prądy osiągnięte z komórki, wzmocnione następnie przy pomocy amplifikatora oporowego niskiej częstotliwości (celem uniknięcia zniekształceń dość szerokiej gamy częstotliwości, powstającej przy szybkim nadawaniu) sterują lampę modulacyjną nadajnika, wzbudzanego przy pomocy lampy sterowniczej.

Urządzenia nadawcze, stosowane podczas ostatnich prób pomiędzy Berlinem a Lipskiem, widzimy na rys. 6 i 7, pokazane w dwóch różnych położeniach. Widzimy tu mały silniczek boczniko-



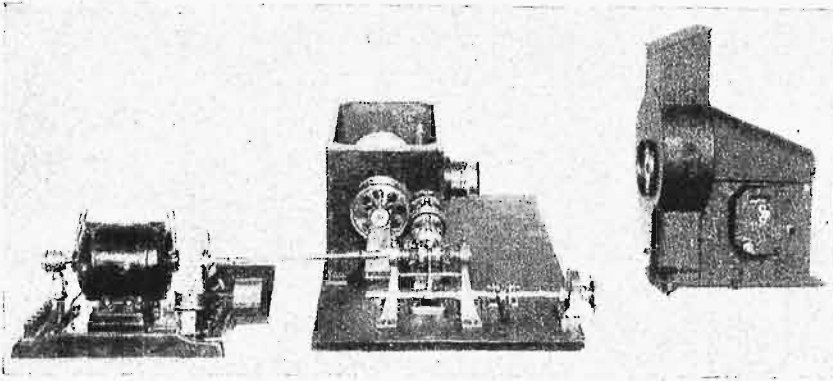
Rys. 5.

Schemat nadajnika do przesyłania obrazów.

wy prądu stałego, służący do napędzania całego urządzenia, na którego osi umieszczony jest pierścień zębaty w rodzaju koła de La Cour'a. Dla osiągnięcia synchronizacji nadajnika z odbiornikiem, doprowadza się do magnesów wzbudzających tej syreny zębatej, poprzez wzmacniacz, prąd zmiennej o ściśle określonej częstotliwości, wynoszącej około 1500 hertzów. Widoczna po prawej stronie silniczka lampa neonowa, służy do kontroli synchronizacji. Z chwilą bowiem jej osiągnięcia, powstaje znane złudzenie optyczne pozornego spoczynku obracających się zębów. Ruch obrotowy silnika zostaje przeniesiony na bęben nadawczy za pośrednictwem wału kardanowego lub sprzęgła tarczowego oraz zespołu kół zębatach. Przytem, prócz ruchu obrotowego, bęben wykonywa również ruch postępowy o $\frac{1}{5}$ mm za każdym obrotem, w kierunku jego osi. Jako źródło światła, służy umieszczona w osobnej skrzynce lampa łukowa, której krater zostaje w zminiejszeniu zreprodukowany przy pomocy anastygmatu poprzez pierścieniową rurkę komórki, ja-

ko płamka świetlna o średnicy $\frac{1}{5}$ mm na powierzchni umieszczonego na bębnie nadawczym oryginału.

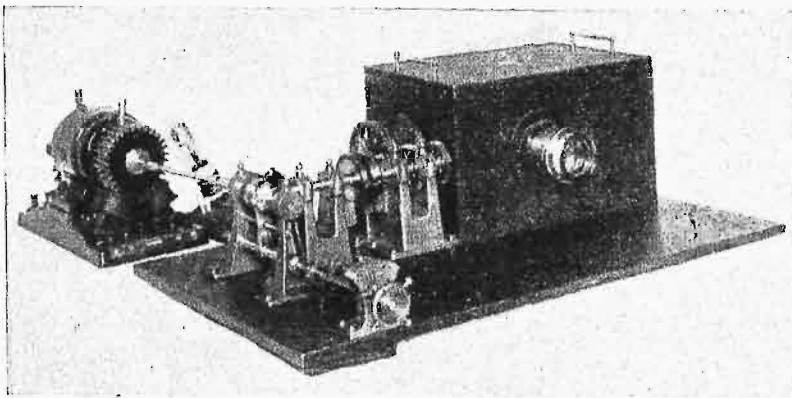
Przejdźmy teraz do strony odbiorczej. Chodzi nam tutaj o to, byśmy mogli, przy po-



Rys. 6. Przyrząd nadawczy z bębniem odkrytym (rozebrany).

mocy modulacji niskiej częstotliwości prądu odbiorczego, manewrować natężeniem promienia światła, poruszającego się wzdłuż papieru światłoczułego z identyczną szybkością i po identycznej drodze, jak płamka świetlna w aparacie nadawczym.

W tym celu stosowane były różne przekładniki



Rys. 7. Przyrząd nadawczy w stanie roboczym.

elektrodynamicznie (Korn, Belin), które jednak odznaczały się zbyt dużą bezwładnością. To też obecnie zastosowano przyrząd oparty na t. zw. zjawisku foto-elektrycznym Kerra.

Elektro-optyczne zjawisko Kerra, tak zwane podwójne załamanie elektryczne, w zastosowaniu do telewizji było już w r. 1890 proponowane przez S u t t o n a, doświadczenie jednak, uważane z punktu widzenia ówczesnego stanu elektrotechniki za beznadziejne, pozostało niewykonane. Dr. Karolus przed kilkunastu laty rozpoczął w Lipsku powtórnie systematyczne badania tych wszystkich zjawisk oraz możliwości ich praktycznego zastosowania do teleautografii, i doszedł po wielu próbach do wniosku, że tylko kondensator elektro-optyczny Kerra może tu być brany pod uwagę. Zaprojektowany przez niego przekładnik świetlny został opracowany, tak pod względem elektrycznym, jak i optycznym, przez fabrykę Telefunken i przystosowany do użytku praktycznego.

Zastanówmy się teraz nad tem, na czym polega zjawisko elektro-optyczne Kerra.

Spolaryzowany promień światła, padający pod kątem 45° do kierunku pola na dielektryk przezro-

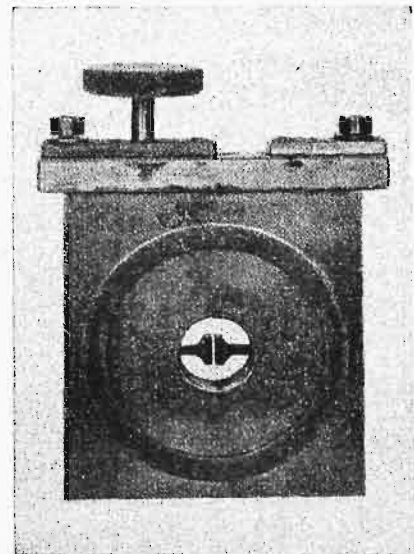
czysty (dwusiarczek węgla lub nitrobenzol), znajdujący się pomiędzy okładkami kondensatora, rozpada się, w razie istnienia ładunku elektrycznego na tychże okładkach, na dwa promienie składowe, z których jeden jest prostopadły, a drugi równoległy do kierunku pola. Promienie te otrzymują skutkiem tego pewne przesunięcie faz, uzależnione od t. zw. współczynnika Kerra, od natężenia pola elektrycznego w V/cm i od długości drogi promienia w polu. Zostają one następnie skierowane bezpośrednio na drugi pryzmat polaryzacyjny, w którym następuje interferencja, wywołująca efekt przyciemniania i rozjaśniania się światła w granicach od zera do maximum. Gdy skrzyżujemy nikole pod kątem 90° , to przy braku ładunku na okładkach

kondensatora natężenie światła będzie równe zero. Wytworzone natomiast pole elektryczne wywoła stopniowe rozjaśnianie się światła tak długo, aż przesunięcie faz osiągnie wartość $\lambda/2$; przy różnicy równej λ , natężenie światła spadnie do zera. Postępując w dalszym ciągu w taki sam sposób, otrzymamy nowe maxima przy $3\lambda/2$ i $5\lambda/2$ oraz minima przy 2λ i 3λ i t. d.

Ponieważ całe zjawisko przebiega według równania

$$\delta\lambda = B F^2 l$$

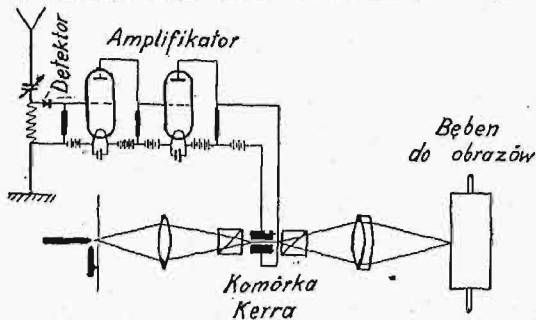
(gdzie $\delta\lambda$ jest różnicą długości fal obu promieni składowych w $\mu\mu$, B — współczynnikiem Kerra, F — natężeniem pola elektrycznego w V/cm , a l długością drogi promienia w polu w cm), więc wydajność całego układu rośnie w stosunku kwadratowym do natężenia pola. Wynika stąd, że przez minimalne powiększenie F możemy otrzymać znaczną redukcję dla l , czyli innymi słowy możemy sprowadzić do minimum grubość warstwy przezroczystego



Rys. 8. Komórka Karolusa.

dielektryku, absorbującego w szkodliwy sposób promienie świetlne.

W praktycznym zastosowaniu, komórka Dra Karolusa posiada kształt hermetycznie zamkniętego naczynia metalowego (rys. 8), zaopatrzonego w dwa

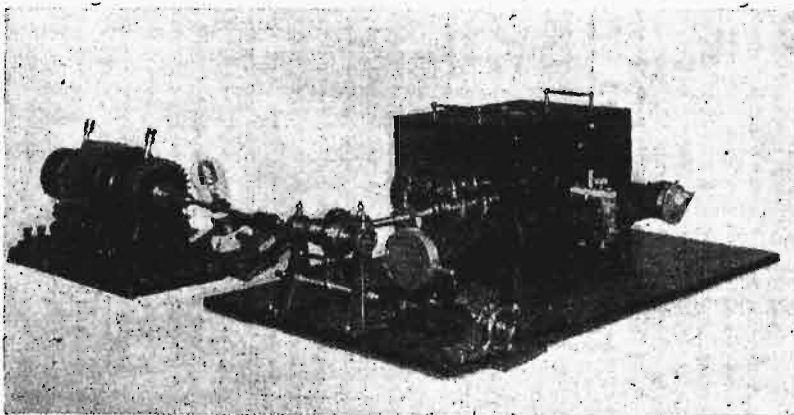


Rys. 9. Schemat stacji odbiorczej.

szklane okienka. Wewnątrz, zanurzone w nitrobenzolu, znajdują się dwie małe płytki metalowe (będące okładkami kondensatora), umieszczone w pewnej odległości od siebie, pozwalającej ponadto regulować się przy pomocy śruby, widocznej po lewej stronie u góry komórki. Jedna z tych okładek połączona jest z masą metaliczną komórki, druga zaś jest od niej izolowana przy pomocy tulejki z kości słoniowej i doprowadzona do zacisku obok śruby (drugi zacisk łączy się z masą komórki).

Przed wejściem do komórki, promień światła przechodzi po przez pryzmat polaryzujący, a po przejściu przez komórkę — przez pryzmat rozkładający. Oba te pryzmaty przymocowane są wprost do komórki przy pomocy uchwytów pierścieniowych.

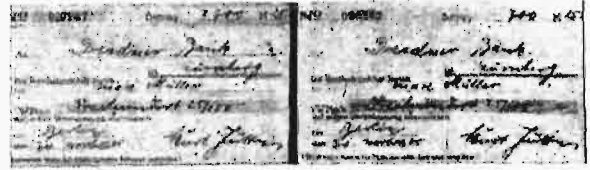
Rysunek 9 obrazuje układ schematyczny połączeń stacji odbiorczej. Dla uproszczenia rysunku, opuszczono tu niektóre szczegóły, jak n. p. wzmacniacz wysokiej częstotliwości, jako nie zasadniczą część odbiornika. Niska częstotliwość, otrzymana z detektora, zostaje wzmocniona przy pomocy amplifikatora oporowego do tego stopnia, aż amplituda napięcia osiągnie dostateczną wartość dla sterowania komórki Karolusa. Dolna część rysunku obra-



Rys. 10. Aparatura stacji odbiorczej.

zuje dokładnie drogę promienia światła od jego źródła, t. j. lampy łukowej, poprzez obiektywy, komórkę wraz z pryzmatami, do walca odbiorczego, na którym znajduje się papier światłoczuły. Rys. 10 przedstawia natomiast widok aparatury odbiorczej, przy pomocy której odbywane były próby przesyłania obrazów na dystansie Berlin-Lipsk. Część

napędowa, zawierająca silniczek, syrenę de La Cour'a, lampę neonową oraz przekładnię zębate jest taka sama jak na stacji nadawczej. Dalej widzimy tu jeszcze walec odbiorczy, zamknięty w pudle zabezpieczonym od dostępu światła dziennego, wraz z umieszczoną obok niego w długiej tubce całą instalacją optyczną, złożoną z pryzmatów i komórki Karolusa.



Rys. 11

Próbka przesłanego drogą teleautografii dowodu na linii telegraficznej Berlin-Lipsk.

Wyniki osiągnięte przy pomocy tej aparatury są następujące:

a) Przy przesyłaniu obrazów drogą przewodową, wzdłuż przewodnika brązowego o średnicy



Rys. 12. Fotografia przesłana drogą teleautografii bezdrutowej z Berlina do Lipska.

3 mm i przy częstotliwości fali nośnej, równej 2 100 do 2 800 hertzów, osiągnięto możliwość przesyłania obrazu formatu 10×10 cm, złożonego z 250 000 elementów, o średnicy 0,04 mm, w czasie 1½ minuty, z zachowaniem doskonałej ostrości, czego dowodem są powyżej zamieszczone próbki (rys. 11).

b) Próby zastosowania przesyłania bezdrutowego (rys. 12) czynione były na fali 850 m przy pomocy nadajnika o mocy 1,5 kW w antenie. Sygnały odbierane były częściowo drogą audjonomową, częściowo zaś przy pomocy heterodynowania. Udało się przesłać identyczne obrazy jak powyżej w czasie 20 sekund, co jednak bynajmniej nie stanowi ostatecznej granicy dolnej. Nie jest bowiem zasadniczo wykluczone, że przy użyciu fal krótkich, 10 — 100 metrowych, uda się osiągnąć czas 5 sekund.

Wyzyskanie praktyczne powyższych doświadczeń powinno w pierwszym rzędzie odbyć się w dziedzinie telegrafii maszynowej. Powierzchnia bowiem o wymiarach 10×10 cm zawiera przeciętnie około 200 słów lub 1000 liter normalnego druku gazetowego, które można będzie przesłać przy pomocy powyższej metody w ciągu kilku sekund.

Co więcej, przy użyciu znaków stenograficznych, jako pisma, możemy osiągnąć możność przesłania do 1000 wyrazów na minutę, podczas gdy najdoskonalsze telegrafy maszynowe przesyłają dziś depeşe zaledwie z szybkością 180 słów na minutę.

Dla rozwiązania właściwego zagadnienia telewizji, czyli obserwowania na odległość obrazów ruchomych, konieczna jest możność przesłania obrazu w ciągu $\frac{1}{10}$ sekundy. Częstotliwości wchodzące

tużaj w grę nie przekraczają 10° hertzów, ponieważ zaś tak komórka fotoelektryczna, jak i komórka Karolusa, pracować mogą nawet i przy znacznie większych częstotliwościach, spodziewać się należy, że na tej drodze wkrótce już uda się nam cel ten osiągnąć. Niewątpliwie też przyszłość najbliższa przyniesie może rzeczy wielkie, o których się naprawdę, filozofom nie śniło.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

DROGI KOŁOWE.

Szko wodne i ług siłfitowy jako środki do wzmocnienia nawierzchni szosowych.

W Szwajcarii i Francji osiągnięto w wielu wypadkach dobre wyniki przez zastosowanie szkła wodnego do dróg macadamowych z miękkich wapieni, zbyt słabych do użycia w zwykły sposób do budowy i utrzymania jezdni. Do budowy takich nawierzchni używa się tam betonu, składającego się z tłuczonego wapienia o wymiarach 10 — 40 mm, takiegoż piasku 0 — 10 mm i 45 do 50 l szkła wodnego na 1 m³ betonu. Warstwę grubości 15 cm wałuje się w zwykły sposób. Wapień i szkło wodne zamieniają się stopniowo w krzemian wapniowy; na powierzchni tworzy się pod wpływem bezwodnika węglowego nieprzepuszczalna powłoka, która przytem w miarę zdzierania się jezdni, stopniowo narasta w dalszym ciągu, dzięki zawartości niezwiązanej szkła wodnego w warstwie betonu. Stosunek wytrzymałości nawierzchni takiej do zwykłego macadamu ma się jak 3 do 1, a nawet 5 do 1.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń, można wnioskować, że zastosowanie szkła wodnego może przynieść duże korzyści w okolicach bogatych w wapień.

Natomiast w Szwecji przyjmuje się sposób wzmocnienia szos zapomocą ługu siłfitowego. Dotychczas środek ten, rozcieńczony wodą w stosunku 1 : 3, zastosowano na powierzchni około 450 000 m². W wyniku znacznie zmniejszono plagę kunzu oraz uzyskano twardszą i bardziej wytrzymałą nawierzchnię.

Ostatnio środek ten użyto w stanie sproszkowanym, co znacznie zmniejsza koszty przewozu. (Der Strassenbau, Nr. 32, 1926). M. S. O.

METALIZNAWSTWO.

O warstwowości w stalach walcowanych.

W stalach walcowanych, bardzo często powstaje pewna struktura, ułożona w postaci długich włókien w kierunku walcowania.

Włókna te są wolne od węgla.

Stead pierwszy spostrzegł, że warstwy te są bogatsze w fosfor i powstanie takiej budowy warstwowej uzależniał od zawartości fosforu. Istnieje jeszcze i inna hipoteza pochodzenia tej warstwowości, mianowicie, że początkowa krystalizacja ferrytu podczas przemiany $\gamma \rightarrow \alpha$ odbywa się na wtrąceniach niemetalicznych, wyciągniętych w kierunku walcowania, jako na ośrodkach krystalizacji, a mieszanina perlityczna wykryształizowuje się nieco później (teoria Zieglera).

Ciekawe badania J. H. Whiteley'a nad dyfuzją węgla w warstwach żelaza różniących się zawartością fosforu (0,023 — 0,045 — 0,070 — 0,130%) wykazały, że tylko największa z zastosowanych zawartość fosforu 0,130% prze-

szkadza błędzeniu węgla; przy nieco mniejszych zawartościach, mamy zjawisko nie zupełnej dyfuzji (naprzykł. przy zawartości 0,07% P).

Jednak i inne domieszki mają wpływ na różniczkowanie węgla w stali, a przede wszystkim — tlenki żelaza. Autor (J. H. Whiteley) odrzuca teorię Zieglera, że zanieczyszczenia niemetaliczne dają początek tej warstwowości i twierdzi, że warstwowość w budowie miękkiej stali może być usunięta zupełnie, przez długie ogrzewanie przy 1000°. O ileby warstwowość była spowodowaną wykryształizowaniem ferrytu naokoło wtrąceń niemetalicznych, to warstwowość budowy powstałaby zawsze. (J. H. Whiteley, Iron and Steel, 1926, CXIII 213—218).

O twardości stali węglistej przy wyższych temperaturach.

Nitowanie odbywa się, jak wiadomo, przy temperaturze 800—1200. W praktyce powstaje często pytanie, jaka energia jest potrzebna do rozklepania nitu i czy nity o wysokiej zawartości węgla będą się gorzej nadawały do obróbki na gorąco, aniżeli nity z miękkiego żelaza?

J. G. Slater F. H. Turner rozwiązują te zagadnienia w sposób następujący: Przy wyznaczaniu wytrzymałości na podstawie liczb twardości Brinellowskiej, jak wykazały doświadczenia wspomnianych wyżej autorów, dla wyższych temperatur można się posługiwać tym samym współczynnikiem, którym się posługujemy przy temperaturach zwykłych. Badania twardości różnych gatunków stali o zawartości węgla 0,02, 0,05, 0,21, 0,61, 0,90 i 1,109% wykazały, że twardość wszystkich gatunków stali obniża się gwałtownie w temperaturach między 700—900° i że powyżej 900° wszystkie gatunki stali posiadają twardość mało różniącą się pomiędzy sobą. Stąd autorowie wnioskuje, że trudność nitowania rzeczywiście wzrasta w miarę wznoszenia zawartości węgla, lecz wzrost tej trudności jest stosunkowo nieduży i znacznie mniejszy, niż różnica twardości tych stali w zwyczajnych temperaturach.

Przy nitowaniu, pienie uderzenia wywołują najbardziej gwałtowne odkształcenie; wydajność nitowania zależy od szybkości i energii pienie uderzenia; im wyższa jest temperatura nagrzania, tem większy efekt osiągamy po pierwszym uderzeniu młota i tem mniej energii zużywa się na osiągnięcie tego efektu. (J. G. Slater i T. H. Turner, Iron and Steel, Inst., 1926, CXIII, 295—306).

ODLEWNICTWO.

Odlew bronzowych kół zębatach systemem odśrodkowym.

Artykuł zawiera opis sposobów wykonywania odlewów bronzowych i podnosi dodatnie strony odlewu odśrodkowego.

Skład: Cyna	11,75 — 12,0 %
Ołów	0,25 % max.
Cynk	0,20 % max.
Fosfor	0,07 — 0,14 % max.
Miedź	reszta.

	Odlew w piasku	Odlew w koki		Odlew pod ciśnieniem	Odlew odśrodkowy
		wewn.	zewn.		
Granica proporcjonalności kg/mm^2	14,0	13,7	20,6	21,3	25,0
Wytrzymałość na rozciąganie kg/mm^2	24,9	22,5	26,8	31,2	38,1
Wydłużenie (2-ch calach ang.) %	11,0	7,0	2,5	3,0	10,0
Twardość Brinell'a (500 kg).	86	84	110	118	124
Ciążar właściwy	8,41	8,32	8,78	8,77	8,8

(F. W. Rowe, J. Inst. Met, 1926, II, str. 191—203).

TECHNIKA CIEPLNA.

Najkorzystniejsze ciśnienie kotłowe.

Celem określenia najkorzystniejszego pod względem gospodarczym ciśnienia i temperatury pary w instalacji kotłowo-maszynowej, wykonali Christie i Turbull obszernie badania*), które wykazały, że w większości siłowni, pracujących normalnie z obciążeniem 30 — 40%, należy stosować ciśnienie rob. 25 — 35 at.

Obecnie znajdujemy dalsze wywody na ten temat, ogłoszone przez fabr. AEG w czasop. Arch. f. Warmew. (zesz. 2 z r. b., str. 49) i analizujące zagadnienie szerzej, mianowicie rozpatrujące je w odniesieniu do turbin kondensacyjnych, z odbiorem pary i z przeciwciśnieniem.

Przytęm zaznacza autor, że koszty instalacji kotłowej wznoszą obecnie o 1 — 2% na każdą 1 at wzrostu ciśnienia, z drugiej jednak strony wzrasta zarazem zdolność kotła do przeciążenia i zmniejsza się pow. ogrzew., ze względu na zmniejszenie zużycia pary w turbinie w miarę zwiększania prężności dółotłowej (przy tej samej próżni). Ceny turbin rosną proporcjonalnie do spadku cieplnego. Wzrastające stąd koszty amortyzacji muszą być w każdym wypadku porównane z miejscową ceną węgla, ażeby zysk na jego mniejszym zużyciu przy odpowiednim wyborze ciśnienia dółotłowego pokrył wspomniane wyżej koszty. Wyniki przeprowadzonego w myśl powyższego obliczenia podaje nast. zestawienie:

TABELA I.

Wybór ciśnienia. Turbiny kondensacyjne. Oprocentowanie i amortyzacja: 20%. Stopień obciążenia: 80%.

Cena węgla zł./1000 Kal	Najkorzystniejsze ciśnienie kotłowe*), at man.			Ilość godz. ruchu na dobę
	przy 1000 kW			
	przy 1000 kW	przy 5000 kW	przy 5000 kW	
0,33	15,0	25,0	30,0	24
0,44	17,5	27,0	32,0	
0,66	20,0	30,0	35,0	
0,88	22,5	32,0	35,0	
1,10	25,0	35,0	35,0	
0,33	< 15,0	< 15,0	15—20	8
0,44	15,0	15,0	15—20	
0,66	15,0	15,0	20,0	
0,88	15,0	20,0	22,5	
1,10	15—20	20—25	25,0	

*) Report of the Prime Movers Committee, National Electric Light Ass., lipiec 1925.

*) Ciśnienie dółotłowe należy liczyć o ok. 2 do 3 at niższe.

Opierając się na t. zw. liczbie Parsonsa, wskazującej jakość turbiny jako stosunek kwadratu prędkości obwodowej w rozważanym stopniu prędkości do zachodzącego w tymże stopniu spadku cieplnego, oraz na tem, że cena turbiny wzrasta proporcjonalnie do 2-ej lub 3-ciej potęgi prędkości, uzyskujemy nast. dane co do typów, odpowiadających różnym cenom paliwa i mocom:

TABELA II.

Wybór typu. Turbiny kondensacyjne.

Oproc. i amort.: 20%, stopień obciążenia: 80%.

Cena paliwa w zł./Kal	Rodzaj turbiny			Czas pracy h/dobę
	na 1000 kW	5000 kW	10000 kW	
0,33	mniejsza	wielostopn.	wielostopn.	24
0,44	"	"	"	
0,66	wielostopn.	"	dwukadłub.	
0,88	"	"	"	
1,10	"	dwukadłub.	"	
0,33	mniejsza	mniejsza	wielostopn.	8
0,44	"	"	"	
0,66	"	"	"	
0,88	"	wielostopn.	"	
0,10	"	"	"	

W zestawieniu powyższem nazwa „mniejsza” turbina oznacza silnik o ok. 6 wirnikach o średnicy 1200 mm. „wielostopniowa” — posiada zespół kół akcyjnych oraz bęben reakcyjny w części niskoprężnej, dwukadłubowa — ma część wysokoprężną (akcyjną), zamkniętą w osobnym kadłubie, niskoprężną zaś, reakcyjną lub kombinowaną — w drugim.

Jeżeli przejdziemy do turbin z odbiorem pary, to społkamy się tu z nowym czynnikiem: na rentowność instalacji, w miarę wzrostu prężności, oddziaływała ilość odbieranej pary więcej, niż cena paliwa, oprocentowanie i t.d.

Obliczenia autora ujmuje nast. tabela, zestawiona dla prężności pary odbieranej 3 — 4 at abs.

TABELA III.

Wybór ciśnienia. Turbiny z odbiorem pary.

Cena węgla 0,77 zł./Kal, oproc. i amort. 20%.

stopień obciążenia 80%.

Odbiór pary kg/kW	Najkorzystniejsze ciśnienie w at abs.			Ilość godzin pracy
	przy 500 kW	przy 1000 kW	przy 5000 kW	
3	15—20	20	32	24
6	15—20	22	35	
10	20	25	40*)	
3	15	15—20	20	8
6	15	20	22	
10	15—20	20	27	

*) Przy wyższym ciśnieniu odbieranej pary.

Jeżeli średnia ilość pary odbieranej spada, w stos. do najwyższej, na jaką musiano obliczać urządzenie, to najkorzystniejsze ciśnienia wypadają (tem niższe, im mniejszy jest stosunek średniej do najwyższej ilości pobieranej pary (złe wyzyskanie kotła).

TABELA IV.

Wybór typu. Turbiny z odbiorem pary.

Oproc. i amort.: 20%, stop. obciążenia 80%.

Cena paliwa zł. 1000 <i>Kal</i>	Najkorzystniejsze ciśnienie w <i>at</i> abs.			Ilość godzin pracy
	na 1000 <i>kW</i>	na 1000 <i>kW</i>	na 3000 <i>kW</i>	
0,33	mniejsza	mniejsza	wielostopn.	
0,44	"	"	"	
0,66	"	wielostopn.	"	
0,88	"	"	"	
1,10	wielostopn.	"	"	
0,33	mniejsza	mniejsza	mniejsza	
0,44	"	"	"	
0,66	"	"	wielostopn.	
0,88	"	"	"	
1,10	"	"	"	

Rodzaj turbiny nie zależy od spadku ciplnego.

Dla turbin przeciwnoprężnych, pracujących równolegle z kondensacyjnymi, ciśnienia najkorzystniejsze są te same, co i dla turbin z odbiorem pary. Natomiast dla turbin takich pracujących samodzielnie, o mniejszej mocy, stosowanych w przemyśle włókienniczym i w cukiernictwie, decydującym czynnikiem jest ilość przepływającej pary. Obliczenia wykazują, że przy odbiorze 10 000 *kg/h* najodpowiedniejszym będzie ciśnienie 20 *at* man., przy 20 000 *kg/h* — ok. 35 *at* man. Najwłaściwszym typem byłby szybkoobrotowy, z przekładnią zębatą i wolnoobrotową prądnicą.

W SPRAWIE PROGRAMU ROZBUDOWY DRÓG WODNYCH W POLSCE.

(List do Redakcji).

Niedawno zabrał głos na łamach naszego pisma p. prof. M. Rybczyński, rozwijając swe poglądy na sprawę rozbudowy dróg wodnych w Polsce. Obok tego ukazał się artykuł p. inż. Legun-Bilińskiego, który rozważał krytycznie poglądy poprzedniego artykułu. Wobec tego uważaliśmy za właściwe udzielenie możliwości wypowiedzenia się autorowi tegoż artykułu, ażeby w ten sposób zamknąć pierwszy etap dyskusji.

(Redakcja).

Nie mam zamiaru polemizować z krytyką mego szkicu programu rozbudowy dróg wodnych w Polsce, którą zamieścił w „Przebiegu” p. inż. kom. A. Legun-Biliński, wywody jego bowiem polegają przeważnie na niezrozumieniu przewodniej myśli mego programu, którą jest właśnie wytworzenie z Wisły trzona sieci dróg wodnych w Polsce, i głównej arterji komunikacyjnej, jednak w sposób zgodny z obecnymi potrzebami żeglugi, z siłą finansową państwa, i co najważniejsze — z charakterem samej rzeki. Ponadto z wywodów tych wynika nieznanostwo obecnego stanu Wisły i etapów rozwoju, jakie jej regulacja przechodziła poza obrębem b. Królestwa. W tych warunkach uważam dyskusję za bezcelową.

Ponieważ jednak niektóre ustępy krytyki mogłyby wprowadzić w błąd czytelników „Przebiegu”, zwłaszcza w kierunku cisadzenia dotychczasowego traktowania Wisły, które p. B. w czambuł potępia, przeto pozwalam sobie na skreślenie kilku uwag uzupełniających mój poprzedni artykuł.

Przytaczany na wstępie deficyt niemieckich dróg wodnych, który zresztą do rzek się nie odnosi, służył jedynie jako dowód, że sam rłkt na swoje ryzyko dróg wodnych nie wybuduje. Uzupełnię jednak obecnie ten ustęp zwróceniem uwagi na bardzo obszerną dyskusję, jaka toczy się w pismach amerykańskich (St. Zj.) fachowych, nad ekonomicznością wszelkich poczynań w dziedzinie dróg wodnych i regulacji rzek dla żeglugi, mimo że na brak kapitału Ameryka chyba skarżyć się nie może. Nie są to w każdym razie

zagadnienia, z którymi można by się zająć szablonowo, i do tego na podstawie dat przedwojennych.

Budowa portów i zimowisk na Wiśle, która tych urzędów, zwłaszcza w środkowej i wschodniej części, prawie zupełnie nie posiada, jest koniecznością aktualną, a nie robotą „na zapas”, i musi być przeprowadzona bez względu na losy, jakie przechodzić będzie sprawa regulacji tej rzeki, i kiedy będzie ukończona.

Omawiając swój program w części odnoszącej się do Wisły, nie wspominałem rzeczywiście o systemie, jaki mam na myśli. Z całego jednak programu, czasu oraz kosztów, wynikać że mogłem mieć na myśli tylko systematyczną regulację całego biegu rzeki. Dla znających dokładnie charakter rzeki, zmiany, jakimi ulegała na przestrzeniach obecnie uregulowanych, nie może ulegać żadnej wątpliwości, że tylko o tym systemie można mówić, jeśli się chce serio traktować sprawę regulacji. O odbudowie żyznych przejść, zwanych przez p. B. „progówcami”, bez poprzedniego ustalenia łożyska, wytworzenia jako tako stałych brzegów, skoncetrowania liczących odnóg, zakulturowania piasków, — nie można zupełnie mówić. Ten system możliwy jest u nas na Dniestrze, częściowo na Niemnie (dlatego tam proponuję tylko mierzalne roboty), może na niektórych odcinkach Wisły między Płockiem a Nieszawą, więc wogóle na rzekach płynących jednolitem, zwartym korytem, w dodatku o stałej równowadze między energją kinetyczną wody a toczonym przez nią rumowiskiem. Dlatego jest dla mnie jasne, że Wisła po 7 czy 8 latach nie zmieni swego wyglądu, że zatem nie miałoby celu rozpoczęcie już dziś robót kanalizacyjnych w górnym jej biegu, oraz że przez długi jeszcze okres czasu będzie konieczną wydatna pomoc żegludze przez szturowe pogłębianie wędrujących mielizn. (Okres trzyletni jest tylko okresem zakupów ładu).

Jeżeli podaję okresy robót w dwóch cyfrach, to należy je rozumieć jako granice, z jednej strony technicznej możliwości wykonania robót, z drugiej ekonomiczności, która ma być w miarę przedłużania się czasu trwania robót.

Uwagi Ingardena i innych odnoszą się do zbiorników powodziowych, których cel nie zawsze się da pogodzić z wyzłkaniem sił wodnych, inaczej rzecz się przedstawia, jeśli głównie podniesienie niskich stanów wody mamy na oku. Wówczas zadania wyzłskania energii i żeglugi schodzą się. Zamiast cytować autorów, wystarczą przykłady: Łaba, Odra, Wezera, zbiorniki dla kanałów francuskich, oraz nowy projekt uszlawnienia lepszego środkowej części Odry, zapomocą uzupełniającej sieci zbiorników. Wzięte w program mój zbiorniki, są pod względem możliwości wykonania już zbadane.

Zdaje się, że nie potrzebuję dodatkowo uzasadniać potrzeby drogi wodnej w dolinie Warty, łączącej okręg przemysłowy i węglowy z Poznańskiem, zwycięstwem tej dzielnicy, jako też zwracać uwagę, że rozbudowa wschodniej drogi wodnej, jako drogi wyłącznie wewnętrznej, nie może się opłacić, i że do tego celu zupełnie wystarczy zamieszczony w moim programie koszt obniżenia i zaopatrzenia w słuzy kanału Królewskiego.

Nie mogę wreszcie nie zwrócić uwagi na ... odwagę autora w sformułowaniu wniosku ósmego, w którym żąda „zaniechania dotychczasowego sposobu wzięcia się do Wisły i zaliczenia roku 1927 do „przygotowawczego” (do czego?). Cóż to się obecnie robi na Wiśle?

Powyżej Krakowa przeprowadza się zwięzanie koryta do potrzeb średnio niskiego stanu (215 dni l. o. z.); roboty dotychczasowe wydały znakomity rezultat, wytwarzając głębokość zbliżoną w czasie niskiego stanu do głębokości na dolnej Wiśle. Poniżej Krakowa uzupełnia się braki w ujęciu wód średnich, pozostawione przez rządy zaborcze. Roboty te są konieczne, bez względu na projektowaną kanalizację powyżej Dumajca, i mogą ją tylko ułatwić.

Ponadto utrzymuje się na całej tej przestrzeni liczne istniejące budowle regulacyjne.

Na Wiśle środkowej — poniżej Sandomierza, obok robót konserwacyjnych i ubezpieczeń brzegów pod wałami, utrzymuje się munt poniżej Warszawy zapomocą pogłębiarek, niewielki zaś kredyt na roboty nowe, zużywa się na koncentrowanie rzeki w jedno koryto, zabudowanie zakolii, i wytworzenie stałej linji brzegu, oraz na zawalanie piasków.

Na Wiśle dolnej prowadzi się intensywną konserwację zamierzanych przez Niemców w czasie wojny budowli.

Tych więc wszystkich robót ma się zaniechać na rzecz czegoś zupełnie ściśle nieokreślonego?

Prof. M. Rybczyński.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Dnia 18-go lutego r. b. p. dr. B. Miklaszewski wygłosił odczyt p. t.:

Stan wyższego szkolnictwa handlowego w Polsce.

Prelegent podkreślił, że jednym z najważniejszych zagadnień Polski w obecnej chwili jest należyte zorganizowanie życia gospodarczego w zmienionych warunkach ekonomicznych kraju. Koniecznym więc jest odpowiednie przygotowanie ludzi, pracujących na polu gospodarczym. Rozwój szkolnictwa handlowego przejawia się we wszystkich państwach: Włochy posiadają 9 szkół akademickich handlowych, nawet Szwajcaria — 7, nie mówiąc już o Anglii, Belgii i in. państwach.

Podstawy finansowe do rozwoju szkolnictwa handlowego w Polsce dała ustawa o podatku przemysłowym, zaś ciągle zwiększająca się liczba słuchaczy w szkołach handlowych świadczy o jego potrzebie dla kraju. Warszawska Wyższa Szkoła Handlowa posiada już około 2000 słuchaczy, 55 profesorów, 35 asystentów; w roku ub. ukończono budowę gmachu własnego przy ul. Rakowieckiej.

Następnie p. arch. J. Witkiewicz wygłosił odczyt p. t.:

Budowa gmachu Wyższej Szkoły Handlowej w Warszawie.

Szkice do budowy wykonał prelegent w 1918 roku, jej inicjatorem zaś był dr. Miklaszewski. Budowę rozpoczęto na wiosnę 1925 roku, ukończono w jesieni 1926 r. Obecny gmach jest tylko pierwszym etapem dalszej rozbudowy W. S. H. Na przebiegach prelegent pokazał plany projektowanego kompleksu gmachów W. S. H. i wykonanej obecnie części. Projekt sporządził arch. Witkiewicz, konstrukcję żelbetową, stanowiącą szkielet gmachu, obliczał inż. Giliewicz. Zawsza przemysłowa organizacja budowy pozwoliła na tanie i szybko wykonanie. Koszt metra sześciennego budynku wyniósł 43,35 zł.

Zamykając zebranie, przewodniczący, prof. Chorzewski, podniósł zastrzeżenie, jakie położył prof. Miklaszewski przy budowie Szkoły oraz podał do wiadomości zebranych, że dnia 20 b. m. odbędzie się wycieczka do gmachu W. S. H., celem zwiedzenia tegoż.

Kronika.

Konferencja turbinowa S. I. M. P.

Dnia 19 ub. m. odbyła się Konferencja, zorganizowana przez Stow. Inż. Mechaników i poświęcona zagadnieniu budowy turbin parowych w Polsce. W zebraniu wzięło udział ok. 30 osób zaproszonych. Posiedzenie zajął Prof. Dr. B. Stefanowski, wskazując znaczenie gospodarcze i techniczne rozpoczęcia w kraju wytwarzania turbin parowych. Następnie wygłosił referat Prof. Dr. W. Borowicz, mówiąc o warunkach niezbędnych do stworzenia tej gałęzi przemysłu w Polsce oraz o nowszych typach turbin małej i większej mocy, poczem Prof. E. T. Geisler zreferował sprawę zaopatrzenia przyszłej wytwórni w urządzenia warsztatowe i kalkulację jej produkcji. W dalszym referacie, dyr. nac. Z. Okoniewskiego (odczytanym wobec wyjazdu referenta przez dyr. K. Śliwińskiego) podkreślone były trudności natury technologicznej i gospodarczej, związane z poruszeniem zagadnieniem, skąd referent wyciągał wnioski przeciw rozpoczęciu wytwórczości w tej dziedzinie, a w końcu dyr. nac. Z. Sochański przytoczył dane dotyczące możliwości budowy turbin w Polsce i wypowiedział się za jej wprowadzeniem, podobnie jak i dwaj pierwsi prelegenci.

W dalszej dyskusji, która trwała około 2 godzin, zabierali głos prawie wszyscy obecni na posiedzeniu i jednocześnie wypowiadali się za tem, że produkcja w tej dziedzinie jest w Polsce zupełnie możliwa, zarówno ze względu na jej stronę technologiczną, jak i gospodarczą. Obliczenia wykazują jednak, że tworzenie dla naszego rynku specjalnej wytwórni nie byłoby korzystne, lecz zorganizowanie działu budowy turbin przy jednej z istniejących fabryk, mającej ku temu odpowiednio warunki, należałoby uznać za rentowne i pożyteczne.

Szczególnie interesujące dane przytoczył radca Min. Robót Publicznych p. W. Rosental, który przedstawił statystykę turbin par., zainstalowanych w chwili obecnej w kraju (łączna moc ok. 700 000 kW, z czego ok. 70% przypada

na G. Śląsku. Na podstawie tej statystyki (przy 20-letnim okresie odnowienia turbiny) oraz widoków rozwoju elektryfikacji kraju (w założeniu, że do obecnego zużycia energii elektr. w Niemczech, czyli 200 kWh na 1 mieszk., dojdziemy za 30 lat), można wnosić, że roczne zapotrzebowanie na turbiny w Polsce wyniesie ok. 60 000 kW. Ostrożnie to obliczenie pozwala sądzić, że ewentualna wytwórnia polska znalazłaby dostateczny zbyt wyrobów w kraju.

Zarówno referaty, jak i dyskusja, stały na wysokim poziomie i wniosły szereg ciekawych poglądów na sprawę, która została gruntownie oświetlona. Zwracając uwagę zebranych nieobecność na Konferencji przedstawicieli Min. Przemysłu, jakkolwiek omawiane zagadnienie interesuje zapewne to Ministerstwo, nie mniej niż inne urzędy.

Opracowane na Konferencję referaty i szczegóły dyskusji zostaną w najbliższym czasie ogłoszone w naszym piśmie.

Miesięcznik „Mechanik”.

W wydawnictwie istniejącego już 9-ty rok pisma p. n. „Mechanik” zaszły w ostatnich czasach znaczne zmiany, o których należy tu wspomnieć, ku wiadomości szerszego ogółu. Czasopismo to, skutkiem trudności materialnych, zaczęło chylić się ku upadkowi. Uznając jednak doniosłość prowadzenia i rozwijania nadal tego wydawnictwa, przeznaczona dla techników i majstrów fabrycznych, liczni jego przyjaciele postanowili je zreformować. Przedewszystkiem więc zdecydowano przejąć czasopismo od dotychczasowych wydawców (Sp. Akc. Stow. Mechaników Polsk. z Ameryki) którzy przez szereg lat wydawali je, traktując to jako działalność wyłącznie społeczną. Jako wydawca wystąpiło teraz Stow. Inżynierów Mechaników, które uznało za swój obowiązek obywatelsko-zawodowy podtrzymać to czasopismo, a obok tego Stowarzyszenia stanęła Podgrupa obrabiarek Polsk. Zw. Przem. Metalowych. Zarazem objął Redakcję p. Inż. E. Ośka, adiunkt przy katedrze obróbki metali w Politechn. Warsz., administracji zaś „Mechanika” podjął się „Przeгляд Techniczny”.

W ten sposób stworzono nowe podstawy dla wydawnictwa, Stow. Inż. Mechaników zyskało pierwsze z czasopism, jakie zamierza wydawać, zaś „Przeгляд Techniczny” — łącznie z własną księgarnią — rozszerzył swą placówkę w kierunku przetwarzania się na większe towarzystwo wydawnicze.

Należy wreszcie dodać, że dawni wydawcy „Mechanika” zadeklarowali nadal wydatną pomoc finansową temu piśmie i że prócz tego Dep. Szkolnictwa Zawodowego postanowił je również podtrzymywać materialnie.

Pierwszy zeszyt odnowionego czasopisma który niedawno opuścił prasę, zdaje się zapowiadać bardzo korzystne zmiany. Dobór artykułów, obficie ilustrowanych, mówi sam za siebie. Oto ich wykaz: O wyzyskaniu frezów (Inż. F. Ostrowski), Budowa kolektorów maszyn elektrycznych (B. Gimbut), Porównanie projektu polskiego układu pasowego z D. I. N. (Inż. A. Piotrowski). Następuję dział warsztatowy, zawierający: opis obróbki części radioaparatu, uwagi o pilotowaniu, o obróbce termicznej stali i staliotaniu, wreszcie instrukcje warsztatowe. W końcu znajdziemy artykuł o Stow. Inż. Mechaników (Inż. B. Wahren) i obszerną kronikę.

Należy przypuszczać, że w dalszych zeszytach, które wychodzić mają co miesiąc, uwzględni Redakcja również i dział silników i gospodarki cieplnej, czyniąc pismo bardziej ogólnem, i że wydawnictwo, rozwijając się na nowych podstawach, zyskiwać będzie szybko coraz liczniejszych odbiorców i spełni swą doniosłą rolę.

Polski Instytut Wodociągowo-Kanalizacyjny.

W końcu stycznia r. b. zostało zatwierdzone Stowarzyszenie pod nazwą Polski Instytut Wodociągowo-Kanalizacyjny, która to placówka ma na celu popieranie wszechstronnego rozwoju wodociągów i kanalizacji w Polsce oraz związanych z tem spraw zdrowia publicznego.

Instytut mieścić się będzie w Warszawie, obejmie jednak swą działalnością całe Państwo. Jak głosi art. 3 Statutu tej organizacji, ma ona osiągać swe cele przez: 1) udzielanie pomocy zawodowej miastom, gminom oraz instytucjom przemysłowym, gospodarczym i leczniczym w zakr. wodociągów, kanalizacji i techniki sanitarnej; 2) prowadzenie statystyki wodociągów, kanalizacji i źródeł wodnych; 3) współpracę z Rządem i organizacjami gospodarczymi i społecznymi w tym samym zakresie; 4) urządzanie zjazdów, laboratorjów i popieranie wykształcenia zawodowego w dziedzinie pracy Instytutu.

SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

T R E Ś Ć:

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej (c. d.).
Statut Światowej Konferencji Energetycznej.
Program Zebrania Sekcyjnego Świat. Konferencji Energetycznej w r. 1928 w Londynie.

WARSZAWA

2 MARCA
1927 r.

S O M M A I R E:

Les travaux de la Première Conférence Mondiale de l'Énergie (suite).
Statut de la Conférence Mondiale de l'Énergie.
Programme de la Séance Spéciale de la Conférence Mondiale de l'Énergie à Londres, 1928.

Sprawozdanie z prac Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej.^{*)}

Estonja.

Estońskie źródła siły wodnej (ref. Estońskiego Min. Handlu i Przem.). Referat daje ogólny pogląd na warunki geograficzne, geologiczne i hydrologiczne Estonji. Stanowi ona w przeważnej swej części płaskowzgórze, wzniesione na 52 m ponad poziom morza. Średnia roczna wysokość opadów stanowi 574 mm, przyczem w południowej części kraju opady są większe. Najważniejszą rzeką Estonji jest Narowa, wpadająca do jeziora Pejpus, a następnie wlewająca swe wody do morza Bałtyckiego. Referat przytacza szczegóły o różnych rzekach Estonji, rozporządzalnych spadkach na nich i miejscowych warunkach geologicznych. Ogółem wylicza 16 źródeł energii wodnej, różnej wielkości (od 100 do 75 000 KM) i spadkach od 2 do 32 m, przyczem koszt rozbudowy jest określony na ok. 25 000 marek estońskich (Narowa) do 40 000 marek (drobne spadki) na KM mocy urządzenia. Na rzece Narowie jest obecnie do wyzyskania jeszcze 90 000 KM. Do chwili obecnej rząd estoński swą pracę w dziedzinie wyzyskania sił wodnych kraju ograniczył do zestawienia inwentarza tych sił, założywszy w tym celu specjalny urząd.

Finlandja.

Źródła energii Finlandji i ich eksploatacja (ref. Państw. Biura Sił Wodnych). Na naturalne zasoby energii Finlandji składają się przede wszystkim jej wodospady, dotychczas w małej tylko części wyzyskane, dalej przyrost masy drzewnej lasów oraz pewna ilość zupełnie jeszcze prawie nie wyzyskiwanych torfowisk. Rozwój urządzeń silnikowych przemysłu Finlandji podaje następujące zestawienie mocy maszyn zainstalowanych:

Rok	Silniki cieplne KM	Silniki wodne KM	Razem KM
1875	5060	24170	29230
1890	14750	45000	59750
1902	48060	60300	108360
1910	105800	123060	228860
1915	154120	160030	314180
1920	180000	189700	389700
1922	223000	190000	413000

^{*)} Ciąg dalszy do str. 146 w № 7.

Referat podaje zarys stosunków prawnych, panujących w dziedzinie wyzyskania sił wodnych, które w zasadzie stanowią własność posiadaczy nieruchomości przybrzeżnych. Państwo jest również poważnym właścicielem sił wodnych. Należy do niego około $\frac{1}{3}$ ogólnej mocy tych źródeł energii, przyczem zarząd nad nimi jest powierzony Dyrekcji Państwowych Sił Wodnych. Referat przytacza dalej ogólną charakterystykę sił wodnych kraju, roztrząsając obszerniej niektóre zagadnienia (regulację rzeki Wuoksy, wyzyskanie wodospadu Imatry i in.). Ogólna moc sił wodnych Finlandji nie jest znana dokładnie. Przytoczone w referacie zestawienia podają tę moc w następujących cyfrach:

1. Moc przy najniższej wodzie — 1 059 400 KM.
2. „ „ 9-miesięcznej wodzie — 1 314 000 KM,
3. „ „ obliczeniu na przeciętny roczny przepływ — 2 540 000 KM.
4. „ „ największej wodzie — 8 582 000 KM.

Z tych zasobów wyzyskanych jest obecnie (w 148 zakładach o mocy powyżej 50 KM) 189 700 KM, poza którymi istnieje ok. 1900 drobnych zakładów, o mocy razem ok. 30 000 KM.

Drzewa, które stanowi najpoważniejsze paliwo miejscowe i poważny surowiec przemysłowy Finlandji, dostarczają jej lasy, zajmujące powierzchnię 25 200 000 ha (65% powierzchni kraju i zawierające 1600 miljn. m³ masy drzewnej. Zużywa się z tego obecnie około 40 miljn. m³ rocznie, głównie z lasów, leżących na południu kraju, z tego na opał domowy idzie ok. 19 miljn. m³.

Zużycie roczne torfu w Finlandji jest obliczane na 20 000 t, przy ogólnych jego zasobach wynoszących ok. 2000 miljn. t.

Ogólne zżycie energii w Finlandji (zarówno wodnej jak i cieplnej) w roku 1922 wynosiło 765 miljn. kWh, z czego na wodną przypadało 480 miljn. kWh (62,5%), a na cieplną — 285 miljn. kWh (37,5%). Z tego na potrzeby przemysłu zużywa się 700 miljn. kWh, zaś 40 miljn. kWh szło na potrzeby miast i 25 miljn. kWh zużywała wieś. Przeciętne zużycie energii elektrycznej na mieszkańca wynosi w Finlandji 102 kWh.

Francja.

Sprawozdanie o siłach wodnych Francji (ref. De la Brosse, Insp. Nacz. Sił Wodnych). Autor daje ogólnikowy zarys historyczny rozwoju gospodarki siłami wodnymi we Francji, podkreślając stosunkową młodość organizacji, której powierzono to zadanie (powstała ok. 20 lat temu). Dalej zajmuje się sprawą ustalenia pojęć, którymi się operuje w statystyce sił wodnych, i stwierdza w zakończeniu, iż ogólna moc sił wodnych Francji może być — w zależności od stanu wód — określona cyfrą od 4 000 000 kW minimum do 8 000 000 kW przy średniej wodzie. Z mocy tej wyzyskuje się obecnie ok. 1 000 000 kW, z których ok. 800 000 kW w 430 zakładach elektrycznych o nowoczesnej budowie i o należytem urządzeniu maszynowej budowie, zaś 200 000 kW — w bardzo wielkiej ilości drobnych zakładów wodnych różnego charakteru.

Hiszpanja.

Przegląd sił wodnych Hiszpanji (ref. Pedro Gonzales Quijano). Wydana w r. 1866 ustawa wodna zastąpiła dawniejsze przepisy w tym zakresie, miała jednak na widoku głównie zastosowanie wody do celów melioracji rolnej; była bardzo liberalna w stosunku do urządzeń przemysłowych do wyzyskania siły wodnej, ustanawiając bezterminowe koncesje wodne. Ta ustawa jest w Hiszpanji dotychczas w mocy w stosunku do większości biegów wód i tylko w drodze dekretu królewskiego (z 14 czerwca 1921 r.) uległa pewnym ograniczeniom. Przy tej sytuacji prawnej, rola państwa w dziedzinie wyzyskania sił wodnych jest minimalna i ogranicza się do formalnego udzielania koncesji bez jakiegokolwiek pracy twórczej w tej dziedzinie.

Referat podaje następujący przegląd koncesji wodnych w Hiszpanji:

Kategoria	Moc:		Łącznie
	poniżej 500 KM	ponad 500 KM	
Zakłady w ruchu	158 219	1 102 899	1 261 118
" " budowie	13 671	2 146 939	2 160 610
Koncesje udzielone	39 400	952 852	992 252
Razem	211 290	4 202 690	4 413 980

Po krótkiej charakterystyce poszczególnych dzielnic Hiszpanji pod względem ich zasobów sił wodnych, referat daje w zakończeniu jeszcze przybliżoną ocenę kapitałów, włożonych w urządzenia wodnoelektryczne Hiszpanji, określając je na ok. 1 miliard pezetów.

Holandja.

Źródła energii wodnej Holenderskich Indji Wschodnich (ref. A. Groothoff). Referat daje ogólny pogląd na zagadnienie sił wodnych na czterech głównych wyspach (Jawa, Sumatra, Borneo i Celebes) archipelagu Indji Wschodnich, ujmując treść w kilku rozdziałach. W rozdziale 1a jest podana statystyka sił wodnych wyzyskanych (9-miesięczna minimalna moc 80 500 KM), zbadanych (podobnie — 1 560 tys. KM) i ogólnej mocy rozporządzalnych sił wodnych (ok. 8 800 000 KM) archipelagu. Są podane krótkie dane o rozbudowie tych zasobów, o obec-

nej praktyce w tym kierunku i widokach na przyszłość. Od r. 1910 zostały przedsięwzięte poważne badania sił wodnych, w związku z projektami elektryfikacji kolei. Dalsze ustępy są poświęcone charakterystyce stanowiska rządu względem przedsięwzięć wodnoelektrycznych i przeglądowi odpowiedniego ustawodawstwa oraz polityki państwowej w tej dziedzinie, przyczem specjalny ustęp omawia podstawy rozgraniczenia własności państwowej i prywatnej w zakresie sił wodnych i kwestję poparcia, udzielanego przez państwo przedsiębiorstwom wodno-elektrycznym. W ostatnim rozdziale jest omawiany rynek zbytu energii, który stanowią Indje Holenderskie. Są więc rozważane te gałęzie przemysłu, które przedewszystkiem skorzystałyby z dostawy prądu, następnie zaś jest dany ogólny rzut oka na sprawę elektryfikacji kolei miejscowych, która się wiąże ze sprawą wyzyskania sił wodnych, wreszcie są wspomniane możliwe na miejscu zastosowania energii elektrycznej do celów elektrometalurgji (żelaza) i elektrochemji (azot).

Japonja.

Badanie sił wodnych Japonji (ref. M. Shibusawa, nac. inż. Biura Elektrycznego Min. Komunikacji). W r. 1910 rząd japoński postanowił przeprowadzić rejestrację rozporządzalnych sił wodnych na całym obszarze kraju i w tym celu parlament uchwalił odpowiednią ustawę. Jednakże z różnych powodów, pomimo natychmiastowego rozpoczęcia odpowiednich robót, zostały one przerwane w r. 1913; jednak dane zebrane do tego czasu, choć niekompletne, pozwoliły stworzyć pojęcie o rozporządzalnych zasobach energii i ich właściwym rozmieszczeniu. Ogromny rozwój przemysłu, który nastąpił po rozpoczęciu wojny światowej w r. 1914, wysunął na czoło zagadnienie wyzyskania sił wodnych. W r. 1918 została uchwalona nowa ustawa w sprawie zestawienia spisu źródeł siły wodnej, zakrojonego na jeszcze szerszą skalę, aniżeli projektowane przez poprzednią ustawę, z pięcioletnim terminem zakończenia. W roku 1923 zostały rzeczywiście opublikowane sprawozdania z dokonanych prac. Dla przeprowadzenia spisu sił wodnych Japonji, podzielono ją na 6 dzielnic z odpowiednimi biurami dzielnicowymi i personelem inżynierskim w każdym z nich. Koszt ogólny zestawienia i zebrania odpowiednich danych z 5-ciu lat wyniósł 4 miljn. zł. W ułożonej statystyce zostały uwzględnione tylko siły wodne o mocy ponad 1000 KM w czasie niskiej wody. Wyniki sumaryczne tej statystyki sił wodnych Japonji prowadzą do stwierdzenia ogółem 2822 niewyzyskanych jeszcze spadków wodnych o ogólnej mocy przy niskiej wodzie ok. 6 415 000 KM. Do chwili obecnej wyzyskano w Japonji 650 spadków przy ogólnej mocy urządzeń 1 694 493 KM, zaś 182 zakłady wodne, o mocy 1 357 600 KM, znajduje się w budowie.

Jugosławja.

Ogólny przegląd zasobów energii Jugosławji, ich obecnej eksploatacji i przyszłych możliwości w dziedzinie ich wyzyskania. Siły wodne. (Dr. E. Kürschner i dypl. inż. Božidar Prikel). Najważniejszym źródłem energii Jugosła-

wji, pomimo obecności znacznych zasobów paliwa, są jej siły wodne. Referat podaje krótką charakterystykę terytorjum jugosłowiańskiego, z punktu widzenia ustroju fizycznego i budowy geologicznej, a następnie — w postaci tablicy, zestawia jej siły wodne. Wynoszą one dla całości kraju:

1. przy wysokiej wodzie — 8 949 388 KM.
2. przy niskiej wodzie — 3 527 680 KM.
3. z nich wyzyskano — 165 685 KM.

Siły wodne istniejące wynoszą w Jugosławii 12,5 KM na 1 km² i 246 KM na 1000 mieszkańców. Odpowiednio wyzyskane jest 0,66 KM na 1 km² i 13,8 KM na 1000 mieszkańców. W projekcie jest cały szereg nowych elektrowni wodnych. Referat podaje charakterystyki poszczególnych główniejszych źródeł siły wodnej, zatrzymuje się na sprawie okresowych zmian ilości wody, niesionej przez rzeki i podkreśla różnice pomiędzy poszczególnymi biegami wód, w zależności od różnic klimatycznych dzielnic nadmorskich i części dalej od brzegu położonych.

Norwegia.

Zasoby energii wodnej Norwegji (ref. J. Kristensen, dyr. Służby Dróg Wodnych i Elektryczności). — Zasoby rozporządzaalne. W referacie siły wodne są podane w konio-latach, t. j. w postaci ilości energii, dostarczanej przez turbinę na jej wale w sposób ciągły przez wszystkie godziny wszystkich dni roku. Przy takim obliczeniu, nie uwzględniając sił wodnych o mocy poniżej 1000 KM, a również odrzucając siły najbardziej kosztowne do rozbudowy, według statystyki oficjalnej moc ogólna sił wodnych Norwegji wynosi ok. 12 200 000 KM. Z tej ogólnej ilości wyzyskano już 1 200 000 KM, pozostaje więc do wyzyskania 11 000 000 KM. Przeciętna moc jednego źródła energii (z pośród zarówno wyzyskanych, jak i niewyzyskanych) stanowi ok. 10 000 KM. Typowe cechy charakterystyczne sił wodnych Norwegji stanowią: stosunkowo wielka łatwość, dzięki warunkom terenowym, tworzenia wielkich zbiorników do gromadzenia wody; częste skupienia w jednym miejscu bardzo znacznych mocy, powszechne istnienie pokładów skalistych, wreszcie fakt skoncentrowania przeszło połowy wszystkich sił wodnych na samem wybrzeżu, lub też w bezpośrednim sąsiedztwie tegoż, przy morzu lub fjordach, dostępnych dla statków morskich w ciągu całego roku. Połączenie tych wszystkich pomyślnych okoliczności prowadzi do obecności ogromnych ilości bardzo taniej energii w ośrodkach, w znacznej części bardzo korzystnie położonych ze względu na warunki transportowe.

Zasoby wyzyskane. 29 elektrowni o mocy każda ponad 30 000 KM dostarcza łącznie 950 000 KM, resztę — 250 000 KM — daje 41 zakładów o mocy od 1000 do 10 000 KM. W r. 1912 moc ta była zużywana w sposób następujący: przemysł przeróbki drzewa — 12%, przemysł elektrotechniczny i elektrometalurgiczny — 42%, cele użyteczności publicznej — 46%. W ciągu lat ostatnich dalszy rozwój zużycia energii był bardzo szybki, szczególnie w dwóch ostatnich działach. Moc największego zakładu wynosi 126 000 KM.

Zasoby niewyzyskane. Z zasobów tych, sięgających 11 000 000 KM, na około 8 100 000 KM składa się 259 wodospadów o mocy ponad 10 000 KM każdy. Przeszło połowa tej mocy leży w pobliżu morza. Częste zgrupowanie pojedynczych źródeł energii tworzy szereg ośrodków wielkiej mocy, z których najpotężniejszy może dać 235 000 KM. Istnieje 35 miejsc, gdzie może być rozwinięte ponad 50 000 KM w każdym, przeciętnie zaś we wszystkich — po 100 000 KM. Godny zaznaczenia szczegół stanowi to, iż połowa mocy wszystkich źródeł siły wodnej jest dostarczana przez spadki o wysokości ponad 300 metrów.

Przyszłe możliwości rozwojowe wyzyskania sił wodnych Norwegji widzi autor przede wszystkim w elektryfikacji domowych urządzeń grzewczych, kolei żelaznych oraz drobnego przemysłu; dalej zaś stawia rozwój wielkiego przemysłu, wymagającego taniego prądu, użytkowującego duże ilości taniej energii i wytwarzającego głównie na wywóz; wreszcie, jako trzecie ujęcie, podaje autor eksport energii, uważając norweskie źródła energii za tak znaczne co do wielkości i za naogół tak korzystnie położone, iż staną się one, być może, w przyszłości głównym czynnikiem w gospodarce energetycznej państw północno-europejskich.

Przegląd gospodarczy sił wodnych Norwegji (ref. S. Kloumann, dyrektor Norsk Aluminium Comp.). Na wstępie autor porównywa główne źródła energii na ziemi: z jednej strony — węgiel i naftę, z drugiej — energię wodną, i podkreśla zwrot, który nastąpił w ostatnich dziesiątkach lat w kierunku wyzyskania tej ostatniej, w związku z rozwojem elektrotechniki, trudnościami zaopatrzenia w opał i kosztami z tem związanymi, gdy natomiast koszt wytwarzania energii elektrycznej za pomocą siły wodnej, po umorzeniu kosztów budowy, jest minimalny. Jako konieczny warunek należytego wyzyskania sił wodnych, podkreśla autor opracowanie w tym kierunku należytych planów, z jednej strony, z drugiej zaś — zorganizowanie współpracy krajów bogatych w siły wodne, z państwami tych sił pozbawionymi.

Przechodząc do sił wodnych Norwegji, autor podkreśla ich taniość, umożliwiającą Norwegji okazanie tym swoim zasobem pomocy innym krajom, mniej bogato uposażonym przez przyrodę. Według statystyki oficjalnej, moc sił wodnych Norwegji ma wynosić 12 miljn. KM, rozporządzalnych w ciągu całego roku, autor uważa jednak tę cyfrę za nieodpowiadającą rzeczywistości, podając moc 16 miljn. KM, jako bliższą prawdy. Jako przeciętny koszt budowy zakładów wodnoelektrycznych Norwegji, na podstawie danych co do 36 najważniejszych elektrowni wodnych o ogólnej mocy ponad 1 milion KM i uwzględniając najnowsze zbudowane zakłady wodnoelektryczne, podaje autor 375 koron norweskich (ok. 550 złotych) na 1 KM. Studja nad dalszemi 37 spadkami wodnymi, obejmującymi najtańsze w Norwegji źródła siły wodnej, o ogólnej mocy ok. 2 miljn. KM, dają, według autora, 475 koron norweskich (ok. 690 złotych), jako przeciętny koszt 1 KM zainstalowanej mocy. W chwili obecnej jest wyzyskane w Norwegji ok. 12% jej zasobów wodnych, co stanowi 1 800 000 KM i wynosi ok. $\frac{3}{4}$ KM na jednego mieszkańca.

Przeciętne zużycie energii na głowę wynosi w Norwegii ok. 0,35 KM-lat, przyczem stały stopniowy wzrost tej cyfry wskazuje na poważne możliwości rozwojowe. Z nowych projektów zakładów wodnych w Norwegii najważniejszymi są wyzyskanie rzek Skierne (dla potrzeb przemysłu) i Glomen (dla celów o charakterze użyteczności publicznej).

Hydrografia Norwegii (Olaf Roysted, dyr. Służby Dróg Wodnych i Elektryczności w Norwegii). Powierzchnia Norwegii stanowi 325 000 km². Norwegia jest krajem górzystym, wąskim a wydłużonym, rozciągającym się na 13^o szerokości geograficznej. Na południu kraju biegi wód zapoczątkowują się w wielkich łańcuchach górskich centralnej części Norwegii, w części północnej — na granicy ze strony Szwecji i Finlandji. Rzeki południowo-zachodnie posiadają bardziej skoncentrowane zlewnie, z większymi wysokościami rozporządzalnych spadków. Rzeki, zarówno południowo-wschodniej, jak i zachodniej części Norwegii, zawierają wiele odcinków, nadających się do wyzyskania energii wodnej. Większość tych rzek przedstawia się w postaci szeregu większych i mniejszych jezior, co ma ogromne znaczenie dla wyzyskania sił wodnych, gdyż w drodze regulacji staje się możliwe podniesienie mocy nadającej się do wyzyskania do wielkości kilkakrotnie przewyższającej tę, która byłaby do otrzymania przy wyzyskaniu tylko najmniejszego przepływu w warunkach naturalnych. Ogólna powierzchnia jezior Norwegii stanowi ok. 13 200 km², czyli ok. 4% ogólnej powierzchni kraju. Przeciętna wysokość opadów wynosi 1200 mm rocznie dla całego kraju, co odpowiada przepływowi 38 l/sek/km². Wielkość przepływu w różnych okolicach Norwegii jest bardzo różna, wobec różnorodnych stosunków hydrograficznych kraju. Dla zlewni poszczególnych biegów wód zmienia się wysokość opadów od 300 do 6000 mm rocznie. Przepływ bardzo się zmienia w zależności od roku: w latach wilgotnych bywa, że dochodzi do 130% normalnego, gdy przeciwnie w suchych spada do 65% wartości przeciętnej. Większość biegów wód Norwegii przechodzi corocznie jasno wyrażone okresy wysokich i niskich wód, gdyż ogólna postać opadów zimowych stanowią śniegi. Okres niskich wód jest naogół długotrwały, z przepływem małym w porównaniu z przeciętnym. Wobec tego dla wyzyskania sił wodnych Norwegii jaknajwiększe znaczenie ma zwiększenie małego zimowego przepływu w drodze regulacji. Istniejące warunki przyrodzone są w tym kierunku korzystne, wobec tworzenia przez rzeki na swym biegu szeregu naturalnych jezior, umożliwiających dogodnie gromadzenie wody.

Ogólna moc istniejących źródeł siły wodnej o mocy ponad 1000 KM jest obliczana na 17 200 000 KM, z których ok. 10% jest obecnie wyzyskanych,

Peru.

Systemy hydrograficzne Peru. Rzeki wschodniej części kraju są stosunkowo niewielkie i, chociaż głównym celem ich wyzyskania jest odprowadzenie z nich wody dla potrzeb meljoracji, to jednak dają również możliwość uzyskania pewnej ilości siły wodnej. Rzeki wspomnianej części kraju (chodzi tu o Maranja i Ukajali, które łą-

czą w jedną rzekę — Amazonkę), nie są dość wielkie, aby mogły być wyzyskane jako źródło siły wodnej. Autor szkicowo opisuje główne systemy rzeczne Peru, wyrażając zdziwienie, iż ogromne możliwości wyzyskania Amazonki, na które braknie środków miejscowych Peru, nie przyciągnęły dotychczas uwagi kapitału zagranicznego.

S. S. S. R.

Zasoby sił wodnych (ref. prof. I. Głuszkow). Autor daje przegląd poszczególnych dzielnic Rosji, podając ich zasoby wodne. Odpowiednie dane są zapożyczone ze sprawozdań Wydziału sił wodnych komisji do badania zasobów wytwórczych Rosji. Są wyszczególnione w nich wszystkie siły wodne o mocy ponad 10 000 KM, wszystkie zaś pozostałe, zgrupowane, stanowią rezerwę siły wodnej danej dzielnicy. Jest oprócz tego polana dla każdej dzielnicy moc wyzyskana i odsetek, który te wyzyskane siły wodne stanowią w stosunku do ogólnej mocy zasobów. Ogólne zestawienie zasobów dla całego kraju daje: sił wodnych o mocy ponad 10 000 KM — 38 740 000 KM, sił wodnych poniżej 10 000 KM — 23 645 000 KM, razem 62 385 000 KM.

Moc wyzyskana daje 830 000 KM, co stanowi 1,3% ilości możliwej do wyzyskania (jakkolwiek w niektórych okręgach % ten sięga do 25—27%).

Syberja.

Zasoby sił wodnych Syberji. (Inż. S. Bałakszin). Autor podkreśla brak danych co do rzek syberyjskich i objaśnia metody użyte do ułożenia tego „pierwszego wykazu sił wodnych Syberji”, który podaje w referacie i który ma stwierdzać ogrom istniejących zasobów sił wodnych. Ogólne wyniki tych obliczeń dają następujące cyfry sumaryczne:

Zasoby sił wodnych w ciągu 12 miesięcy w roku — 51 138 673 KM; zasoby sił wodnych rozporządzalnych w ciągu 9 mies. w roku — 102 277 287 KM. Dla niektórych najważniejszych rzek Syberji przytacza autor tę moc, która jest do uzyskania w obrębie zlewni danej rzeki. Tak więc siła wodna do uzyskania wynosi dla:

1. Jeniseja	27 439 000 KM
2. Amuru	25 237 000 „
3. Leny	17 269 000 „
4. Obi	13 436 000 „

Szwajcaria.

Zasoby energii Szwajcarii: Energia wodna J. Buchi, H. Eggenberger, A. Harry, dr. A. Strichler i H. F. Zanger). Dla otrzymania siły pędnej dla swych licznych gałęzi przemysłu, Szwajcaria już oddawna korzysta z siły mechanicznej. Zużycie tej siły w niej bardzo wzrosło w ciągu ostatnich dziesięcioleci. Nie posiadając żadnych złóż węglowych, Szwajcaria zmuszona była zająć się wyzyskaniem mocy swych spadków wodnych. W końcu 1922 roku było w niej w ruchu ok. 6900 elektrowni wodnych, o łącznej mocy instalowanej ok. 1490 000 KM, przy produkcji rocznej ok. 2880

miljn. kWh, dającej dla Szwajcarii najwyższe roczne zużycie prądu na mieszkańca, wynoszące w r. 1922 750 kWh, i przy możliwości produkcyjnej istniejących zakładów, wynoszącej ok. 5.000 miljn. kWh rocznie. Całkowita moc istniejących w Szwajcarii jeszcze niewyzystkanych sił wodnych jest cenniona na ok. 8 000 000 KM, odpowiadających produkcji ok. 20 000 miljn. kWh rocznie. Około połowy ogólnej obecnej produkcji energii w Szwajcarii dają elektrownie prywatne, drugą połowę dostarczają przedsiębiorstwa, należące do organizacyj publicznych, lub też mieszane. Co do rodzaju zużycia produkowanej energii, można przytoczyć następujące dane (z r. 1922):

Oświetlenie, siła i ogrzewanie elektryczne	53%
Elektrochemia i elektrometalurgia	23%
Eksport zagranicę	16%
Trakcja elektryczna	8%

Zużycie energii kolei elektrycznych w ciągu najbliższych lat winno stosunkowo bardzo znacznie wzrosnąć.

W końcu 1922 roku ok. 95% miejscowości w Szwajcarii było przyłączonych do sieci elektrycznych. Około 90% domów posiadało oświetlenie elektryczne; 96 do 98% wszystkich zainstalowanych silników stanowiły silniki elektryczne; ok. 45% całej długości sieci kolejowej było zelektryfikowane, zarówno w przemyśle, jak też i w użyciu domowym i w rolnictwie. W zakłady wodnoelektryczne Szwajcarii, łącznie z urządzeniami przesyłowym i rozdzielczym, do końca r. 1922 włożono 1180 miljn. franków szwajc. Liczba ta obejmuje tylko koszt samych przedsiębiorstw elektrycznych, nie zaś elektrycznych urządzeń odbiorczych i elektrycznego taboru kolejowego.

Koszt wytworzenia kilowatogodziny zmienia się w elektrowniach szwajcarskich w bardzo szerokich granicach w zależności od pory, kiedy ma ona być dostarczona (zima czy lato, dzień czy noc) i wielkości największego zapotrzebowania mocy. Waha się on od 0,5 do 6 centymów szwajcarskich loco elektrownia. Odbiorcy płacą znacznie więcej: wskutek kosztów rozdzielania i strat w sieci rozdzielczej ceny wynoszą od 1 do 80 centymów za kilowatogodzinę.

Zimą rzeki szwajcarskie niosą naogół małe ilości wody, latem — przeciwnie — ilości te są bardzo znaczne. Odwrotny jest stosunek zużycia energii, wobec czego latem jest nadmiar wody, a zimą — brak. Z tego względu letnia woda jest gromadzona, o ile to jest tylko możliwe, w naturalnych lub sztucznych jeziorach, w celu zużytkowania jej w zimie. W roku 1922 wielkość zebranego zapasu wody odpowiada 45% rocznej produkcji energii. Obecnie idzie praca w kierunku systematycznego rozwoju możliwości akumulacyjnych gospodarki wodnej Szwajcarii.

Z nielicznymi wyjątkami, rzeki Szwajcarii stanowią własność publiczną i są wyzyskiwane przez posiadaczy koncesyj. Koncesje są w niektórych wypadkach udzielane przez miasta, naogół jednak przez kantony, a w wyjątkowych wypadkach przez władze ogólnopństwowe. Od roku 1916 poszczególne ustawodawstwa kantonalne zostały podporządkowane federalnej ustawie o wyzyskaniu sił wodnych. Ustawa ta przekazuje Radzie Federalnej

załatwianie pewnych spraw administracyjnych, związanych ze sprawami koncesyjnymi, i rozszerzyła zakres prawa wywłaszczenia, przyznanego zakładom wodnoelektrycznym.

Kontrola nad wykonywaniem istniejących przepisów jest powierzona specjalnej instytucji inspektoratu, utworzonego przy Szwajcarskiem Stowarzyszeniu Elektrotechników i znajdującego się pod kontrolą Rady Federalnej. Dla rozstrzygnięcia zagadnień technicznych i gospodarczych, których rozwiązywanie obciążałoby administrację federalną, został utworzony specjalny Federalny Urząd Wodny.

Szwecja.

Źródła energii Szwecji. — Energia wodna. (F. V. Hansen, dyr. nac. Król. Urzędu Wodospadów). Z powodu ubóstwa Szwecji w węgiel, jej siły wodne miały zawsze pierwszorzędne znaczenie dla rozwoju przemysłu szwedzkiego. Dla zilustrowania tego można wskazać, iż na ogólną moc urządzeń silnikowych, która w roku 1923 wynosiła 1 950 000 KM, na moc turbin wodnych przypadało 1 400 000 KM, czyli ok. 75%, z tej zaś ostatniej ilości ok. 85% (1 200 000 KM) przypadało na zespoły hydroelektryczne. Z ogólnej mocy maszyn cieplnych, wynoszącej ok. 550 000 KM, do wytworzenia prądu elektrycznego użyte było 350 000 KM. Ogólna suma kapitałów, zainwestowanych w elektrowniach szwedzkich na 31-go grudnia 1922 roku, wynosiła ok. miljarda franków złotych. Ogólna produkcja energii elektrycznej w Szwecji za rok 1923 wyniosła 2 800 miljn. kWh. Ogólna moc sił wodnych, będących do rozporządzenia w Szwecji po racjonalnem wyzyskaniu ich źródeł, ma wynosić 11 600 000 KM, z tej ilości w obecnych warunkach może być wyzyskane tylko ok. 8 800 000 KM. Można spodziewać się, iż w przeciągu najbliższych 50 lat zostanie wyzyskane ok. 3 500 000 KM. Ok. 30% ogólnej mocy siły wodnej i ok. 28% mocy istniejących obecnie elektrowni wodnych stanowi własność państwa. Jak widać stąd, państwo rozwija poważną działalność w tej dziedzinie, do czego posiada specjalny organ p. nazwą „Królewska Administracja Sił Wodnych Państwa”. W każdym razie jednak o żadnej wyłączości dla państwa w dziedzinie wyzyskania sił wodnych w Szwecji niema mowy, i przedsiębiorstwa zarówno państwowe, jak samorządowe i prywatne, znajdują się w ciągłej wzajemnej współpracy, współzawodnicząc tylko w granicach legalnej konkurencji. Cała gospodarka Królewskiej Administracji Sił Wodnych jest oparta na zasadach czysto handlowych.

Zdając sobie sprawę z ogromnego znaczenia, jakie miałyby dla kraju racjonalne wyzyskanie jego sił wodnych, władze państwowe czyniły wszelkie starania dla poparcia pracy, idącej w tym kierunku. Przez Riksdag został uchwalony specjalny fundusz pożyczkowy, z którego miałyby być udzielane kredyty na budowę elektrowni wodnych i przewodów przesyłowych. Została powołana specjalna komisja, która, po przeprowadzeniu ankiety, dotyczącej elektryfikacji całości kraju, opracowała projekt racjonalnego zelektryfikowania wszystkich tych okręgów, na które może być podzielona Szwecja

ze względu na warunki wytwarzania energii wodnej. Wreszcie, w drodze wydania szeregu ustaw i przepisów, postarano się możliwie uprościć administracyjną stronę wyzyskania sił wodnych.

Włochy.

Włoska organizacja do badania rzek i do projektowania ich wyzyskania (ref. Prof. G. de Marchi). Badanie biegów wód we Włoszech prowadzi Ministerstwo Robót Publ. za pośrednictwem Służby Hydrograficznej, która, jak i inne działy tego Ministerstwa, znajduje się pod ogólnym kierownictwem Wyższej Rady Robót Publicznych, mianowicie jej Sekcji 3-ej. Roboty wykonane dotychczas przez Służbę Hydrograficzną, mogą być ujęte w sposób następujący: 1) Urządzono ok. 3400 stacji meteorologicznych do pomiaru wysokości opadów (przypada średnio 1 stacja na 90 km²). 2) Stworzoną kompletną sieć (kilkaset) stacji hydrologicznych wraz z urządzeniami do pomiaru przepływów rzek. 3) Wprowadzono systematyczne ogłaszanie drukiem zebranych danych. 4) Przeprowadzono badania morfologiczne i pomiary wszystkich zlewni. 5) Ustalono profile podłużne biegów wód w drodze precyzyjnych robót niwelacyjnych, dokonanych przez Wojskowy Instytut Geograficzny dla wszystkich ważniejszych rzek. 6) Ustalono spis wszystkich tych sztucznych zbiorników wód, które mogłyby być utworzone we Włoszech. Jak wynika z odpowiednich badań, w zbiornikach takich, o pojemności nie mniejszej niż 10 miljn. m³, możliwe jest zgromadzenie 10 000 miljn. m³ wody, co stanowiłoby równoważnik ok. 5 000 miljn. kWh i zaspokoiłoby potrzeby irygacyjne 500 000 ha pól uprawnych. 8) Ustalono rozporządalne zasoby energii wodnej. — Podane powyżej dane, zebrane przez Służbę Hydrograficzną, wystarczają do ustalenia zasadniczych charakterystyk rzek włoskich, z punktu widzenia ich wyzyskania jako źródeł siły wodnej i do potrzeb rolniczych. W dzielnicy alpejskiej jest możliwe wyzyskanie od 65 do 80% ogólnych zasobów mocy, przy oparciu się na 6-miesięcznym odpływie. Przesiąkliwe zlewnie rzeczne Centralnych Włoch dają podobne warunki, natomiast zlewnie nieprzesiąkliwe części Centralnych Włoch i Południowych przy wyzyskaniu rzek bezpośrednio, bez pomocy zbiorników, dają możność zużytkowania conajwyżej 60% odpływu, a częstokroć i znacznie mniejszej jego części. W tych okolicznościach, zapewnienie należytych warunków eksploatacji jest możliwe tylko przy posiadaniu rezerwy cieplnej, na którą częstokroć przypada do 45% ogólnej rocznej produkcji energii. W tym stanie rzeczy, korzystne wyzyskanie sił wodnych nieprzesiąkliwych zlewni Włoch

Południowych i Centralnych jest możliwe w warunkach technicznie i gospodarczo korzystnych tylko w razie wybudowania wielkich zbiorników.

Zakłady wodno-elektryczne Włoch i ich znaczenie dla gospodarki narodowej (prof. Emerio Vismanà). Na wstępie autor zaznacza pierwszeństwo Włoch w dziedzinie przesyłania energii elektrycznej na odległość przy zastosowaniu wysokiego napięcia (Tivoli-Boğa 26 km, 8 000 V, Paderno—Medjolan 32 km, 1 300 kW, 13 000 V — 1892 r.), dalej zaś szkicuje historię rozwoju włoskich sił wodnych, który odbywał się bardzo szybko na całym ich obszarze w związku z ustrojem powierzchni kraju, brakiem miejscowego paliwa i wpływem tradycji wielkich robót budowlanych jeszcze z czasów rzymskich. Warunki poszczególnych elektrowni wodnych Włoch są bardzo różne, wobec tego autor nie podaje bliższej charakterystyki ogólnej tych zakładów, ilustruje tylko na wykresach rozwój mocy instalowanej (w r. 1923 — 1 700 000 kW), zużycia energii (w r. 1923 — 5 100 milj. kWh) i współczynnika obciążenia, wynoszącego przeciętnie ostatnio 45%. Referat wspomina o zamierzeniach rozbudowy sił wodnych obszarów nowoprzyłączonych do Włoch (Trentino), gdzie ma być do uzyskania ok. miliona kW. Dalej omawia autor znaczenie wzajemnego połączenia ze sobą poszczególnych elektrowni wodnych przewodami przesyłowymi, które, umożliwiając wzajemną wymianę energii, zastępują do pewnego stopnia urządzenia do wyrównania i regulowania przepływu i przytacza tego pewne przykłady. Szereg ustępów poświęca autor związkowi urządzeń wodno-elektrycznych z meljoracyjnymi, które to ostatnie mają ogromne znaczenie dla rolnictwa w klimacie włoskim. W związku z tem, wspomina autor o siłach wodnych wysp włoskich (Sycylja, Korsyka, Sardynja). Wreszcie podkreśla znaczenie wyzyskania sił wodnych, jako czynnika gospodarczego, zmniejszającego potrzebę dowozu węgla, stwierdzając, iż te około 5 500 tys. kW urządzeń wodnoelektrycznych, które posiadają Włochy, oznaczają coroczną oszczędność ok. 300 miljn. lir złotych na kosztach paliwa, które musiałyby być dowieszone do kraju z zagranicy.

W zakończeniu autor wraca do sprawy ogólnokrajowej sieci przesyłowej, która, łącząc ze sobą zakłady wodne o najróżnorodniejszych charakterystykach, doprowadzi do „hydroelektrycznego uregulowania hydrologii włoskiej”, pozwalając na ustanowienie jednolitego rytmu pracy na całym obszarze Włoch od Alp do Morza Śródziemnego.

(d. c. n.)

Statut Światowej Konferencji Energetycznej*).

Wstęp.

Mając na względzie wykonanie celów Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej, Międzynarodowa Rada Wykonawcza tej Konferencji, w myśl uchwały powziętych w piątek dn. 11 lipca 1924, rozważyła zalecenie utworzenia ze Światowej Konferencji Energetycznej stałej instytucji międzynarodowej i składa nast. propozycje do roz-

ważenia każdego z krajów biorących udział w Konferencji.

*) Statut poniższy został przyjęty na zebraniu Międzynarodowej Rady Wykonawczej, odbytem dn. 7 września 1926 r. w Bazylei, z tem, że ma być poddany ratyfikacji współuczestniczących krajów na posiedzeniu Międz. Rady Wykonawczej we wrześniu 1927.

Rada sądzi, że należy przyjąć — jako cele stałe Świat. Konferencji Energetycznej — następujące zadania, ujęte w uchwale z lipca 1924:

Zadaniem Świat. K. En. jest rozważanie, w jaki sposób mogłyby być wyzyskiwane zasoby przemysłowe i naukowe energii w zakresie narodowym i międzynarodowym:

przez badanie potencjalnych źródeł energii każdego kraju, mianowicie: sił wodnych, ropy i minerałów;

przez porównywanie badań w zakresie rozwoju naukowo-technicznego rolnictwa, melioracji i przewozów lądowych, wodnych i powietrznych;

przez zwoływanie konferencji inżynierów cywilnych, elektrotechników, mechaników, inż. bud. okrętów i górników, rzeczoznawców z zakresu badań naukowych i przemysłowych;

przez porady, udzielane odbiorcom energii i wytwórcom urządzeń do jej wytwarzania;

przez konferencje w sprawach szkolnictwa technicznego celem zaznajomienia się z metodami w różn. krajach i dla rozważenia sposobów mogących udoskonalić stosowane obecnie środki;

przez dyskutowanie nad zagadnieniami finansowymi i gospodarczymi przemysłu, w zakresie narodowym i międzynarodowym;

przez konferencje na temat możliwości utworzenia Stałego Biura Światowego do zbierania danych, przygotowania inwentarza zasobów świata i wymiany informacji przemysłowych i naukowych pomiędzy przydzielonymi doń przedstawicielami różnych krajów.

Rada potwierdza zarazem oświadczenie złożone na Pierwszej Światowej Konferencji Energetycznej, że współpraca, zmierzająca do wykonania powyższych celów nie powinna stawać na przeszkodzie lub wchodzić w zakres prac żadnej organizacji już istniejącej, narodowej lub międzynarodowej.

Jest natomiast życzeniem delegatów krajów współuczestniczących przychodzenie z pomocą wszystkim innym organizacjom, o ile to tylko będzie możliwe, działanie jako biuro centralne do wymiany informacji we wszystkich sprawach związanych z rozwojem zasobów energii oraz z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem i wyzyskaniem energii i zagadnieniami finansowymi, gospodarczymi oraz prawnymi w tym zakresie.

Rada wreszcie oświadcza, że pragnie czynić za pośrednictwem Św. K. En. wszystko, co jest w jej mocy, aby pobudzić i poprzeć wszelką działalność mającą na celu zachowanie i rozwój źródeł energii w całym świecie i wogóle prowadzić nadal prace, zapoczątkowane przez I Konf. Świat. En. w r. 1924, w Londynie.

Światowa Konferencja Energetyczna.

1. Światowa Konferencja Energetyczna ma być utworzona z istniejących Komitetów Narodowych, łącznie z temi, które będą utworzone póź-

niej. W krajach nie mających swych Komitetów Narodowych może wyznaczyć delegatów Rząd lub jakakolwiek instytucja, reprezentująca istotnie interesy, wschodzące w zakres celów Św. K. En.

Komitety Narodowe.

2. Każdy Komitet Narodowy może być utworzony w sposób pożądanym dla danego kraju, zaleca się jednak ażeby w miarę możliwości każdy Komitet Narodowy był złożony z przedstawicieli Rządu, instytucji naukowych, technicznych i przemysłowych oraz interesów indywidualnych objętych celami Konferencji.

Międzynarodowa Rada Wykonawcza.

3. Prowadzenie spraw Św. K. En. ma być powierzono przez Komitety Narodowe i Przedstawicieli Międzynarodowej Radzie Wykonawczej, która pracuje jako instytucja wykonywająca wnioski, zainicjowane przez Komitety Narodowe i Przedstawicieli.

Rada Wykonawcza składać się powinna z należycie upoważnionych przedstawicieli każdego Komitetu Narodowego oraz (w myśl § 1) z Przedstawicieli tych krajów, w których niema Komitetów Narodowych. Każdy Komitet Narodowy, działając autonomicznie, może zmienić swego przedstawiciela w każdym czasie, na własne życzenie. Upoważnieni przedstawiciele tworzą skład Międzynarodowej Rady Wykonawczej.

Każdy Komitet Narodowy może przysłać więcej niż jednego przedstawiciela na zebranie Międzynarodowej Rady Wykonawczej, atoli każdy kraj rozporządza tylko jednym głosem.

Dopóki nie będzie postanowione inaczej, przedstawiciele krajów nie mających Komitetów Narodowych nie mają prawa głosowania na posiedzeniach Międz. Rady Wyk.

Prezes.

4. Prezesem Światowej Konferencji Energetycznej powinna być osoba wybrana na to stanowisko przez Komitet Narodowy tego kraju, w którym ma się odbyć Zebranie Plenarne Konferencji. Dopóki nie zostanie wybrany Prezes następnej Konferencji plenarnej, jest Prezesem Rt. Hon. The Earl of Derby, K. G.

Vice-prezesi.

5. Każdy kraj wyznaczy, na okres jaki uzna za właściwy Vice-prezesa Świat. K. En. Spis tych Vice-prezesów powinien być umieszczany na publikacjach oficjalnych, wydawanych przez Międzynarodową Radę Wykonawczą lub przez Komitety Narodowe.

Przewodniczący i vice-przewodniczący.

6. Międzynarodowa Rada Wykonawcza powołuje Przewodniczącego i Vice-przewodniczącego¹⁾ z pośród swych członków, którzy piastują swe urzędy do czasu następnej Konferencji ple-

¹⁾ Obecnie Przewodniczącym jest p. D. N. Dunlop (W. Brytania).

²⁾ Obecny Vice-Przewodniczącym jest p. Dr. E. Tissot (Szwajcaria).

narnej, kiedy mogą być bądź wybrani ponownie, bądź też mogą być powołane inne osoby. W razie opuszczenia z jakiegokolwiek przyczyny stanowiska przez Przewodniczącego lub przez Vice-przewodniczącego w czasie pomiędzy dwiema Konferencjami plenarnymi, Międzyn. Rada Wyk. powołuje jednego z pośród swych członków do pełnienia jednego lub obu z tych urzędów, do czasu następnej Konferencji plenarnej.

Sekretarz i Urzędnicy.

7. Przewodniczący Międzyn. Rady Wyk. powołuje sekretarza i urzędników do wykonywania niezbędnych prac Świat. Konf. En. i Międz. Rady Wyk., stosownie do środków wyznaczonych na to przez Międzynar. Radę Wyk.

Biuro Centralne.

8. Siedzibę Biura Centralnego Świat. Konf. En. wyznacza Międzyn. Rada Wyk.; dopóki nie będzie innego postanowienia, Biuro Centralne Świat. Konf. Energ. mieści się w Londynie.

9. Dopóki nie nastąpi inne postanowienie, Biuro Centralne będzie utrzymywane ze składek dobrowolnych wszystkich Komitetów Narodowych współuczestniczących krajów, opartych na podstawie zaleconej przez Międz. Radę Wyk., w myśl jej uchwały z września 1926.

Zebrania Plenarne.

10. Zebrania Plenarne będą zwoływane w takim miejscu i czasie, jak o tem zadecyduje Międz. Rada Wykonawcza.

Zebrania Sekcyjne.

11. Zebrania Sekcyjne mają być zwoływane za zgodą i pod opieką Międz. Rady Wyk. w celu dyskusji nad programem ograniczonym do zagadnień specjalnych, mieszczących się w ramach celów ogólnych Świat. Konf. En. W ciągu jednego roku może być zwoływane więcej niż jedno Zebranie Sekcyjne, jeśli tylko każde z Zebrań ma omówić inny program i jeśli Zebrania odbędą się nie więcej niż po jednym w każdym z wielkich obszarów geograficznych, jak Europa, Ameryka Północna, Ameryka Południowa, Afryka, Australia i Daleki Wschód. Wnioski o zwołaniu takich Zebrań powinny pochodzić z inicjatywy poszczególnych Komitetów Narodowych i powinny być składane Międzyn. Radzie Wyk. do zatwierdzenia przed zorganizowaniem Zebrania. Jeśli takie Zebranie jest organizowane, to zaproszenia do wszystkich Komitetów Narodowych i Przedstawicieli powinny być rozesłane przez Biuro Centralne.

Ogłaszanie Sprawozdań.

12. Sprawozdania (Transactions) każdego zebrania plenarnego powinny być ogłoszone jaknajprędzej po ukończeniu Konferencji lub Zebrania Sekcyjnego.

Sprawozdania Konferencji plenarnej powin-

ny być ogłaszane przez Komitet Narodowy tego kraju, na którego terytorjum odbywa się Konferencja, z pomocą Biura Centralnego Konferencji, o ile ta będzie potrzebna.

Sprawozdania Zebrania Sekcyjnego ogłaszają organizatorzy tegoż.

"Zaleca się, aby Sprawozdania każdej Konferencji plenarnej i Zebrania Sekcyjnego były wydawane w takiej postaci jak „Transactions of the First World Power Conference”.

Międzynarodowa Rada Wykonawcza decyduje, jakie języki mają być stosowane i w jaki sposób uwzględnione w Sprawozdaniach z przyszłych Konferencji plenarnych lub z Zebrań Sekcyjnych.

Międzynarodowa Rada Wyk. zaleci, w jakim stopniu poszczególne Komitety Narodowe współuczestniczący krajów mają wziąć udział w kosztach wydania sprawozdań Konferencji plenarnych lub Zebrań Sekcyjnych.

Program Zebrania Sekcyjnego Świat. Konferencji Energetycznej w r. 1928 w Londynie.

W myśl decyzji, powziętej na Zebraniu Międzynarodowej Rady Wykonawczej Świat. Konferencji Energetycznej we wrześniu r. ub. w Bazylei, odbędzie się w r. 1928 Zebranie Sekcyjne, poświęcone całkowicie sprawom wyzyskania paliwa do celów energetycznych. Opracowany narazem program ogólny tego Zjazdu obejmuje zagadnienia następujące:

A. Dane ogólne o paliwach używanych do wytwarzania energii (klasyfikacja, skład chemiczny i wyzyskanie):

- a) paliwo stałe,
- b) paliwo ciekłe,
- c) paliwo gazowe.

B. Ładowanie, przewóz, rozdział i przechowywanie na składach, oraz spalanie pod kotłami paliwa:

- a) stałego,
- b) ciekłego,
- c) gazowego.

C. Przygotowanie węgla (uszlachetnianie):

- a) oczyszczanie i sortowanie,
- b) zwęglanie i odgazowywanie, produkty uboczne,
- c) brykietowanie, pył węglowy,
- d) zagadnienia ogólne.

D. Wyzyskanie paliw:

1. a) Bezpośrednio w silnikach i do celów przemysłowych,
- b) do wytwarzania pary.
2. Zagadnienia gospodarcze, związane z wyzyskaniem paliwa, oraz sprawność termiczna różnych paliw.

Komitet opracowujący program konferencji zaleca, ażeby program szczegółowy był ściśle ograniczony do ram programu ogólnego, który miał na celu zajęcie się jedynie tylko sprawami paliwa, jako źródła energii. Nadto zaleca tenże Komitet, by były składane tylko referaty przez ciała, reprezentujące poszczególne kraje. Z tych krajów, w których zalecenie to nie może być wykonane, będą przyjmowane referaty poszczególnych jednostek, jak również prace, rozważające zagadnienia mieszczące się w ramach programu, a stanowiące przedmiot badań specjalnych.

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DE LA COMMISSION POLONAISE DE STANDARDISATION

T R E Ś Ć:

Sprawozdania z posiedzeń.
W sprawie projektu układu pasowań i tolerancji (dok.).

WARSZAWA

2 MARCA
1927 r.

S O M M A I R E:

Comptes rendus des séances des Commissions.
Sur les projet polonais du système d'ajustage et destolerances (suite et fin).

Sprawozdania z posiedzeń.

KOMISJA OGÓLNA.

Protokół posiedzenia z dnia 3 lutego 1927 r.

Dnia 3 lutego 1927 r. odbyło się w Ministerstwie Przemysłu i Handlu posiedzenie Komisji Ogólnej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, pod przewodnictwem p. inżyniera Piotra Drzewieckiego, Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, i przy udziale pp.: prof. K. Drewnowskiego, mjr. S. G., inż. K. Jackowskiego, inż. St. Płuzańskiego, inż. Wł. Płuzańskiego, inż. K. Parniewskiego, inż. L. Gembarzewskiego, prof. L. Karasińskiego, inż. St. Stanowskiego, inż. Cz. Miłkulewskiego, inż. St. Okońskiego, inż. J. Piotrowskiego, inż. W. Polkowskiego, inż. Z. Przybylskiego, prof. A. Rogińskiego.

1. Odczytano i przyjęto protokół posiedzenia Komisji Ogólnej z dnia 22 października 1926 r.

2. **Komunikaty Biura.** Dyrektor Komitetu, prof. A. Rogiński, komunikuje, iż oddano do druku bez uprzedniego porozumienia się z Komisją Ogólną projekty norm określenia technicznego oraz szkic projektu norm cementu wysokowartościowego i piasku normalnego, opracowany przez prof. L. Karasińskiego. Komisja Ogólna zaakceptowała wydrukowanie powyższych materiałów. Na wniosek prof. Rogińskiego, uchwalono ogłosić drukiem:

a) szkic projektu polskiego układu pasowań w opracowaniu prof. H. Mierzejewskiego oraz

b) projekt norm gwintów (Withworta, metrycznego, drobnego i 3-ch stopni dokładności), opracowany przez Komisję Części i Maszyn.

3. **Ustalenie nowej ceny sprzedaży norm.** Ze względu na to, iż dotychczasowe wysokie ceny sprzedażne norm nie sprzyjają ich rozpowszechnieniu, a Komitetowi Normalizacyjnemu chodzi przede wszystkim o jaknajwiększe rozpowszechnienie norm, uchwalono obniżyć cenę sprzedażną norm, do wysokości, jaką ma pobierać Polski Komitet Elektrotechniczny, mianowicie do 25 groszy za jedną kartkę.

Dotychczas wszystkie wpływy ze sprzedaży wydawnictw P. K. N. są przelewane na rzecz Skarbu. Polski Komitet elektrotechniczny obecnie poczynił starania przez Min. Robót Publ. o pozwolenie przelać na rzecz Skarbu tylko tejs sumy, która odpowiada kosztom druku norm, zostawiając resztę do dyspozycji Komitetu. W myśl tego, uchwalono zwrócić się z podobną propozycją do Ministerstwa Przem. i Handlu.

4. **Zmiana Regulaminu wewnętrznego Komitetu.** W regulaminie wewnętrznym P. K. N. Komisja Ogólna uchwaliła wprowadzić, prócz drobnych poprawek, następujące zmiany zasadnicze:

a) Dyrektor Komitetu bierze udział w plenarnych posiedzeniach w charakterze generalnego referenta, narówni z innymi członkami Komitetu.

b) Prezesi poszczególnych Komisji wyznaczani są na wniosek Komisji Ogólnej z grona członków Komitetu, lub

osób z poza niego — na okres roczny (terminem rocznego okresu jest termin corocznego plenarnego posiedzenia Komitetu).

c) Prezesi Podkomisji i Sekcyj wyznaczani są przez odpowiadającą Komisję na okres roczny.

d) Do składu Komisji Ogólnej należą prezesi wszystkich komisji, oraz osoby zaproszone przez Prezesa Komitetu.

e) Do czynności Biura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego należy również ogłaszanie w piśmie technicznym projektów norm i materiałów przygotowawczych.

5. **Sprawa obsadzenia wakujących stanowisk Prezesów Komisji.** Dyrektor Komitetu zawiadamia, że obecnie wakują stanowiska prezesów: komisji rur, komisji mostów, komisji samochodowej, komisji skór, podkomisji wyrobów szamotowych, oraz stanowisko sekretarza Komisji lotniczej.

Uchwalono:

a) prosić p. inż. L. Gembarzewskiego o porozumienie się z komisją rur, celem wyznaczenia nowego prezesa,

b) przyspieszyć wyznaczenie prezesa komisji mostowej,

c) prosić p. mjr. inż. K. Jackowskiego o zaproszenie p. mjr. Meyera na stanowisko prezesa komisji samochodowej, oraz o wyjednanie zgody p. ppulk. Zych-Płodowskiego na stanowisko sekretarza Komisji lotniczej, jako też o porozumienie się z Intendenturą w sprawie wyznaczenia nowego prezesa komisji skór.

d) p. Prezes Komitetu, inż. P. Drzewiecki, zgodził się na omówienie sprawy obsadzenia stanowiska prezesa podkomisji wyrobów szamotowych z prezesem komisji hutniczej.

6. **Ustalenie nowych warunków opłaty za drukowanie prac w „Przeglądzie Technicznym“.** Dotychczas P. K. N. płacił za drukowanie swych prac w „Przeglądzie Technicznym“ tylko połowę kosztów papieru i druku. Wobec tego, że redaktor tego pisma, p. inż. Cz. Miłkulewski, wystąpił z prośbą o podwyższenie tej opłaty, jako zbyt niskiej, Komisja Ogólna uznała całkowitą słuszność powyższej prośby i uchwaliła wprowadzić nową opłatę w wysokości całkowitych kosztów papieru i druku, z tem jednak, iż Redakcja „Przegl. Technicznego“ będzie dostarczała bezpłatnie do Biura Komitetu 3 egzemplarze „Przeglądu Technicznego“ i po jednym egzemplarzu wszystkim członkom P. K. N. oraz, że będzie wydawała oddzielne odbitki „Wiadomości P. K. N. na żądanie biura, za zwrotem kosztu druku.

7. **Ustalenie terminu dorocznego plenarnego posiedzenia Komitetu.** Uchwalono wyznaczyć termin dorocznego plenarnego posiedzenia Komitetu w końcu marca r. b.

8. **Wybranie delegatów Polskiego Komitetu Normalizacyjnego do Instytutu Naukowej Organizacji.** Na skutek pisma Instytutu Naukowej Organizacji, wybrano na delegatów do Instytutu Naukowej Organizacji pp.: prezesa inż. P. Drzewieckiego, prof. A. Rogińskiego oraz inż. St. Płuzańskiego.

9. **Sprawa współpracy z P. K. En.** Na skutek propozycji Polskiego Komitetu Energetycznego o zharmonizowanie prac P. K. N. i P. K. En., postanowiono wejść w poro-

Układ pasowań średnic.



Klasa 2. Zasada stałego otworu.

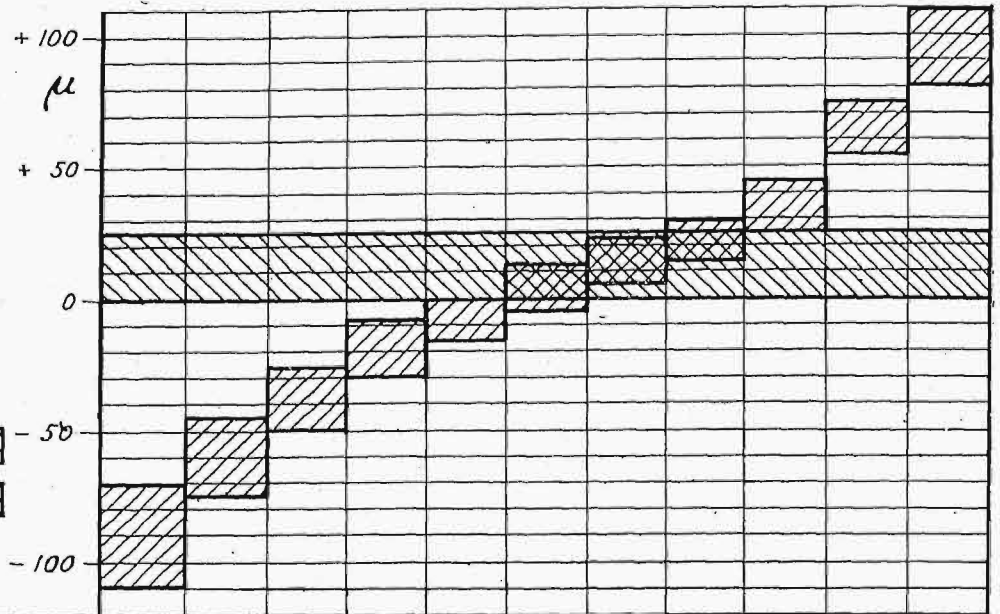
Projekt

Wykres tolerancji

dla grupy średnic
od 30 do 50 mm

Oznaczenia:

tolerancje dla otworów  - 5b
" " watek  - 10b



Oznaczenie otworów i sprawdzianów dla otworów				H2											
Niedomiary otworów		Średnica nominal.		Niedomiary watek											
H2				w mikronach (μ)											
dolny	górnny	od	do												
0	+ 9	1	3	górnny	- 14	- 9	- 5	- 2	0	+ 5	+ 8	+ 10	+ 16	+ 22	+ 30
				dolny	- 30	- 20	- 14	- 9	- 6	0	+ 2	+ 4	+ 9	+ 16	+ 20
0	+ 12	3	6	górnny	- 22	- 14	- 8	- 3	0	+ 7	+ 10	+ 14	+ 20	+ 30	+ 40
				dolny	- 45	- 30	- 20	- 12	- 8	- 1	+ 2	+ 5	+ 12	+ 22	+ 30
0	+ 16	6	10	górnny	- 30	- 20	- 12	- 4	0	+ 8	+ 12	+ 16	+ 25	+ 40	+ 55
				dolny	- 55	- 40	- 25	- 16	- 10	- 2	+ 3	+ 7	+ 16	+ 30	+ 40
0	+ 18	10	18	górnny	- 40	- 25	- 14	- 5	0	+ 9	+ 16	+ 20	+ 30	+ 50	+ 70
				dolny	- 70	- 50	- 30	- 20	- 12	- 3	+ 4	+ 9	+ 18	+ 35	+ 50
0	+ 22	18	30	górnny	- 55	- 35	- 20	- 7	0	+ 10	+ 18	+ 25	+ 35	+ 60	+ 85
				dolny	- 90	- 60	- 40	- 25	- 14	- 4	+ 4	+ 12	+ 22	+ 45	+ 65
0	+ 25	30	50	górnny	- 70	- 45	- 25	- 9	0	+ 12	+ 22	+ 30	+ 45	+ 75	+ 110
				dolny	- 110	- 75	- 50	- 30	- 16	- 5	+ 5	+ 14	+ 25	+ 55	+ 80
0	+ 30	50	80	górnny	- 85	- 55	- 30	- 12	0	+ 12	+ 25	+ 40	+ 50	+ 90	+ 130
				dolny	- 140	- 95	- 65	- 35	- 20	- 7	+ 6	+ 18	+ 30	+ 65	+ 100
0	+ 35	80	120	górnny	- 110	- 70	- 40	- 14	0	+ 14	+ 30	+ 45	+ 60	+ 110	+ 160
				dolny	- 170	- 110	- 75	- 40	- 22	- 10	+ 7	+ 22	+ 35	+ 80	+ 130
0	+ 40	120	180	górnny	- 130	- 85	- 50	- 18	0	+ 14	+ 35	+ 50	+ 70	+ 130	+ 190
				dolny	- 200	- 140	- 90	- 50	- 25	- 12	+ 8	+ 25	+ 40	+ 95	+ 150
0	+ 50	180	260	górnny	- 160	- 100	- 60	- 22	0	+ 14	+ 40	+ 60	+ 80	+ 150	+ 220
				dolny	- 240	- 160	- 110	- 60	- 30	- 16	+ 9	+ 30	+ 50	+ 110	+ 180
0	+ 55	260	360	górnny	- 190	- 120	- 70	- 25	0	+ 14	+ 45	+ 70	+ 90	+ 170	+ 260
				dolny	- 280	- 190	- 120	- 65	- 35	- 20	+ 10	+ 35	+ 55	+ 130	+ 210
0	+ 60	360	500	górnny	- 230	- 140	- 80	- 30	0	+ 14	+ 50	+ 80	+ 100	+ 200	+ 300
				dolny	- 320	- 220	- 140	- 75	- 40	- 25	+ 12	+ 40	+ 60	+ 150	+ 240
$t_0 = 8$	State	$l_r, l_m, l_s =$		+ 11	+ 7	+ 4	+ 1,5	0	+ 1,7	- 0	- 1,5	- 0	- 4,5	- 9	
		$t_w =$		13	10	8	6	5	5	5	5	5	6	7	
Pasowania				Obrotowe b. luzne	Obrotowe luzne	Obrotowe	Ciasne obrotowe	Suwliwe	Przylgowe	Lekko wciskane	Wciskane	Lekko wftaczone	Wftaczone	Mocno wftaczone	
Oznaczenie watek i sprawdzianów dla watek				d2	e2	f2	g2	h2	j2	k2	m2	n2	p2	r2	



Układ pasowań średnic.

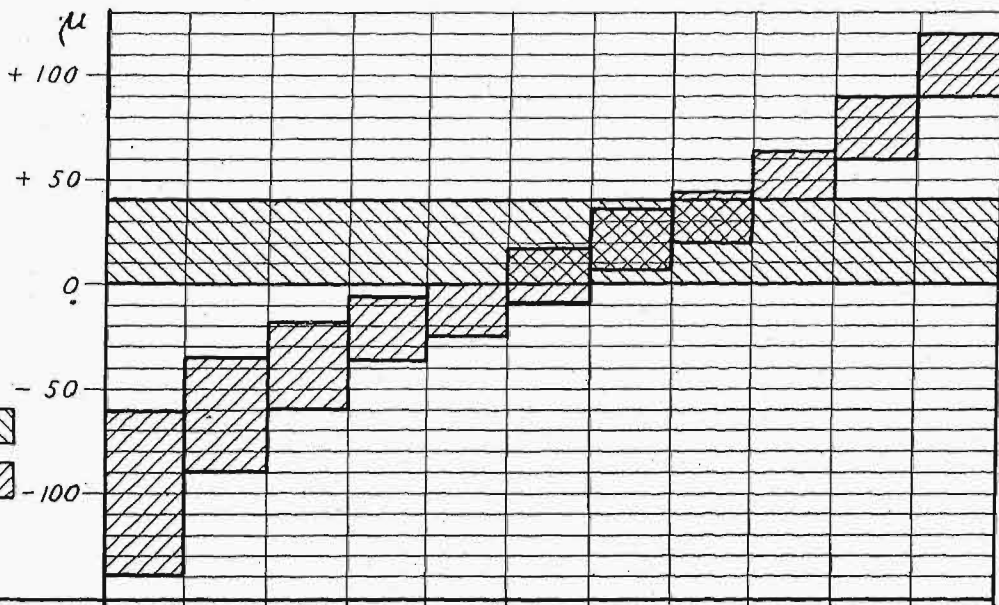
Klasa 3. Zasada stałego wału.

Projekt

Wykres tolerancji dla grupy średnic od 30 do 50 mm.

Oznaczenia:

tolerancje dla otworów 
 " " wateków 



Oznaczenie otworów i sprawdzianów dla otworów				H3															
Niedomiary otworów		Średnica nominal.		Niedomiary wateków															
H3				w mikronach (μ)															
dolny	górný	od	do																
0	+ 14	1	3	górný	- 12	- 8	- 4	- 1	0	+ 9	+ 12	+ 14	+ 22	+ 30	+ 35				
				dolny	- 40	- 25	- 18	- 12	- 9	- 1	+ 2	+ 5	+ 14	+ 18	+ 25				
0	+ 20	3	6	górný	- 20	- 12	- 6	- 2	0	+ 10	+ 16	+ 20	+ 30	+ 40	+ 50				
				dolny	- 55	- 40	- 25	- 16	- 12	- 2	+ 3	+ 7	+ 20	+ 25	+ 35				
0	+ 25	6	10	górný	- 30	- 16	- 8	- 2	0	+ 12	+ 20	+ 25	+ 40	+ 50	+ 65				
				dolny	- 70	- 50	- 30	- 20	- 16	- 3	+ 4	+ 9	+ 25	+ 35	+ 45				
0	+ 30	10	18	górný	- 35	- 22	- 10	- 3	0	+ 14	+ 25	+ 30	+ 45	+ 60	+ 80				
				dolny	- 90	- 60	- 40	- 25	- 18	- 4	+ 5	+ 12	+ 30	+ 40	+ 55				
0	+ 35	18	30	górný	- 50	- 30	- 14	- 4	0	+ 16	+ 30	+ 40	+ 55	+ 75	+ 100				
				dolny	- 110	- 75	- 50	- 30	- 22	- 6	+ 6	+ 16	+ 35	+ 50	+ 70				
0	+ 40	30	50	górný	- 60	- 35	- 18	- 5	0	+ 18	+ 35	+ 45	+ 65	+ 90	+ 120				
				dolny	- 140	- 90	- 60	- 35	- 25	- 9	+ 7	+ 20	+ 40	+ 60	+ 90				
0	+ 50	50	80	górný	- 80	- 45	- 25	- 6	0	+ 20	+ 40	+ 55	+ 80	+ 110	+ 150				
				dolny	- 170	- 110	- 70	- 40	- 30	- 12	+ 8	+ 25	+ 50	+ 75	+ 110				
0	+ 55	80	120	górný	- 100	- 60	- 30	- 8	0	+ 22	+ 45	+ 65	+ 90	+ 130	+ 180				
				dolny	- 200	- 130	- 85	- 50	- 35	- 16	+ 9	+ 30	+ 55	+ 90	+ 130				
0	+ 65	120	180	górný	- 120	- 75	- 35	- 10	0	+ 22	+ 55	+ 75	+ 110	+ 150	+ 210				
				dolny	- 240	- 160	- 100	- 55	- 40	- 20	+ 10	+ 35	+ 65	+ 110	+ 160				
0	+ 70	180	260	górný	- 150	- 90	- 45	- 12	0	+ 22	+ 60	+ 90	+ 120	+ 180	+ 250				
				dolny	- 280	- 180	- 120	- 65	- 50	- 25	+ 12	+ 40	+ 70	+ 120	+ 190				
0	+ 80	260	360	górný	- 170	- 100	- 50	- 14	0	+ 25	+ 65	+ 100	+ 130	+ 200	+ 290				
				dolny	- 320	- 210	- 130	- 75	- 55	- 30	+ 14	+ 50	+ 80	+ 140	+ 220				
0	+ 90	360	500	górný	- 210	- 120	- 60	- 16	0	+ 25	+ 75	+ 120	+ 150	+ 230	+ 330				
				dolny	- 370	- 240	- 150	- 85	- 60	- 35	+ 16	+ 55	+ 90	+ 160	+ 250				
$t_0=12$	Stale	$t_r, t_m, t_s =$			+ 10	+ 6	+ 3	+ 0,8	0	+ 2,5	0	- 2	0	- 3,5	- 8				
		$t_w =$			22	16	12	9	8	8	8	8	8	8	9	10			
Pasowania :				Obrotowe b. luźne	Obrotowe luźne	Obrotowe	Ciasne obrotowe	Suwliwe	Przylgowe	Lekko wciskane	Wciskane	Lekko wftaczone	Wftaczone	Mocno wftaczone					
Oznaczenie wateków i sprawdzianów dla wateków				d3	e3	f3	g3	h3	j3	k3	m3	n3	p3	r3					



Układ pasowań średnic.

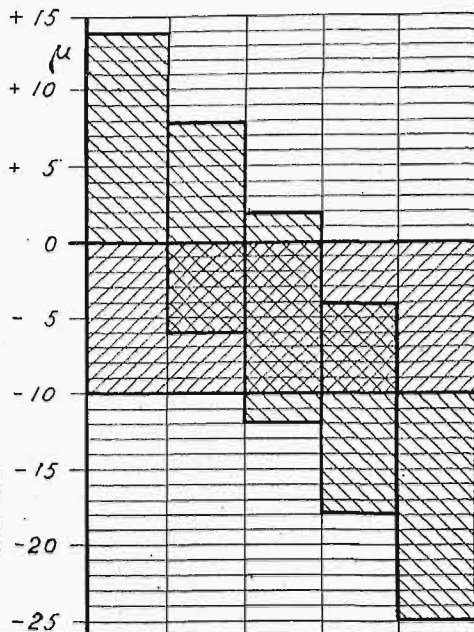
Projekt

Klasa 1. Zasada stałego wału.

Wykres tolerancyj
dla grupy średnic
od 30 do 50 mm

Oznaczenia:

tolerancje dla otworów  -15
" " " wateków  -20



Pasowania				Suwliwe	Przylgowe	Lekko wciśnane	Wciśnane	Lekko wkręcane	
Oznaczenie otworów i sprawdzianów dla otworów				HI	JI	KI	MI	NI	
Niedomiary wateków	Średnica nominal.	Niedomiary otworów							
		hI		w mikronach (μ)					
górny	dolny	od	do						
—	—	1	3	—	—	—	—	—	
0	- 5	3	6	dolny górnny	0 + 6	- 4 + 3	- 6 + 1	- 8 - 1	- 12 - 5
0	- 6	6	10	dolny górnny	0 + 8	- 4 + 4	- 7 + 1	- 10 - 2	- 16 - 6
0	- 7	10	18	dolny górnny	0 + 9	- 5 + 5	- 8 + 1	- 12 - 2	- 18 - 7
0	- 9	18	30	dolny górnny	0 + 12	- 5 + 6	- 10 + 1	- 14 - 3	- 22 - 9
0	- 10	30	50	dolny górnny	0 + 14	- 6 + 8	- 12 + 2	- 18 - 4	- 25 - 10
0	- 12	50	80	dolny górnny	0 + 16	- 6 + 10	- 14 + 2	- 22 - 6	- 30 - 12
0	- 14	80	120	dolny górnny	0 + 18	- 6 + 12	- 16 + 2	- 25 - 8	- 35 - 14
0	- 16	120	180	dolny górnny	0 + 22	- 6 + 14	- 18 + 3	- 30 - 9	- 40 - 16
0	- 18	180	260	dolny górnny	0 + 25	- 6 + 18	- 20 + 3	- 35 - 12	- 50 - 18
0	- 20	260	360	dolny górnny	0 + 25	- 6 + 20	- 22 + 3	- 40 - 14	- 55 - 20
0	- 22	360	500	dolny górnny	0 + 30	- 6 + 25	- 25 + 4	- 45 - 16	- 60 - 22
$t_w = 3$	State	$l_r, l_m, l_s =$ $t_0 =$			0	+ 1	0	1	0
Oznaczenie wateków i sprawdzianów dla wateków				hI					

zuminienie z Sekretarjatem Polskiego Komitetu Energetycznego, celem uzgodnienia współpracy obu Komitetów,

10. P. mjr. inż. K. Jackowski zdał krótkie sprawozdanie z działalności Departamentu X M-stwa Spraw Wojskowych w zakresie unifikacji i normalizacji w dziedzinie zamówień wojskowych, oraz wskazał na potrzebę współpracy z P. K. N. i na konieczność ustalenia definicji pojęć normalizacji i unifikacji.

Uchwalono prosić p. prof. L. Karasińskiego o zajęcie się tą sprawą.

Sprostowanie.

W objaśnieniach do projektu polskiego układu pasowań średnic, „Przegląd Techniczny”, t. 65 (1927) Nr. 8.

na str. 166 — 14 N, 5-ty wiersz od dołu zamiast T , winno być T_0 ;

na str. 167 — 15 N, wiersz 3-ci od dołu wzór na d winien mieć postać

$$d = \frac{4 d_1 d_2}{(\sqrt{d_1} + \sqrt{d_2})^2};$$

na str. 167 — 15 N, w 7-ym wierszu od dołu winno być

$$T_w = t_w \sqrt[3]{d};$$

na str. 168 — 16 N, w wierszu 14 i 15-tym od dołu zamiast h_3 winno być h_4 .



Układ pasowań średnic.

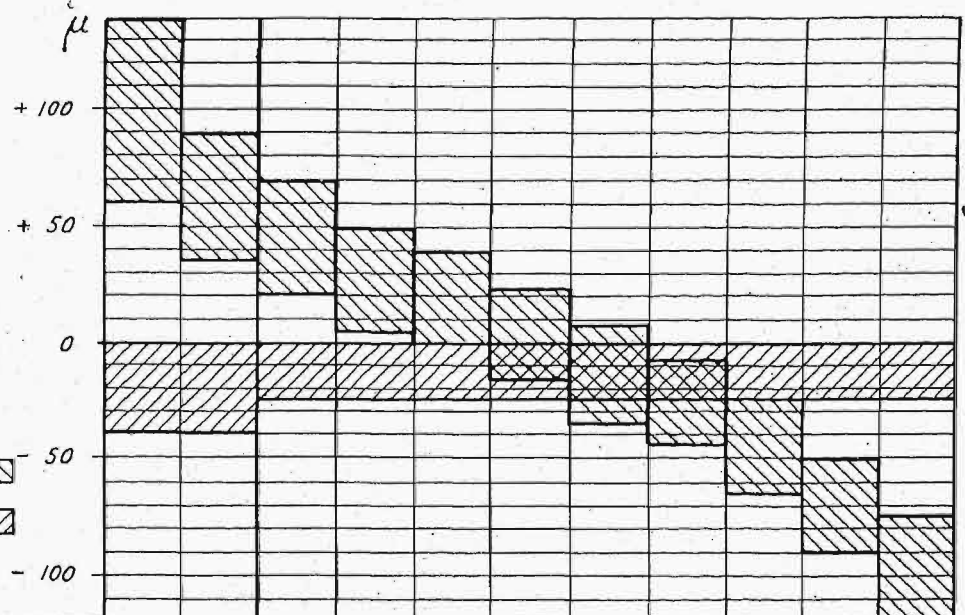
Klasa 3. Zasada stałego wiatu.

Projekt

Wykres tolerancji
dla grupy średnic
od 30 do 50 mm

Oznaczenia:

tolerancje dla otworów  - 50
" " walców  - 100



Pasowania						Obrótowe b. luzne	Obrótowe luzne	Obrótowe	Ciasne obrótowe	Suwliwe	Przylgowe	Lekko wciskane	Wciskane	Lekko wftaczone	Wftaczone	Mocno wftaczone	
Oznaczenie otworów i sprawdzianów dla otworów						D3	E3	F3	G3	H3	J3	K3	M3	N3	P3	R3	
Niedomiary walców		Średnica nominal.		Niedomiary otworów													
h4		h3		w mikronach (μ)													
gór.	dol.	gór.	dol.	od	do	dolny											
0	-14	0	-9	1	3	dolny	+12	+8	+4	+1	0	-9	-12	-14	-22	-30	-35
						górnny	+40	+25	+22	+16	+14	+6	+2	0	-9	-14	-20
0	-20	0	-12	3	6	dolny	+20	+12	+6	+2	0	-10	-16	-20	-30	-40	-50
						górnny	+55	+40	+30	+22	+20	+8	+3	-1	-12	-20	-30
0	-25	0	-16	6	10	dolny	+30	+16	+8	+2	0	-12	-20	-25	-40	-50	-65
						górnny	+70	+50	+40	+30	+25	+10	+4	-2	-16	-25	-40
0	-30	0	-18	10	18	dolny	+35	+22	+10	+3	0	-14	-25	-30	-45	-60	-80
						górnny	+90	+60	+50	+35	+30	+14	+5	-3	-18	-30	-50
0	-35	0	-22	18	30	dolny	+50	+30	+14	+4	0	-16	-30	-40	-55	-75	-100
						górnny	+110	+75	+60	+40	+35	+18	+6	-4	-22	-40	-60
0	-40	0	-25	30	50	dolny	+60	+35	+18	+5	0	-18	-35	-45	-65	-90	-120
						górnny	+140	+90	+70	+50	+40	+22	+7	-6	-25	-50	-75
0	-50	0	-30	50	80	dolny	+80	+45	+25	+6	0	-20	-40	-55	-80	-110	-150
						górnny	+170	+110	+85	+60	+50	+30	+8	-8	-30	-60	-95
0	-55	0	-35	80	120	dolny	+100	+60	+30	+8	0	-22	-45	-65	-90	-130	-180
						górnny	+200	+130	+100	+70	+55	+35	+9	-10	-35	-70	-120
0	-65	0	-40	120	180	dolny	+120	+75	+35	+10	0	-22	-55	-75	-110	-150	-210
						górnny	+240	+160	+120	+80	+65	+40	+10	-14	-40	-85	-140
0	-70	0	-50	180	260	dolny	+150	+90	+45	+12	0	-22	-60	-90	-120	-180	-250
						górnny	+280	+180	+140	+90	+70	+50	+12	-18	-50	-100	-170
0	-80	0	-55	260	360	dolny	+170	+100	+50	+14	0	-25	-65	-100	-130	-200	-290
						górnny	+320	+210	+160	+100	+80	+55	+14	-22	-55	-110	-190
0	-90	0	-60	360	500	dolny	+210	+120	+60	+16	0	-25	-75	-120	-150	-230	-330
						górnny	+370	+240	+180	+110	+90	+65	+16	-25	-60	-130	-220
$t_w=12$	$t_w=8$	Stale		$l_r, l_m, l_s =$		+10	+6	+3	+0,8	0	-2,5	0	-2	-0	-3,5	-8	
				$t_0 =$		22	16	16	13	12	12	12	12	12	13	14	
Oznaczenie walców i sprawdzianów dla walców						h4			h3								



Układ pasowań średnic.

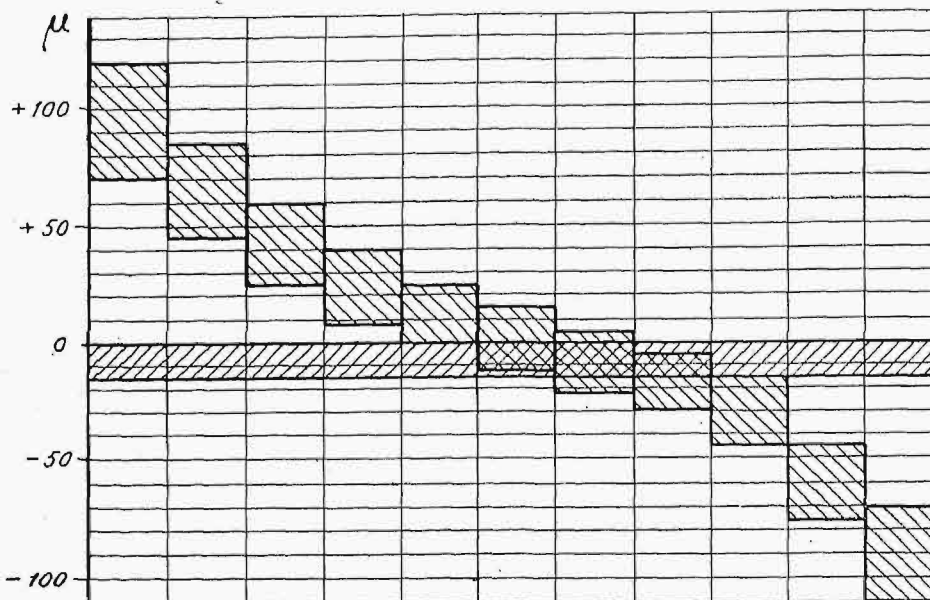
Klasa 2. Zasada stałego wału.

Projekt

Wykres tolerancyj
dla grupy średnic
od 30 do 50 mm

Oznaczenia:

tolerancje dla otworów 
" " watków 



Pasowania					Obrótowe b. luzne	Obrótowe luzne	Obrótowe	Ciasne obrótowe	Suwliwe	Przylgowe	Lekko wciskane	Wciskane	Lekko wittaczone	Wittaczone	Mocno wittaczone														
Oznaczenie otworów i sprawdzianów dla otworów					D2	E2	F2	G2	H2	J2	K2	M2	N2	P2	R2														
Niedomiary watków	Średnica nominal.		Niedomiary otworów																										
	h2	od	do	w mikronach (μ)																									
górny	dolny			dolny	górny	dolny	górny	dolny	górny	dolny	górny	dolny	górny	dolny	górny	dolny													
0	-6	1	3	dolny	+14	+9	+5	+2	0	-5	-8	-10	-16	-22	-30	górny	+35	+25	+18	+12	+9	+4	+2	-0	-6	-12	-18		
0	-8	3	6	dolny	+22	+14	+8	+3	0	-7	-10	-14	-20	-30	-40	górny	+50	+35	+25	+18	+12	+6	+2	-1	-8	-18	-25		
0	-10	6	10	dolny	+30	+20	+12	+4	0	-8	-12	-16	-25	-40	-55	górny	+60	+45	+35	+22	+16	+8	+3	-1	-10	-22	-35		
0	-12	10	18	dolny	+40	+25	+14	+5	0	-9	-16	-20	-30	-50	-70	górny	+80	+55	+40	+25	+18	+10	+4	-2	-12	-30	-45		
0	-14	18	30	dolny	+55	+35	+20	+7	0	-10	-18	-25	-35	-60	-85	górny	+100	+70	+50	+35	+22	+12	+4	-3	-14	-35	-55		
0	-16	30	50	dolny	+70	+45	+25	+9	0	-12	-22	-30	-45	-75	-110	górny	+120	+85	+60	+40	+25	+16	+5	-4	-16	-45	-70		
0	-20	50	80	dolny	+85	+55	+30	+12	0	-12	-25	-40	-50	-90	-130	górny	+150	+110	+75	+50	+30	+20	+6	-6	-20	-55	-90		
0	-22	80	120	dolny	+110	+70	+40	+14	0	-14	-30	-45	-60	-110	-160	górny	+180	+130	+90	+55	+35	+25	+7	-8	-22	-65	-110		
0	-25	120	180	dolny	+130	+85	+50	+18	0	-14	-35	-50	-70	-130	-190	górny	+220	+150	+110	+65	+40	+30	+8	-10	-25	-80	-130		
0	-30	180	260	dolny	+160	+100	+60	+22	0	-14	-40	-60	-80	-150	-220	górny	+260	+180	+120	+75	+50	+35	+9	-14	-30	-95	-160		
0	-35	260	360	dolny	+190	+120	+70	+25	0	-14	-45	-70	-90	-170	-260	górny	+300	+210	+140	+85	+55	+40	+10	-16	-35	-110	-190		
0	-40	360	500	dolny	+230	+140	+80	+30	0	-14	-50	-80	-100	-200	-300	górny	+350	+240	+160	+100	+60	+45	+12	-20	-40	-130	-220		
$t_w = 5$	State	$l_r, l_m, l_s =$			+11	+7	+4	+15	0	+17	0	-15	0	-45	-9														
		$t_o =$			16	13	11	9	8	8	8	8	8	9	10														
Oznaczenie watków i sprawdzianów dla watków					h2																								

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 czerwca 1927 r.
Polskie Normy

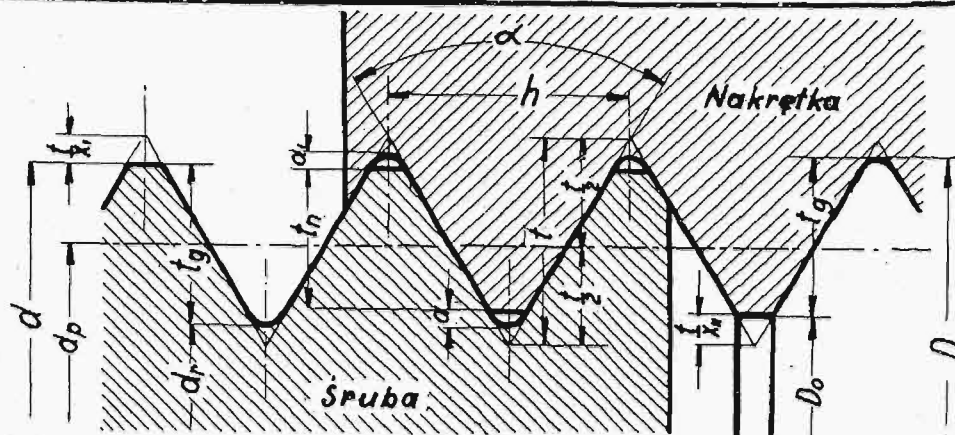
G w i n t y.

Określenia.

PN

G-201

Projekt



Linia śrubowa jest to droga punktu, poruszającego się ruchem posuwisto-obrotowym około stałej osi.

Gwint tworzy się przez ruch posuwisto-obrotowy profilu gwintu (np. trójkątnego lub prostokątnego) w ten sposób, że każdy punkt profilu daje linię śrubową.

Profil gwintu leży w płaszczyźnie przechodzącej przez oś śruby lub nakrętki.

- d — Średnica gwintu śruby jest rzeczywistą zewnętrzną średnicą jej gwintu.
 - dr — Średnica rdzenia śruby jest najmniejszą rzeczywistą średnicą jej gwintu.
 - D — Średnica gwintu nakrętki jest największą rzeczywistą średnicą jej gwintu.
 - Do — Średnica otworu nakrętki jest najmniejszą rzeczywistą średnicą jej gwintu.
 - dp — Średnica podziałowa gwintu jest średnicą wyobraźnego walca, który przepoławia wyobraźną głębokość gwintu.
 - t — Wyobraźna głębokość gwintu jest wysokością wyobraźnego profilu gwintu, mierzoną prostopadłe do osi gwintu.
 - t_g — Głębokość gwintu jest połową różnicy średnic: dla śruby—gwintu i rdzenia; dla nakrętki—gwintu i otworu.
 - t_n — Głębokość nośna gwintu jest połową różnicy średnic gwintu śruby i otworu nakrętki.
 - $\frac{t}{x_1}$ — Przytępienie gwintu śruby jest wysokością, mierzoną prostopadłe do osi, o którą został zmniejszony, przez ścięcie lub zaokrąglenie, profil gwintu.
 - $\frac{t}{x_{11}}$ — Przytępienie gwintu nakrętki jest wysokością, mierzoną prostopadłe do osi, o którą został zmniejszony, przez ścięcie lub zaokrąglenie, profil gwintu.
 - a — Luz rdzeniowy jest połową różnicy średnic otworu nakrętki i gwintu śruby.
 - al — Luz wierzchołkowy jest połową różnicy średnic gwintu nakrętki i gwintu śruby.
 - z — Rozwartość gwintu jest to kąt przecięcia się tworzących gwintu, mierzony w przekroju osiowym.
- Podziałka gwintu jest odległością mierzoną w kierunku osi między dwoma odpowiadającymi sobie punktami sąsiednich profili gwintu.
- h — Skok gwintu jest odległością mierzoną w kierunku osi między odpowiadającymi sobie punktami jednego rozwoju. Dla gwintów wielozwojnych, skok jest wielokrotnością podziałki gwintu.

Grudzień 1926 r.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 czerwca 1927 r.
Polskie Normy

Gwinty

Skróty oznaczeń

PN
G — 202
Projekt

Gwinty jednozwojne prawe

Rodzaj gwintu	Skrót	Miejsce dla skrótów	W y m i a r	Przykład	Dla gwintów według PN.
Metryczny	M	Przed wymiarem	Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i>	M 30	G — 205, 206
Metryczny drobny	M		Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i> × skok w <i>mm</i>	M 80 × 3	G — 216, 217
Whitworth'a pełny	—		Zewnętrzna średnica gwintu w calach	1"	G — 240
Whitworth'a przytępiony	Pt	Za wymiarem	Nominalna średnica gwintu w calach	$\frac{3}{4}$ " Pt	G — 241
Whitworth'a rurowy	R	Przed wymiarem	Nominalną średnicą rury w calach	R 3"	G — 301
Trapezowy	TR		Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i> × skok w <i>mm</i>	TR 48 × 8	G — 311
Okrągły	O		Zewnętrzna średnica gwintu w <i>mm</i> × skok w calach	O 40 $\frac{1}{8}$ "	G — 321

Gwinty lewe i wielozwojne

Oznaczenia dodatkowe	Skróty	Miejsce dla skrótów	Przykłady
Lewy ¹⁾	Lewy	Przed oznaczeniem gwintu	Lewy M 80 × 3 Lewy R 2" Lewy TR 48 × 8
Wielozwojny prawy	× zwojny ²⁾		2-zwojny 2" 2-zwojny TR 48 × 16
Wielozwojny lewy	× zwojny lewy		2-zwojny lewy 2" 2-zwojny lewy TR 48 × 8

¹⁾ Dla oznaczenia gwintu prawego w częściach, które są wykonywane z gwintem prawym lub lewym (np. ślimaki), należy umieszczać skrót „prawy”.

²⁾ × oznacza miejsce na oznaczenie ilości podziałek na jeden skok gwintu.

Grudzień 1926.