

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

W sprawie pewnego przypadku zgięcia belki podłużnie ściskanej, nap. M. T. Huber.
 Znaczenie chemii koloidalnej w technice (c. d.) nap. Inż. Stanisław Żmigród.
 Wytrzymałość łańcuchów spawanych elektrycznie (c. d.), nap. K. Kornfeld, Inżynier-metalurg.
 O przydatności żużla węglowego do wytwarzania betonu żużlowego, nap. Inż. W. Żencykowski.
 Przegląd pism technicznych.
 Biblijografia.
 Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

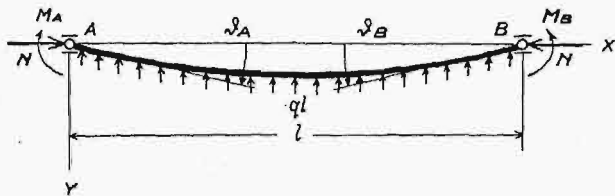
SOMMAIRE:

Sur un cas de la flexion d'une poutre soumise à la pression longitudinale, par M. M. T. Huber, Dr., Ing., Professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
 La chimie de colloïdes. Son importance pour la technique industrielle (à suivre), par M. St. Żmigród, Ingénieur-chimiste.
 Résistance des chaînes à soudeure électrique (suite), par M. K. Kornfeld, Ingénieur-métallurgiste.
 Sur l'aptitude des scories de chaudières à la préparation du béton de scories, par M. W. Żencykowski, Ingénieur.
 Revue documentaire.
 Bibliographie.
 Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.
 Bulletin du Comité Polonais de Standardisation.

W sprawie pewnego przypadku zgięcia belki podłużnie ściskanej.

Napisał M. T. Huber.

1. W Nr. 3 Przeglądu Technicznego z b. r. ukazał się mój artykuł poświęcony obliczeniu belki ciągłej równomiernie obciążonej z uwzględnieniem podłużnego ściskania tej belki. Jak nadmieniałem na początku ustępu 2-go tego artykułu, wywody teoretyczne w nim zawarte nie zdążyły do wyników nowych, albowiem znaczną ich część znajdujemy w jednym z dawniejszych wydań „Statyki konstrukcyj budowlanych“ Müller-Breslau'a. Ze względu jednakże na doniosłość praktyczną wyników dla statyki konstrukcyj lotniczych



Rys. 1.

oraz zupełny brak opracowania tego tematu w naszym piśmiennictwie, a wreszcie z powodu pewnych niejasności i nieściśłości opracowań w piśmiennictwie obcem, uważałem nowe staranne opracowanie za pożądane. Chodziło mi przytem nie tylko o wyprowadzenie i sprawdzenie końcowych wzorów do obliczenia praktycznego oraz o ułatwienie tego obliczenia przy pomocy tablic liczbowych, lecz także o przedyskutowanie warunków, przy których uzyskane wzory są dostatecznie dokładne lub wogóle ważne. Atoli, chociaż wszystkie wzory końcowe i tablice są sprawdzone i można stosować je z całym zaufaniem (oczy-

wiście w granicach ich ważności), to jednak dyskusję w ustępie 1-ym zamącił niestety fatalny „lapsus calami“, dostrzeżony wkrótce po wydrukowaniu odnośnego numeru P. T-go i sprostowany w Nr. 7. Z tego powodu muszę raz jeszcze zająć się wywodami ustępu 1 i uzupełnić je w taki sposób, ażeby rozproszyć wszelkie wątpliwości u Czytelników.

2. Punkt wyjścia rozważań teoretycznych stanowi belka prosta o rozpiętości l (pomyślana poziomo) (rys. 1), obu końcami A i B swobodnie podparta. Na belkę działa równomiernie rozłożone obciążenie, wyginające ją wypukłością do góry, a nadto dane momenty podporowe M_A i M_B (uważane za dodatnie, gdy same wyginają belkę wypukłością w dół), a wreszcie siły osiowe ściskające N , N .

Przybliżone równanie różniczkowe linii ugięcia ma w tych warunkach postać:

$$k^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + y = -\frac{1}{N} \left[M_A + (M_B - M_A) \frac{x}{l} - \frac{q}{2} (l-x)x \right], \dots \dots \dots (2)$$

przyczem stała $k = \sqrt{\frac{EJ}{N}}$.

Jego całką ogólną jest:

$$y = C_1 \cos \frac{x}{k} + C_2 \sin \frac{x}{k} + k^2 \frac{q}{N} - \frac{1}{N} \left[M_A + (M_B - M_A) \frac{x}{l} - \frac{q}{2} (l-x)x \right], \dots \dots (3)$$

co łatwo sprawdzić przez dwukrotne różniczkowanie i wstawienie wartości w równanie (2).

Rozwiązanie naszego zadania, czyli znalezienie linii ugięcia $y = f(x)$, czyniącej zadość różniczkowemu równaniu równowagi (2), a zarazem warunkom krańcowym $y_{x=0} = 0$ i $y_{x=l} = 0$, jest ze stanowiska matematycznego rozwiązaniem zagadnienia wartości krańcowych (brzegowych), które nie zawsze jest możliwe. Zależy to wogóle od wartości parametrów równania (2).

W naszym przypadku niema jednakże potrzeby wchodzić w szczegóły odnośnych rozważań matematycznych, gdyż ważność rozwiązania jest ograniczona ponadto warunkiem, że na całej długości belki l musi być y tak małe (w porównaniu do l), ażeby można zaniedbać zbliżenie wzajemne końców belki spowodowane jej ugięciem. Albowiem tylko pod tym warunkiem jest $\frac{d^2 y}{dx^2}$ dostatecznie przybliżoną wartością krzywizny linii ugięcia, a równanie (2) jest dostatecznie przybliżeniem równaniem tej linii.

Wymienione powyżej warunki krańcowe prowadzą odrazu do następujących wartości stałych całkowania:

$$C_1 = \frac{1}{N} (M_A - qk^2);$$

$$C_2 = \frac{1}{N} \frac{M_B - qk^2 - (M_A - qk^2) \cos \frac{l}{k}}{\sin \frac{l}{k}}$$

A zatem równanie linii ugięcia naszej belki ma postać:

$$y = \frac{1}{N} \left[(M_A - qk^2) \left(\cos \frac{x}{k} - \cotg \frac{l}{k} \sin \frac{x}{k} \right) + (M_B - qk^2) \operatorname{cosec} \frac{l}{k} \sin \frac{x}{k} + qk^2 - M_A - (M_B - M_A) \frac{x}{l} + \frac{q}{2} (l-x)x \right] \quad (3a)$$

Wyrażenie po prawej stronie ma znaczenie nieokreślone dla $N=0$. W tym wypadku równanie różniczkowe linii ugięcia upraszcza się do postaci:

$$EJ \frac{d^2 y}{dx^2} = -M_A - (M_B - M_A) \frac{x}{l} + \frac{q}{2} (l-x)x, \quad (2a)$$

z której przez proste kwadratury z uwzględnieniem warunków krańcowych znajdujemy wyrażenie skończone:

$$y = \frac{1}{24 EI} \left[4M_A \cdot \frac{x}{l} (2l^2 - 3lx + x^2) + 4M_B \frac{x}{l} (l^2 - x^2) - qx (l^3 - 2lx^2 + x^3) \right] \quad (3b)$$

Ale to samo można otrzymać i z (3a) po rozwinięciu na szeregi potęgowe funkcji gónjometrycznych:

$$\cos \frac{x}{k} = 1 - \frac{1}{2!} \frac{x^2}{k^2} + \frac{1}{4!} \frac{x^4}{k^4} - \dots$$

$$\sin \frac{x}{k} = \frac{x}{k} - \frac{1}{3!} \frac{x^3}{k^3} + \dots$$

$$\cotg \frac{l}{k} = \frac{k}{l} - \frac{1}{3} \frac{l}{k} - \frac{1}{3^2 \cdot 5} \frac{l^3}{k^3} - \dots$$

$$\operatorname{cosec} \frac{l}{k} = \frac{k}{l} + \frac{1}{3!} \frac{l}{k} + \frac{7}{3 \cdot 5!} \frac{l^3}{k^3} + \dots$$

i przejściu do granicy, gdy $N \rightarrow 0$, czyli $k \rightarrow \infty$. Pomijając dość długi rachunek, prowadzący do tego przekształcenia, zaznaczę tylko jeszcze, że równanie (3b) łatwo przekształcić na uproszczone następujące:

$$y = \frac{x(l-x)}{24 EJ} \left[\frac{4M_A}{l} (2l-x) + \frac{4M_B}{l} (l+x) - q(l^2 + lx - x^2) \right] \quad (3b, \text{bis})$$

Nietrudno zauważyć teraz, że dla rosnących od zera, lecz niezbyt wielkich wartości siły N jako parametru w ogólniejszym równaniu linii ugięcia (3a), otrzymamy dostatecznie małe wartości ugięć y . Dopiero gdy wartość N zbliża się do

$$N_E = \pi^2 \frac{EJ}{l^2}$$

przy której $\frac{l}{k} \rightarrow \pi$, a więc $\cotg \frac{l}{k}$ i $\operatorname{cosec} \frac{l}{k}$ stają się nieograniczone, rośnie bez granic także wartość y , co oczywiście znaczy, że rozwiązanie nasze traci ważność.

Z tego powodu nierówność

$$0 < N < N_E$$

jest koniecznym warunkiem ograniczającym stosowalność równania (3a).

Warunek ten nie jest oczywiście wystarczającym, albowiem np. przy $N = 0,8 N_E$ może, przy dość dużych wartościach M_A i M_B albo q , wypaść z obliczenia strzałka ugięcia zbyt wielka w stosunku do l , ażeby można ją uważać za dostatecznie przybliżoną. Atoli szukanie górnej granicy N , przy której dokładność wzoru (3a) jest wystarczająca, nie miałoby celu praktycznego, ponieważ stosowalność praktyczną tego wzoru ogranicza nadto materiał belki. Dlatego nie pozostaje nic innego, jak stosować wzór (3a) przy danych wartościach parametrów, a obliczywszy następnie moment zginający w przekroju niebezpiecznym sprawdzić, czy wywołane w tym przekroju naprężenia skrajne nie przekroczyły granicy proporcjonalności materiału belki. Dodatkowe sprawdzenie wielkości ugięć musi być i tak wykonane zwykle ze względów technicznych; łatwo więc przy tej sposobności przekonać się, czy te ugięcia nie są tak wielkie, iż dokładność obliczenia wzorem (3a) jest niewystarczająca. (Prawdopodobieństwo zajścia tego ostatniego przypadku w praktyce jest zresztą bardzo małe).

3. Dyskusję równania linii ugięcia (3a) tudzież wynikającego zeń wyrażenia na moment zginający możemy z korzyścią oprzeć na spostrzeżeniu, że wyrażenie na y da się napisać w formie:

$$y = y_1 + y_2,$$

jeżeli:

$$y_1 = \frac{1}{N} \left[(M_A - qk^2) \left(\cos \frac{x}{k} - \cotg \frac{l}{k} \sin \frac{x}{k} - 1 \right) + (M_B - qk^2) \operatorname{cosec} \frac{l}{k} \sin \frac{x}{k} \right],$$

$$y_2 = \frac{1}{N} \left[\frac{q}{2} (l-x)x - (M_B - M_A) \frac{x}{l} \right].$$

Rzędna linii ugięcia jest przeto sumą algebraiczną rzędnej y_2 paraboli o osi pionowej i rzędnej y_1 sinusoidy o długości półfali

$$l_E = \pi k = \pi \sqrt{\frac{EJ}{N}}.$$

Ponieważ w naszym zagadnieniu musi być $N < N_E$, więc

$$\sqrt{\frac{EJ}{N}} > \sqrt{\frac{EJ}{N_E}},$$

czyli

$$l_E > l.$$

Oznaczenie l_E tłumaczy się tem, że jest to wartość takiej długości pręta, przy której dana siła N jest obciążeniem krytycznym (Eulerowskim), oczywiście w przyjętych tutaj zwykłych warunkach podparcia końców. Innymi słowy: długość l_E jest długością krytyczną, czyli Eulerowską naszego pręta przy ściskaniu go siłą osiową N .

Sinusoida y_1 przechodzi przez podporę A i punkt leżący w wysokości $y_0 = \frac{M_A - M_E}{N}$ nad

podporą B . Parabola y_2 przechodzi również przez podporę A i punkt leżący o y_0 niżej od podpory B .

Na moment zginający otrzymujemy wyrażenie ogólne (oznaczone w poprzednim artykule numerem 4), które da się napisać w postaci:

$$M = M_A + (M_A - qk^2) \left(\cos \frac{x}{k} - \cotg \frac{l}{k} \sin \frac{x}{k} - 1 \right) + (M_B - qk^2) \operatorname{cosec} \frac{l}{k} \sin \frac{x}{k} = M_A + N y_1. \quad (4a)$$

Jak widzimy, ekstremum momentu jest zarazem ekstremum funkcji y_1 . Wartość odciętej x odpowiadającej temu ekstremum, określa warunek $\frac{dM}{dx} = 0$, czyli:

$$\operatorname{tg} \frac{x}{k} = \frac{M_B - qk^2 - (M_A - qk^2) \cos \frac{l}{k}}{(M_A - qk^2) \sin \frac{l}{k}}. \quad (5a)$$

Ażeby ekstremum zachodziło na rozpiętości l naszej belki, musi x obliczone z tego warunku spełniać nierówność:

$$0 \leq \frac{x}{k} \leq \pi.$$

Skoro się o tem przekonamy w przypadkach konkretnych, wstawiamy wartości obliczone z (5) we wzór (4a) i znajdujemy M_{ext} , prędzej nawet, aniżeli z podanego w poprzednim artykule wzoru (6).

Znaczenie chemji koloidalnej w technice^{*)}

Napisał inż. Stanisław Żmigrod.

Dyfuzja.

Jedną z najbardziej charakterystycznych cech roztworów koloidalnych, jak o tem mowa była na samym wstępie, jest prawie zupełny brak zdolności dyfuzyjnej. Wiadomo, iż na tej szczególnej własności oparta jest t. zw. metoda dializy, zapomocą której najłatwiej rozpoznać (z pewnym zastrzeżeniem) zasadniczą różnicę, zachodzącą między roztworem koloidalnym a zwykłym. Np. bardzo dogodnie odróżnić można naturę barwników przez nalanie roztworów na rozlaną i skrzepłą żelatynę; jeśli barwnik przeniknie do wnętrza żelatyny, zabarwiając ją jednocześnie, oznacza to będzie, że znajduje się on w stanie rozproszenia molekularnego, t. j. że mamy do czynienia z prawdziwym roztworem; gdyby natomiast, nawet po dłuższym czasie, barwnik pozostał na granicy zetknięcia z żelatyną, mielibyśmy wówczas do czynienia z jego roztworem koloidalnym.

Reakcje chemiczne roztworów.

Poza omówionemi właściwościami, roztwory koloidalne różnią się jeszcze od roztworów „prawdziwych” tem, że metal rozproszony w roztworze

koloidalnym nie wykazuje tych wszystkich normalnych reakcyj chemicznych, zapomocą których można byłoby go wykryć na zwykłej drodze analitycznej.

Widma linjowe roztworów koloidalnych.

Wiemy, że posługując się analizą spektralną można różniczkować pierwiastki, gdyż postać widma jest swoista dla każdego z nich. Widmo natomiast linjowe roztworów koloidalnych tak wyraźnie różni się od widma pierwiastków zwykłych, że stanowi jedną z cech odróżniających pierwiastki, znajdujące się w stanie koloidalnym.

I tak, gdy pierwiastki koloidów, doprowadzone do stanu rozżarzenia, dają w spektroskopie pewną liczbę różnobarwnych prążków, często bardzo wąskich, o położeniu ściśle określonym i poprzedzielanych ciemnymi paskami, to widmo roztworu koloidalnego często składa się z jednej tylko nadzwyczaj szerokiej smugi, zajmującej i zakrywającej połowę widma, a nawet i więcej.

Zjawisko pęcznienia.

Jeśli w naczyniu wypełnionem wodą umieścimy jakiś krystaloid, np. kawałek cukru, sól kuchenną, saletrę i t. p., to po jakimś czasie za-

^{*)} Ciąg dalszy do str. 144 w zesz. 7 z r. b.

uważymy, że cząsteczki krystaloidów, rozpuszczając się w wodzie, rozeszły się po całym roztworze, tworzącym ostatecznie jednolitą ciecz. Cząsteczki krystaloidów tracą więc swoją własną spójność.

Koloidy natomiast, jak np. klej, drzewo i t. p., w zetknięciu z wodą zwiększają swoją objętość, pęczniają bowiem, a cząsteczki ich nie tracą swej spójności.

Przez pęcznienie więc rozumiemy zdolność wchłaniania cieczy przez ciało stałe, dzięki czemu zwiększa się jego objętość (ciało stałe tworzy wtedy masę galaretowatą).

Nie wszystkie jednak ciała koloidalne wykazują jednakową zdolność pęcznienia, albowiem zdolność pochłaniania wody przez ciało pęczniące jest ograniczona: istnieje maksymalna granica pęcznienia, właściwa dla każdego ciała. Np. drzewo włożone do wody pęcznieje do pewnego tylko stopnia. Jednak zdolność absorpcji wody w pewnych przypadkach jest tak wielka, że właśnie dzięki powiększeniu się objętości wywołane być mogą niektóre działania mechaniczne, uwidaczniające się nazewnątrz. Już Egipcjanie, chcąc wykorzystać ową wielką siłę, wywołaną pęcznieniem, wbijali naukos w szczeliny skalne zwilżone kliny z drzewa: kliny te tak dalece pęczniały, iż rozsadzały nawet olbrzymie skały. Podobne zjawisko możemy zauważyć, jeśli napełnimy zamknięte naczynie grochem zwilżonym i pęczniącym: po pewnym czasie nastąpi pęknięcie naczynia. Tak samo podczas kiełkowania fasoli siła pęcznienia staje się tak wielką, że może podnieść przykrywą garnka, obciążonego ciężarem 85 kg.

Znamienną rzeczą jest zachowanie się kolooidów stałych podczas ich pęcznienia: np. klej, żelatyna, agar, włożone do czystej wody, wchłaniają tak znaczne jej ilości, że waga ich może wzrosnąć 10-krotnie. W bardzo rozcieńczonych kwasach wchłanianie wody przewyższać może 15-krotnie ciężar całej substancji.

Tę właściwość pęcznienia wykazują wszystkie koloidy organiczne, a zwłaszcza koloidy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, jak komórki roślinne, błonnik, włókna mięsne, skóra i t. p.

Zjawisko lepkości.

Następną cechą znamienną roztworów koloidalnych jest t. zw. ich lepkość.

Przez lepkość, czyli tarcie wewnętrzne jakiegoś płynu lub gazu rozumiemy opór, jaki cząsteczki tych ciał stawiają przy zmianie ich miejsca.

Ciekawą jest rzeczą, że np. eter pozbawiony jest prawie zupełnie lepkości, gliceryna natomiast obdarzona jest tą osobliwą własnością fizyczną w bardzo wysokim stopniu. Jest przeto rzeczą jasną, że w zależności od lepkości czyli ciągliwości roztworów, łatwość i szybkość, z jaką one wypływają np. z wąskich rurczek, będzie bardzo różna.

Roztwory koloidalne są wprawdzie często bardzo lepkie, jednak lepkość ta nie stanowi cechy wyróżniającej ich od krystaloidów, bowiem wśród nich są ciała, jak gliceryna lub kwas siarkowy, których roztwory wodne wykazują również bardzo wielką lepkość. Np. gliceryna w temp. 2,8°C jest 2500 razy więcej lepka aniżeli woda.

Znamienną jednak jest rzeczą, iż ze wzrostem stężenia kolooidów lepkość ich o wiele szybciej wzrasta niż samo stężenie, co potwierdzają prace Martin'a i Chick'a nad lepkością sernika w temperaturze pokojowej:

Stężenie	Lepkość
0% (czysta woda)	1
2,2%	1,8
4,3%	3,4
6,0%	6,1
7,1%	8,5
8,5%	13,7
9,4%	23,7

Liczby te wykazują, że szybkość wzrostu lepkości znacznie przekracza szybkość wzrostu stężenia.

To samo zresztą zjawisko zwiększenia lepkości wraz ze stężeniem zachodzi i w innych kolooidach, jak np. w roztworach ciał białkowych, w roztworze gumy arabskiej w wodzie, w roztworze nitrocelulozy w acetonie, w kwasie krzemowym i t. p. Lepkość natomiast metali oraz siarczków koloidalnych, w których zawartość metali waha się w granicach od 0,05 do 0,01, ulega bardzo nieznacznym zmianom wraz ze zwiększeniem stężenia roztworu koloidalnego.

Z powyższego wynika, że naogół roztwory koloidalne o wielkim stężeniu są nadzwyczaj lepkie, a poszczególne ich cząsteczki wykazują jakgdyby zdrętwiałość ruchu, z powodu czego tworzą nawet masy syropowate, prawie zupełnie pozbawione charakterystycznych cech płynów, jak np. roztwór celulozy w eterze, klej, żelatyna i t. d.

Słowem, charakterystyczną cechą roztworów koloidalnych, wywołaną przez tarcie wewnętrzne, zachodzące między cząsteczkami koloidalnymi, jest opór, jaki występuje przy ich poruszaniu się.

Nadmienimy, że poza stężeniem są jeszcze inne czynniki, wpływające na wzrost lub zmniejszenie się stopnia lepkości roztworów koloidalnych, a mianowicie, okres ich trwania, temperatura, ciśnienie, zanieczyszczenia lub umyślnie dodane ciała obce, zwłaszcza elektrolitycznie zdysocjowane, jak np. siarczan sodu, siarczan rtęci, jodek potasu, węgiel sodu, kwas solny i t. d.

Badanie niezmienności roztworów koloidalnych oraz czynników je niszczących. Koagulacja.

Przejdźmy obecnie do wyników badań nad niezmiennością roztworów koloidalnych. Przy tej sposobności poznamy warunki, w jakich następuje niszczenie stanu koloidalnego, zarówno jak i same czynniki, które owe niszczenie powodują. Ujrzymy też, jak zawieszony w płynie koloidalnym cząsteczki stałe (micelle) będą się łączyć oraz przemieniać w kłaczkę bezpostaciową, a ciekawe to zjawisko nazwiemy koagulacją.

Już poprzednio widzieliśmy, że zawieszony w płynie dyspersyjnym drobne cząsteczki kolooidów, nawet po bardzo długim czasie, nie osadzały się, czyli nie tworzyły żadnego większego skupienia,

a przyczyną podobnego zjawiska jest ich ciągły ruch obrotowy i postępowy, czyli ruch Browna.

Pod wpływem jednakże pewnych czynników, jak np. zmiany temperatury (gotowanie lub oziębianie), naświetlania pewnymi promieniami i t. p., niezmiennosc stanu koloidalnego ustaje, gdyż następuje koagulacja cząsteczek stałych, t. j. tworzenie się większych i widzialnych agregatów, oddzielających się całkowicie od ośrodka dyspersyjnego.

Koagulacja stężonych roztworów albuminy, występująca pod wpływem ciepła, lub koagulacja wodnego roztworu 5%-owej żelatyny, wywołana przez obniżenie temperatury, stanowią najprostsze przykłady przeobrażenia stanu koloidalnego.

Poza wyżej wspomnianymi czynnikami są jeszcze inne — skuteczniejsze, które przyczynić się mogą do zanikania systemu koloidalnego, a tem samym do ścięcia się. Czynniki te są prąd elektryczny oraz sole — elektrolity.

Aby wykazać jednocześnie istotną różnicę, zachodzącą pomiędzy koagulacją „rzekomych” roztworów, a osadem, tworzącym się w „prawdziwych” roztworach (pod wpływem np. soli — elektrolitów), przytoczymy parę przykładów koagulacji koloidów.

Koloidalny roztwór wodny wodorotlenku żelaza $Fe(OH)_3$, dokładnie sproszkowany, ma barwę różowo-brunatną i jest zupełnie przezroczysty. Wlewając do niego kroplami rozcieńczony amoniak oraz silnie mieszając, wywołamy z początku zmętnienie, które niebawem przemieni się w obfite zabarwione kłaczkę. Po dłuższym staniu (np. przez kilkanaście godzin) kłaczkę całkowicie opadną na dno naczynia, a w płynie odstałym nie będzie można wykryć nawet najmniejszych śladów żelaza.

Podobnie reakcja odbywa się przy koagulacji koloidalnego roztworu wodnego trójsiarczku arsenu chlorkiem barowym, żelazocjanku żelaza — ałunem, sernika mleka — kwasem mlekowym, żelatyny — taniną i t. d.

Zatem, ze stanowiska doświadczenia, zjawisko koagulacji, zwane jeszcze inaczej flokulacją, uważać należy, jako oddzielanie się ciał koloidalnych zdispersowanych od ośrodka dyspersyjnego, czyli rozpuszczalnika.

Tak samo na przykładzie z krystaloidami ujrzymy podobne oddzielanie się soli od rozpuszczalnika: np. dolewając kwas solny do stężonego roztworu chlorku barowego, uzyskujemy oddzielanie się soli; podobnież alkohol, zmieszany ze stężonym roztworem cukru, strąca w nim cukier.

Jednak pomiędzy jednym a drugim typem oddzielania się zachodzą, jak to zaraz zobaczymy, zasadnicze różnice.

Pierwszą różnicę stwierdzamy w zjawisku następującem: Po koagulacji jakiegokolwiek roztworu koloidalnego, bardzo trudno stwierdzić w płynie odstałym ślady skrzepniętego koloidu, nawet przy pomocy najczulszych odczynników. Tłumaczy się to tem, że koloid został całkowicie strącony. Np. po koagulacji wodnego roztworu koloidalnego żelazocjanku miedziowego o charakterystycznym zabarwieniu, ciecz odstała, która stała się zupełnie bezbarwną, zawiera mniej niż jedną stumilionową część miedzi. Zupełnie inne zjawisko zachodzi

przy strącaniu krystaloidów. Ciecz pozostała po strąceniu chlorku barowego kwasem solnym daje nadal z jaknajwiększą wyrazistością reakcje typowe dla baru, albowiem na skutek dodania kwasu solnego do chlorku barowego ten ostatni tylko częściowo się oddzielił od roztworu w postaci osadu. Oddzielenie się chlorku barowego spowodowane zostało niejednakowym stopniem jego rozpuszczalności w kwasie solnym.

Następną różnicę stanowi wybór samych odczynników, użytych bądź do wywołania osadu, bądź koagulacji. Sól kuchenna lub chlorek barowy mogą być wydzielone z roztworu w postaci osadu zapomocą kwasu solnego stężonego, ale te same ciała nie dadzą z kwasem octowym lub borowym, ani też z jakąkolwiek rozpuszczoną solą borową, sodową lub barową żadnego osadu.

Większość natomiast koloidów zachowuje się zupełnie inaczej, strącają się bowiem każdą solą. Np. przez dodanie soli alkalicznych lub ziem alkalicznych do wodnego roztworu koloidalnego wodorotlenku żelaza, dobrze zdializowanego, następuje bezwzględnie ścięcie cieczy; tak samo wywołać można koagulację przez dodanie rozpuszczalnych węglanów, boranów lub fosforanów. Również wszelkie chlorki, bromki i jodki, wszelkie siarczany lub chromiany, kwas siarkowy i fosforowy oraz cały szereg innych związków (z wyjątkiem chlorków żelaza i chromu oraz kwasu solnego, dodanych w nieznacznej ilości) wywołuje koagulację tegoż koloidu.

A zatem, pomijając niezbędną do wywołania koagulacji dawkę soli, właściwość tejże soli wcale nie jest brana pod uwagę podczas strącania roztworów koloidalnych.

Trzecią różnicę stanowi ilość odczynników, niezbędna do wywołania koagulacji. Gdy do całkowitego strącenia krystaloidu wymaga się ilości soli mniej więcej równej jego ciężarowi, to do koagulacji wystarczy odrobina soli — elektrolitu. Np. do skoagulowania 1 kg trójsiarczku arsenu koloidalnego potrzeba 0,001 jego wagi część chlorku żelaza, t. j. 1 g. Podobnież rzecz się ma i z żelazocjankiem miedziowym: kilka zaledwie kropeł siarczynu miedzi wystarczy, by w olbrzymiej objętości żelazocjanku miedziowego wywołać natychmiastową koagulację.

Wreszcie sam wygląd osadu wskaże nam na czwartą różnicę, zachodzącą pomiędzy oddzieleniem się osadu w krystaloidach a koloidach. Podczas strącania krystaloidów najczęściej tworzą się osady krystaliczne lub mikrokryształiczne: osady bezpostaciowe są rzadkością. Wygląd natomiast osadów koloidalnych jest zupełnie odmienny: nie są one nigdy krystaliczne, pod mikroskopem zaś wykazują budowę nieregularną. Np. działając rozcieńczonym kwasem solnym na rozcieńczone szkło wodne (krzemiany sodowe lub potasowe), strącimy kwas krzemowy koloidalny, zupełnie przezroczysty, niezdolny do dyfundowania. Przy dolewaniu natomiast stężonego kwasu solnego do stężonego szkła wodnego, lub — co na jedno wychodzi — przy odparowaniu rozpuszczalnika od roztworu koloidu, utworzy się osad tegoż kwasu krzemowego o wyglądzie galaretowatym, bezpostaciowym, z

którego pod żadnym już warunkiem wydzielić nie można kryształów kwasu krzemowego.

A więc osady bezpostaciowe o skupieniu galaretowatym nie są zdolne nawet po latach do kryształizacji, podczas gdy osady chociażby bezpostaciowe, jednak nie galaretowate, powstałe z kryształoidów, najczęściej już po kilku godzinach, najdalej dniach, stają się mikrokryształicznymi.

Na zakończenie należy podkreślić, że omawiana koagulacja (flokulacja) jest bardzo charakterystyczna dla stanu koloidalnego.

Zjawisko adsorbcji.

Zanim przystąpimy do omówienia istoty zjawiska adsorbcji, lepiej będzie zobrazować zagadnienie to na przykładzie.

I tak, rzućmy nieco węgla zwierzęcego lub drzewa porowatego do zlewki z kwasem octowym, a ujrzymy, że niebawem naokoło każdego ziarenka drobno sproszkowanego utworzy się strefa, na której powierzchni zagęszczenie, czyli stężenie kwasu octowego będzie o wiele większe, powiedzmy 10 razy, niż stężenie płynu otaczającego. Strefa ta jest strefą adsorbcyjną, a część kwasu octowego zostaje przez węgiel adsorbowana.

Podobne zjawisko adsorbcji zauważyć można przy nalaniu nieco chloroformu lub benzenu do cylindra z wodą i wstrząśnięciu cylindra po dosypaniu nieznacznej ilości (1%) węgla drzewnego sproszkowanego: po odstaniu się płynów, ułożonych według gęstości, znaczna część proszku węglowego zbierze się na granicy zetknięcia chloroformu z wodą, lub benzenu z wodą, przyczem zapach chloroformu lub benzenu zniknie.

Ponieważ zwiększenie stężenia płynu zachodzi na samej powierzchni zetknięcia z ciałem stałym, przeto zjawisko adsorbcji tłumaczymy sobie, jako zatrzymywanie lub uwięzienie cząstek substancji wchłoniętej (płynu) przez ciało stałe (węgiel).

Wyrażenie „adsorbcja” stworzone zostało dla oznaczenia i odróżnienia pewnej grupy zjawisk, które dawniej podporządkowywano wraz z wielu innymi zjawiskami pod termin ogólny „absorbpcja”.

Jak dotychczas, pod wyrazem „absorbpcja” rozumieliśmy wchłanianie w siebie substancji, która tem samem jakby zginęła lub, powiedzmy, zapodziała się w innej. W ten sposób np. woda absorbuje kwas węglowy, węgiel drzewny — dwutlenek siarki, chlorek srebra — amonjak, kwas siarkowy — parę wodną, węgiel drzewny absorbuje gips i inne sole mineralne oraz barwne zanieczyszczenia roztworów i t. p.

Przytoczone przed chwilą przykłady nie są podobne do siebie i w każdym poszczególnym przypadku podlegają odmiennym prawom.

Kiedy substancja lotna lub będąca w roztworze skupia się na powierzchni innego ciała stałego, płynnego lub lotnego (a wszystkie trzy przypadki są możliwe), bez ujawnienia połączenia chemicznego między sobą, powiemy, że mamy zjawisko adsorbcji.

A zatem, przez adsorbcję będziemy rozumieli zjawisko zagęszczania wzgl. zatrzymywania pewnych ciał na powierzchni innych ciał. Przeto mylnem byłoby powiedzenie, że np. kwas siarkowy

adsorbuje wodę, lub chlorek srebra adsorbuje amonjak, albowiem pomiędzy temi związkami zachodzą reakcje chemiczne, połączone z tworzeniem się nowych ciał. Tak samo mylonoby się, gdyby twierdzono, że woda adsorbuje tlen lub kwas węglowy, ponieważ gazy te nie skupiają się na powierzchni zetknięcia ich z wodą, lecz rozpuszczają się, tworząc odpowiednie roztwory.

Inaczej natomiast w przypadku zetknięcia się np. dwutlenku siarki z węglem. Jeżeli do probówki, wypełnionej dwutlenkiem siarki, wprowadzimy kawałek węgla drzewnego, to ujrzymy, że nastąpi zmniejszenie się objętości gazu, bowiem gaz, zagęszczając się na powierzchni ciała stałego — węgla, znika, jakgdyby się wewnątrz danego ciała chował. Powiemy wtedy, że węgiel adsorbuje dwutlenek siarki.

Istnienie strefy zagęszczającej na granicy zetknięcia się ciał łatwo udowodnić jeszcze w sposób następujący: pociągając palcem lub pałeczką po suchej szybie okiennej, nie widzimy narazie żadnych śladów pociągnięć, gdy się jednak chuchnie na szybę, znaki pisma natychmiast wystąpią, albowiem para wodna inaczej osadza się na miejscach wypełnionych pismem, niż na niezapełnionych. A zatem, mamy tu widoczny dowód, że na powierzchni ciał stałych (szyba okienna) woda oraz gazy, będąc w długim zetknięciu z niemi, zagęszczają się na ich powierzchni, czyli szyba okienna adsorbuje gazy i parę wodną.

Tak samo przy stykaniu się węgla, wzgl. całego szeregu innych ciał stałych, z pewnemi gazami, zachodzi zjawisko adsorbcji, przyczem adsorbpcja tych gazów może być tak wielka, że w niektórych przypadkach dojść może do bardzo znacznej obniżenia objętości gazów.

Np. kawałek węgla bukowego, świeżo wyprażonego (przyjmując objętość jego równą 1) adsorbuje 90 objętości amonjanku, 50 obj. siarkowodoru, 35 — kwasu węglowego, 9,5 tlenku węglowego, 9 — tlenu, 2 obj. wodoru, przyczem gazy te znikają wewnątrz danego węgla, a zapachy ich charakterystyczne giną. Jak wiadomo, własność odkażająca i oczyszczająca węgla drzewnego oparta jest na tem właśnie zjawisku adsorbcji.

Ze gazy istotnie są adsorbowane, a nie absorbowane, udowodnić można jeszcze w ten sposób, że przez dłuższe ogrzewanie węgla lub szyby okiennej w próżni, zagęszczane gazy z powrotem są wydalone, albowiem nie wchodzi one z niemi w żaden związek chemiczny. Należy przytem zauważyć, że nie byłoby można tego samego wykonać np. z kwasem solnym: z roztworu gazu chlorowodorowego w wodzie (zjawisko adsorbcji) przez gotowanie nie można całkowicie wypędzić chlorowodoru.

Tak samo powiemy, że węgiel drzewny przy stykaniu się z ciałami stałymi, jak np. z barwnikami, adsorbuje je, ponieważ rozcieńczony roztwór barwnika, wyłożony z węglem, zostaje zupełnie odbarwiony, a barwnik całkowicie skupiony na granicy zetknięcia z węglem. Również i tutaj nie zachodzi żadna reakcja chemiczna, gdyż w bardzo wielu wypadkach, wyciągnięty z roztworu i zagęszczony na powierzchni węgla barwnik, może być zapomocą odpowiednich rozpuszczalni-

ków, jak np. alkoholu i t. p., z niego wydany, pozostając przytem nienaruszonym.

Jest rzeczą godną zastanowienia, że sama adsorbacja zachodzi tuż na samej powierzchni zetknięcia ciał: węgla z gazem, węgla z płynem, wynikiem czego jest to, że im większa będzie powierzchnia, tem energiczniejsza będzie adsorbacja.

Tak się przedstawia, w kilku słowach wyrażona, różnica pomiędzy zjawiskiem adsorbacji, a absorbcji.

A teraz przejdziemy do koloidów. — Dzięki badaniom ultramikroskopowym, bezspornie udowodniono układ niejednorodny roztworów koloidalnych, złożonych z bardzo drobnutkich cząsteczek, czyli micelli, zawieszonych bądź to w stanie stałym, bądź płynnym w cieczy.

Z tego też powodu nadzwyczaj silne rozdrobnienie micelli powoduje ich niezmierną mnogość, przyczem bardzo mała ilość substancji, jednak rozproszona w stanie koloidalnym, tworzy na granicy stykania się z płynem otaczającym olbrzymią powierzchnię. I tak, 1 mm³ roztworu koloidalnego złota o zawartości 0,05 g w litrze mieści w sobie około 1 miljarda cząsteczek, których powierzchnia całkowita jest olbrzymia, bo wynosiła aż przeszło 600 m².

Oczywiście następstwem tego jest to, że koloidy wywołują nadzwyczaj silnie wydatną adsorbację, t. j. nadzwyczaj wielką zdolność zagęszczania pewnych ciał na granicy zetknięcia się z sobą. Na tej też podstawie wyjaśnić można, dlaczego np. roztwór wodny złota koloidalnego nie osadza się, pomimo iż gęstość jego jest około 20 razy większa od wody: na przeszkodzie do ścinania się stoi właśnie owa olbrzymia powierzchnia stykania się cząsteczek złota z płynem otaczającym.

Rzecz jasną jest, że im większa będzie powierzchnia zetknięcia, zależna od stopnia rozdrobnienia cząsteczek (micelli), tem silniejszą będzie adsorbacja. Dlatego też ciała silnie rozproszone, jak koloidy, lub też ciała porowate, jak np. węgiel drzewny i zwierzęcy, węgiel aktywowany, ziemia okrzemkowa, czerń palladowa, czerń platynowa i t. p., obdarzone są wielką zdolnością adsorbacyjną.

Znaczenie praktyczne zjawiska jest bardzo wielkie, albowiem jest ono niezmiernie rozpowszechnione: bardzo liczne sole mineralne, ciała garbnikowe, barwniki adsorbowane są przez glinę, krzemionkę, ziemię okrzemkową i t. p., Adsorbacja barwników z ich roztworów jest również charakterystyczna i doniosła dla wełny lub bawełny, dla skór zwierzęcych i t. p., bowiem mająca tak wielkie znaczenie gałąź przemysłowa, jak farbiarstwo i garbarstwo, oparta jest właśnie na zjawisku adsorbacji.

Podobnie dzięki olbrzymiej powierzchni ciał katalitycznych, jak np. czerni platynowej, bardzo subtelnie rozdrobnionej, azbestu platynowego, sproszkowanego dwutlenku manganu lub zredukowanego niklu, waty szklanej i t. p., może mieć miejsce cały szereg oddziaływań chemicznych, i to bardzo gwałtownych, przyspieszających lub opóźniających, albowiem kataliza nie jest niczem innym, jak reakcją zetknięcia, czyli reakcją powierzchniową.

Tak samo fermenty, jak diastaza, enzymy, zymaza i t. p., które mają szczególne znaczenie biologiczne oraz odznaczają się zdolnością wywoływania pewnych reakcji na wzór katalizatorów, działają jedynie na swej powierzchni: stwierdzono, że ze wzrostem wielkości powierzchni wzrasta również ich działanie. (d. n.).

Wytrzymałość łańcuchów spawanych elektrycznie^{*)}.

Napisał K. Kornfeld Inżynier-metalurg.

Rozdział II.

Badania metalograficzne.

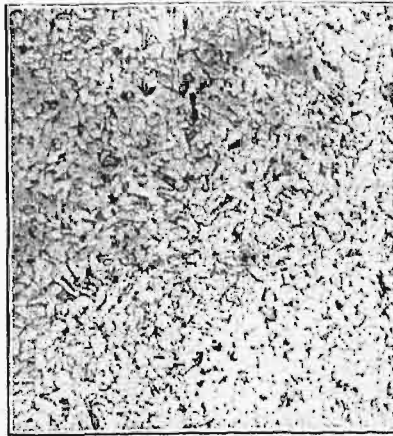
Hartowanie przedmiotów w spawalnicy jest możliwe, przegrzanie natomiast nie wydaje się możliwym. Dowodzą tego także badania makrostruktury i mikrostruktury. Makrostruktura wykazuje dwa rodzaje szwu. Szew na rys. IV wykazuje (wielk. nat., traw. J.KJ) jakby nadtopienie, w którym zanikają pasma powstałe przy walcowaniu. Likwacja jest słaba i odczynnik uwidacznia linje dopiero po długim trawieniu. Ogniwo na rys. V ($\times 0,8$, traw. J.KJ) ma szew nie nadtopiony, będący jakby splotem włókien tworzywa i zlepieniem rozgiętych końców. Dwa te typy powtarzają się, przyczem typ drugi wynosi około 8%. Obserwacja mikroskopowa wyróżnia odpowiednio do makrostruktury również dwa

typy szwu, chociaż szew, jako taki, jest bardzo nieznaczny i nie odróżnia się wybitną granicą od reszty materiału. W wypadkach ogniów o zanikających linjach warstw, często nawet samego miejsca styku nie można zauważyć. Okolica spawania przedstawia się, jako powolne, bez wyraźnych granic, przejście od zahartowanego materiału o budowie martensytywnej, lub wykazującej pewien rozpad igieł, przez budowę drobnoziarnistą, podobną do ulepszonej, do grubego ferrytu odwęglonego. Rys. I—III wskazują taką gamę struktury. Rys. I ($\times 175$, traw. HNO₃) przedstawia miejsce z niedostrzegalnego szwu lub jego okolicy. Utlenienie posunęło się daleko: tworzywo jest odwęglone, ferryt gruby i pełen kropelek tlenków, gdzieśgdzie tkwią większe żużelki. Rys. II ($\times 175$, traw. HNO₃) zdjęto o 2,2 mm dalej wgłęb materiału. Wykazuje ona drobny ferryt, na którego granicach tkwi perlit drobny o niewidocznej budowie pasemkowatej.

^{*)} Ciąg dalszy do str. 111 w zesz. 5 r. b.



Rys. I.



Rys. II.



Rys. III.

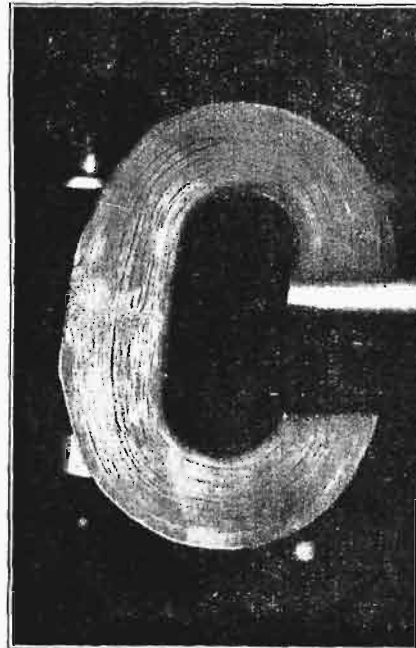
Rys. I — III. Różne postaci mikrostruktury szwu i jego najbliższej okolicy. Powiększenie $175\times$.

Struktura jest podobna do powstałej przez hartowanie, z następnym odpuszczaniem w temperaturze około 600° . Uwidacznia się to w podłużnej budowie ferrytu i niewidocznej budowie per-

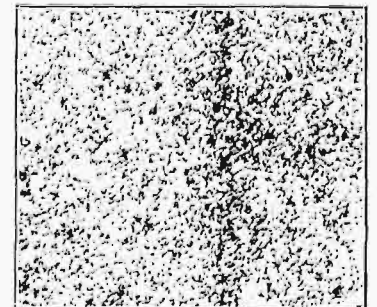
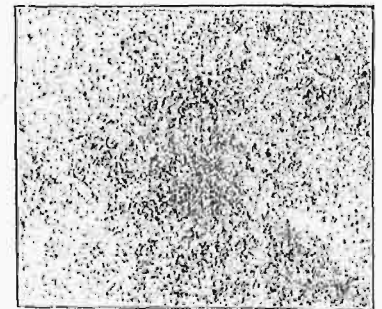
litu. 2,6 mm dalej wykonano fotografię rys. III ($\times 175$, traw. HNO_3). Tu już pojawia się martenzyt, jednakowoż nieco już rozłożony, podobny do otrzymywanego przy odpuszczaniu przy 500° har-



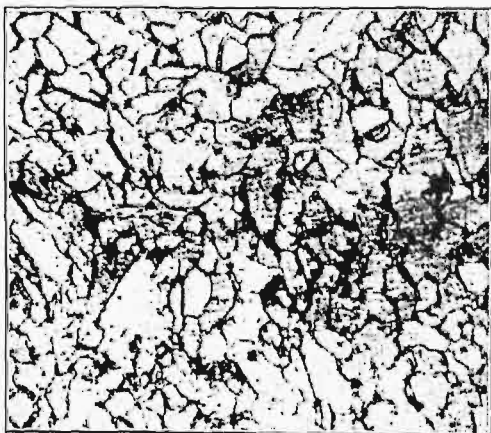
Rys. IV.



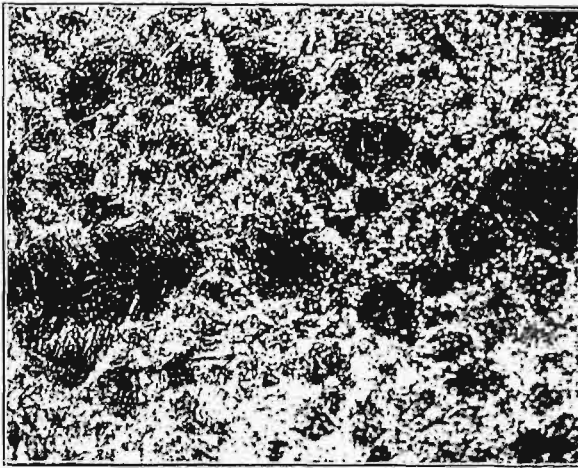
Rys. V.

Rys. VI i VII. Słabo i mocniej wyróżniający się szew. Pow. $65\times$.

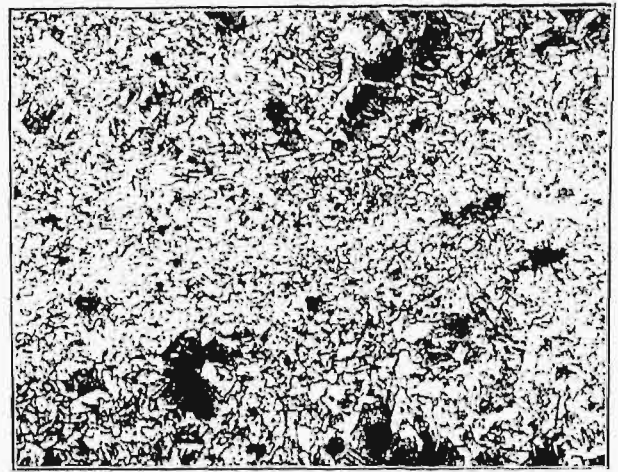
Rys. IV i V. Dwa rodzaje makrostruktury szwu (wielk. naturalna).

Rys. VIII. Segregacje w szwie. Pow. $175\times$.

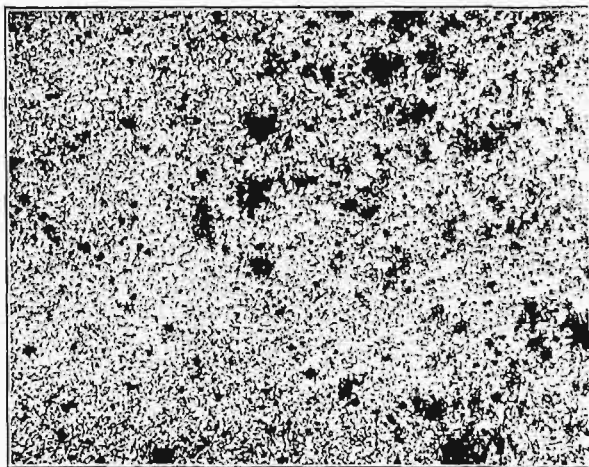
towanych stali miękkich. Tego rodzaju struktura dowodzi, że jednak w czasie wyrobu ogniów zachodziło przynajmniej częściowe hartowanie. Obok szwów niedostrzegalnych, mogą zajść także wypadki, że szew można zaobserwować dzięki obecności podłużnych wtrąceń niemetalicznych, ułożonych na znacznej przestrzeni wprost kierunku walcowania. Zazwyczaj towarzyszy temu zjawisku silne odwęglenie i nawet utlenienie żelaza. Wtrącenia niemetaliczne są stosunkowo niewielkie. Poza to widoczność szwu może spowodować obecność znacznej ilości tlenków lub segregacji na płaszczyznach cięcia prętów. Szew tego rodzaju odpowiadał makrostrukturze o zagniecionych włóknach (jak na rys. V). Przy powiększeniu 65-cio krotnem był szew widoczny jako ciemna smuga, przebiegająca przez próbkę i rzucająca się



Rys. IX. Okolica szwu po ogrzaniu do temp. hartowania. Brak przemiany. Pow. $65\times$.



Rys. X. Miejsca niezahartowane w okolicy segregacji (P). Pow. $65\times$.



Rys. XI. Martenzyt na smugach likwatów w próbce zahartowanej. Pow. $65\times$.



Rys. XII. Budowa drobnoiglasta martenzytu z próbek hartowanych. Pow. $560\times$.

mniej lub więcej w oczy. Linja ta przebiegała prostopadle do kierunku walcowania przez całą długość próbki. Słabo widoczną linię szwu podaje rys. VI ($\times 65$, traw. HNO_3), silniej odcinający się,

choć ostro nie rozgraniczony szew obrazuje rys. VIII. Obserwacja przy powiększeniu 175-cio krotnem nie pozwala najczęściej odróżnić miejsc spawania. Niekiedy tylko widać w niektórych miej-



Rys. XIII.

Struktura w przekroju prostopadłym do kierunku walcowania. Pow. $360\times$.



Rys. XIV.

Budowa Widmannstädtena otrzymana przypadkowo. Pow. $360\times$.



Rys. XV.

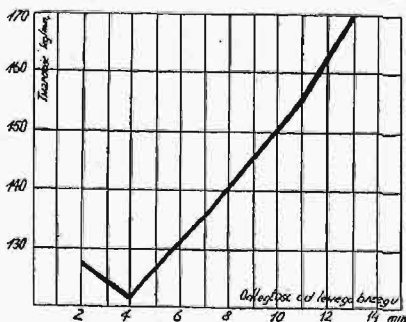
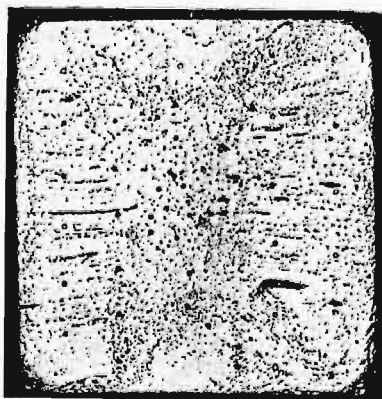
Struktura próbki ochłodzonej w wodzie (martenzyt). Pow. $175\times$.

scach widocznego pod słabszym powiększeniem szwu ciemniejsze pasmo. Bliższa obserwacja wykazuje, że są to zgrupowania kropelek tlenków. Segregacje dają się zaobserwować obok silnie pogrubionych granic ziarn (rys. VIII, $\times 360$, traw. HNO_3).

Jest rzeczą charakterystyczną, że w miejscach smug likwatów próbka nie jest zahartowana. Jest to strukturalnym potwierdzeniem obserwacji roentgenograficznych Oberhoffera i Kreutzera¹⁾, że istnieje zakres odgraniczony istnienia γ -Fe w układzie Fe—P. Gdy ogrzewamy próbkę do temperatur hartowania, nie przechodzi ferryt z segregacji w austenit, a zatem hartujemy ferryt i nie otrzymujemy zmiany struktury, związanej z przemianą między A_3 i A_1 . Tęgo rodzaju okolice szwu pokazuje rys. IX ($\times 65$, traw. HNO_3) na próbce z ognia $\phi 9,5$ mm. Szw ledwie widoczny wykawał typ rys. VIII. Niezahartowanie się szwu może być skutkiem rozciągniętych wzdłuż niego pasm segregacji. Rys. X ($\times 175$, traw. HNO_3) przedstawia fragment okolic smugi likwatów. Miejsca bogate w fosfor nie zostały zahartowane, wzdłuż nich wykazuje tworzywo budowę martenzytyczną prawie bez śladów rozpadu. Że struktura ta jest martenzytem, nie ulega wątpliwości, gdyż taką samą otrzymuje się przez hartowanie próbek, co pokazano na rys. XI ($\times 175$, traw. HNO_3). I tu na smugach likwatów widoczny jest ferryt. Martenzyt wykazuje budowę drobnoiglastą, widoczną na

zrozumiałą, materiał przechodził bowiem pewnego rodzaju odpuszczanie, stygnąc po częściowym zahartowaniu na powietrzu. Zahartowanie w elektrodach posunęło się dość daleko i wydaje się zupełniejszym, gdy obserwujemy przekrój prostopadły do kierunku walcowania drutu łańcuchowego.

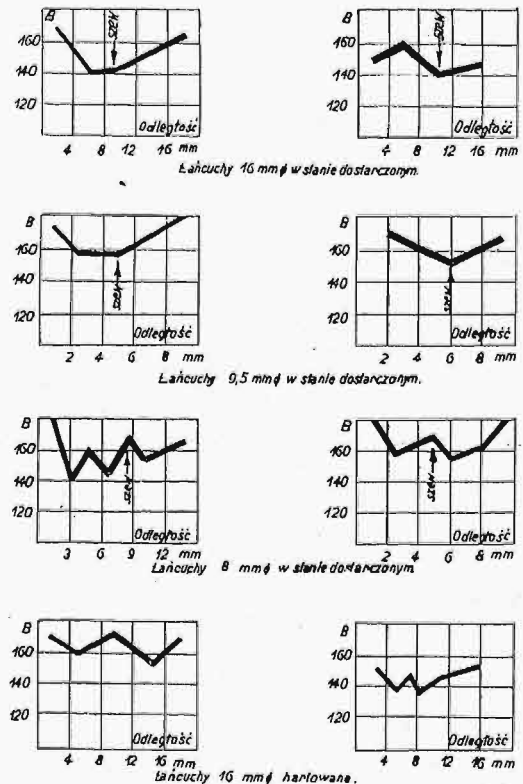
Strukturę w przekroju prostopadłym do kierunku walcowania, w odległości 9 mm od szwu przedstawia rys. XIII. ($\times 360$, traw. HNO_3). Że nie mamy do czynienia z budową Widmanstädtena, wykazuje porównanie z rys. XXI ($\times 360$, traw. HNO_3). Rys. XIV przedstawia budowę Widmanstädtena, otrzymaną przypadkowo na próbce z materiału bez szwu. Koniec próbki przylegał do uzwojenia pieca oporowego, leżąc w szczelinie pękniętej rury ogniotrwałej. Termoelement, dotykający gorącym lutem obok leżących próbek, wykazywał 1200°. Próbki żarzone godzinę i chłodzone razem z piecem. Inne próbki wykazywały grubą budowę ferrytyczną, zaś próbka, wydobyta ze szczeliny rury ogniotrwałej, wykazywała w niektórych miejscach budowę Widmanstädtena. Układanie się igieł martenzytu w trójkąty mogło powodować nieporozumienie i stąd pochodzi prawdopodobnie mniemanie, że w czasie spawania oporowego następuje przegrzanie. Jak zaznaczyłem, jeszcze godzinne żarzenie przy 1200°, połączone z



Rys. XVI.

Wzrost twardości próbki, wskazujący częściowe zahartowanie po spojeniu.

rys. XII ($\times 560$, traw. HNO_3). Że igły martenzytu w stanie dostarczonem są grubsze, jest rzeczą



Rys. XVII.

Wyniki badań twardości ogni w spawanych.

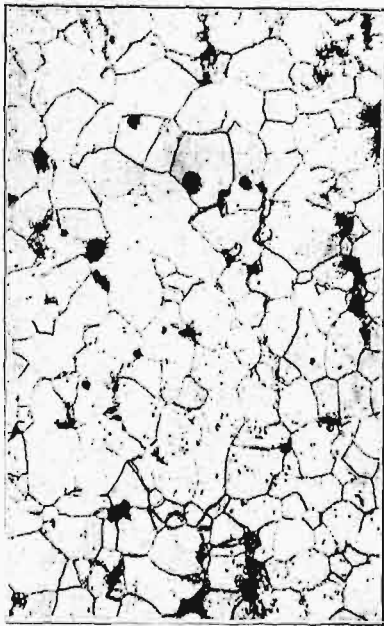
powolnym ochładzaniem, nie powoduje powstawania budowy Widmanstädtena. Hartowanie natomiast daje tak pod względem struktury, jak i własności, analogiczny materiał do spawanego, który nie przechodził następnie żadnej obróbki termicz-

¹⁾ St. u. E. 1929, str. 189.

nej. By przekonać się, czy ochładzanie w wodzie przez krótki czas może spowodować hartowanie, ogrzano próbki do 1200° , poczem na 10 sekund zanurzono w wodzie o 15°C i po wyjęciu z wody

hartowanym. Smugi likwatów są o 10 — 30 jednostek miększe od materiału zahartowanego.

Obserwacja mikroskopowa próbek z obrabianych termicznie szwów nie wykazała żadnych ano-



Rys. XVIII.

Pow. $175 \times$.

Rys. XIX.

Pow. $175 \times$.

Rys. XX.

Pow. $360 \times$.

Rys. XVIII — XX. Wyniki obróbki termicznej ogniw spawanych (żarzenie w 900° , w 110° i ulepszenie).

ochłodzono próbki na powietrzu. Strukturę ich obrazuje rys. XV ($\times 175$, traw. $\text{C}_2\text{H}_5(\text{NO}_2)_3\text{OH}$). Widzimy, że nawet przy tak krótkim czasie hartowania powstał martenzyt.

Badania twardości dowodzą również słuszności przypuszczenia, że po spojeniu następuje przynajmniej częściowe zahartowanie obrabianego przedmiotu. Metodę pomiaru ilustruje rys. XVI ($\times 3$, traw. J.K.J.). Pomiary wykonano aparatem Le Grix-Łoskiewicza.

Naogół były wahania twardości nieznaczne w porównaniu z ręcznie spawanymi łańcuchami. Zgodnie z oczekiwaniem hartowania, odnosiła się najwyższa zaobserwowana twardość do martenzytycznych miejsc próbek z łańcuchów $\varnothing 8\text{ mm}$ i wynosiła 188 kg/mm^2 ; najniższą twardość zaobserwowano w odwęglonych miejscach; wynosiła ona 107 kg/mm^2 . Bliższe dane podają wykresy na rys. XVI i XVII. Widzimy z nich, że twardości wszystkich próbek z danej średnicy łańcucha były mniej więcej jednakowe, przyczem szew był zazwyczaj nieco miększy od reszty materiału. Pochodzi to stąd, że — mimo niezahartowania — jest szew bogatszy w fosfor. Niezahartowanie się szwu pochodzi stąd, że miejsce spawania nie styka się z elektrodami, a obok tego bywa często bardzo silnie odwęglone, i to do tego stopnia, że w ferrytycie można zaobserwować rozsiane tlenki. Obecność fosforu podnosi cokolwiek twardość i zacierza różnicę między szwem a materiałem za-

malij budowy. Powtórzyły się wszystkie te same zjawiska, jakie zaobserwowano na tworzywie łańcuchów ręcznie spawanych (p. część I tej pracy). Rozróżnienie jednak szwu stało się niemożliwym drogą mikroskopji. Makroskopja dawała wyniki takie same, jak i dla łańcuchów nieobrabianych termicznie. Kierowanie się linjami likwatów mogło posłużyć tylko dla łańcuchów ulepszanych, jednak przestrzeń między zanikającymi końcami linii likwatów, które pozostały ferrytyczne, przedstawia się jednorodnie, tak że szwu wyróżnić się nie dało. W przestrzeni jednak zanikania smug segregacji hartowanie wywarło dużo mniejszy wpływ.

Żarzenie przy 900° , trwające 30 minut, spowodowało mniejszy wzrost ziarn, jak dla łańcuchów ręcznie spawanych. Wielkość ziarn uwidoczniono na rys. XVIII ($\times 175$, traw. kwas. pikrynowym). Żarzenie przy 110° spowodowało podobnie wielki, jak i dla ręcznie spawanych łańcuchów, wzrost kryształów (rys. XIX, $\times 175$, traw. kwas. pikr.). Ulepszanie daje przy wszystkich zjawiskach analogicznych z ręcznie spawanymi łańcuchami budowę drobniejszą. Uwidoczniono to na rys. XX ($\times 360$, traw. kwas. pikr.) dla próbki hartowanej i odpuszczanej przez 30 minut przy 450° .

Jedność struktury, otrzymana przez obróbkę termiczną, uzasadnia bliskie siebie wyniki prób wytrzymałościowych w poszczególnych, w jednaki sposób obrabianych łańcuchów.

(d. n.).

O przydatności żużla węglowego do wytwarzania betonu żużlowego¹⁾.

Napisał Inż. W. Żenczykowski.

Beton z żużla węglowego znajduje w czasach powojennych szerokie zastosowanie w budownictwie, posiada bowiem wiele cech dodatnich, a mianowicie:

1) Złą przewodność cieplną. Spółczynnik przewodności ciepła wynosi od 0,15 do 0,30 $\text{Kal m}^{-1}\text{h}^{-1}\text{C}^{-1}$). Ponieważ także współczynnik cegły wynosi około $\lambda = 0,75$, przeto ściana grub. 11 do 22 cm z żużlobetonu, ze względu na przewodnictwo cieplne, odpowiada ścianie 55 cm z cegły.

2) Niewielki ciężar. W zależności od składu mieszaniny, ciężar 1 m^3 waha się od 1,3 do 1,7 tonn. Niski ciężar daje możliwość stosowania żużlobetonu jako izolacji stropów i jako materiału do ścian w konstrukcjach szkieletowych, których nie należy zbyt obciążać.

3) Niski koszt. Koszt 1 m^3 żużla loco budowa wynosi około 12 zł.; koszt 1 m^3 żwiru — około 32 zł.

4) Wytrzymałość na ściskanie żużlobetonu jest nie niższa niż wytrzymałość gazobetonu i celolitu, z których buduje się ściany nośne o 3-ch kondygnacjach.

Dzięki tym zaletom, używa się żużla do wyrobu pustaków stropowych, do wykonania ścian i jako warstwy izolacyjnej w stropach.

Pomimo dużego zastosowania, szereg głosów krytycznych ujemnie ocenia żużel węglowy jako materiał budowlany, wskazując na dość częste powstawanie pęknięć, rys, wysadzeń i t. p. w różnych elementach budowli.

Bezwątpienia takie uszkodzenia powstają; źródłem ich jest jednak głównie brak dostatecznych wiadomości w szerszych kołach budowlanych tak o samym materiale, jak i o jego oczyszczeniu i możliwości zastosowania.

Żużel poddany przed użyciem należytem badaniom i odpowiednio oczyszczony można stosować do budowy, nie obawiając się przykrych niespodzianek.

Określenia jakości żużla na oko, według ilości koksu lub innych zanieczyszczeń, jest zupełnie niedostateczne. Zdarza się, że żużel zupełnie czysty „na oko” zawiera dużo rozpuszczalnych soli—siarczanów, uniemożliwiających jego użycie do budowy. Trzeba więc badać żużel chemicznie.

Najgorszą szkodliwą domieszką żużla są rozpuszczalne sole siarczane, które wraz z wapnem wytwarzają siarczan wapnia, a następnie gips; jak

wiadomo, gips zwiększa swą objętość przez pochłanianie wody krystalizacyjnej i powoduje pęcznienie i rozsadzanie tworzywa; oprócz tego sole siarczane, a w szczególności powstający z nich siarkowodór, przyczyniają się do rozwoju grzyba w elementach drewnianych, o ile są one w bezpośredniej styczności z żużlobetonem.

Według prof. dr. Grüna²⁾ żużel zawierający powyżej 1,5% soli rozpuszczalnych należy uważać za podejrzany. Dr. H. Nitsche³⁾ określił najwyższą dopuszczalną ilość rozpuszczalnych siarczanów na 0,2%, maksymalną ilość gipsu — na 1%.

Przy większych ilościach wymienionych soli konieczne jest ługowanie żużla, a jeżeli się tego nie robi — wykonanie próbnych kostek, płyt lub pustaków i sprawdzanie, czy po dłuższym przechowywaniu tych elementów nie powstają wykwity lub nawet rysy, świadczące o pęcznieniu.

Oczyszczenie żużla od soli dokonywa się najlepiej przez t. zw. ługowanie powietrzne, t. j. wystawienie żużla na przeciąg kilku miesięcy zimowych na działanie mrozu, śniegu i deszczu; „ługowane” warstwy żużla nie powinny być zbyt grube, aby woda miała łatwy dostęp do wszystkich cząstek; żużel winien być ułożony na pochyłości, przyczem niezbędne jest zapewnienie dobrego odpływu wody. Woda, która by nie odpływała, lecz tworzyła jeziora nad żużlem, nie tylko nie oczyści go, ale nawet pogorszy jego własności.

Wielokrotnie sądzono, że przemywanie żużla w wodzie czystej lub z gliną, jakoteż płókanie w rynnie, są sposobami dostatecznymi do usunięcia soli siarczanych. Niestety, mniemanie to nie jest słuszne, bowiem wskutek dużej porowatości żużla zwykłe traktowanie go wodą nie może wypłókać soli z zamkniętych por; trzeba użyć do tego b. dużo wody w postaci silnych strumieni.

Zwykłe zanurzanie żużla w wodzie jest nawet często szkodliwe i, o ile woda przy takim zanurzeniu nie jest odświeżana, to następuje równomierne nasycenie żużla przez roztwór; w wypadku, jeśli w żużlu jest wapno, powstaje w nim gips nawet w miejscach, gdzieby nie mógł się wytworzyć, jeśliby woda nie doprowadzała soli.

Nieumiejętność oczyszczania żużla daje często przykre następstwa. Jako przykład, przytoczymy następujący wypadek⁴⁾. Na izolację stropu dachowego użyto betonu żużlowego o grubości warstwy 15 cm. Użyty żużel leżał na placu w zimie 1926,27 roku aż do maja, przytem był stale pokryty wodą, nie mającą odpływu. W maju wy-

¹⁾ Jako żużel węglowy, należy rozumieć żużel z palenisk parowozowych, kotłowych i t. p. Żużel węglowy należy odróżniać od żużla wielkopiecowego.

²⁾ Reichsforschungsgesellschaft, Mitteilungen, 1929, Nr. 27.

³⁾ Mitteilungen der Chem.-techn. Versuchsstation von dr. H. Passow.

⁴⁾ Der Zement 1925 r. Nr. 15.

⁵⁾ Der Zement 1929, Nr. 7.

konano żużlobeton na stropie; w ciągu 6 tygodni po wykonaniu strop był pod działaniem długich deszczów, a woda deszczowa zbierała się na stropie pomiędzy murami, jak w zbiorniku.

Po upływie tego czasu, nie czekając na wyschnięcie żużlobetonu, pokryto strop papą i blachą miedzianą, a więc warstwą izolującą od wody i powietrza.

Pomimo to beton dobrze związał i początkowo nie dało się zauważyć żadnych braków, ale już w listopadzie pojawiły się rysy w belkach okiennych i płytach żelbetonowych, dźwigających żużlobeton. Zdarło blachę i papę i zbadano żużlobeton; okazało się, że był on zupełnie skruszony. Analiza chemiczna żużla wykazała 2,08% kwasu siarkowego, który można było wyługować wodą, a oprócz tego 0,91% SO_3 w postaci nierozpuszczalnych soli.

Przy zastosowanej proporcji żużlobetonu cement: żużel = 1:9 na objętość, na 1 cz. wagową cementu przypadało aż 0,41 części gipsu, co wystarczyło, aby cement całkowicie zniszczyć i rozsadzić tworzywo. Jak się okazało, w żużlu było dużo tlenków wapnia, które przetworzyły się w gips za pośrednictwem wody, zawierającej duży procent rozpuszczonych siarczanów.

Rysy w żelazobetonie powstały wskutek tworzenia się w nim gipsu przez przenikanie wody z roztworami.

Zupełnie podobny wypadek miał miejsce w r. 1929 w jednym z gmachów w Skarżysku. Z żużla wziętego wprost z parowozowni zrobiono beton

żużlowy na dachu. Po upływie kilku miesięcy, żużel, zwiększając swą objętość, dosłownie ściał atykę murowaną, a w szeregu miejsc na dachu utworzyły się wypukłe banie o średnicy kilkudziesięciu cm.

Poza temi charakterystycznymi przykładami, można by przytoczyć szereg innych, wszystkie jednak niepożądane wypadki powstały wskutek zastosowania złego żużla i nie mogą stanowić przeszkody do racjonalnego wytwarzania żużlobetonu, wiadomo bowiem, że szereg budowli z żużlobetonu, zbudowanych przed paru laty, utrzymuje się bez zarzutu.

W 1924 r. zbudowano szereg domów 2-piętrowych z żużlobetonu w Warszawie na Saskiej Kępie; domy te do obecnej chwili przetrwały w stanie dobrym.

Również w Skarżysku zbudowano domy żużlobetonowe, biorąc żużel z tej samej parowozowni, co na poprzednio wspomniane dachy. Przed użyciem żużel przeleżał jednak całą zimę na pochylej górze, dzięki czemu „wyługował się”, a wybudowane z niego domy nie wykazują żadnych uszkodzeń.

Dodatnie cechy żużla w porównaniu z innymi materiałami budowlanymi otwierają szerokie możliwości dla żużlobetonu w budownictwie.

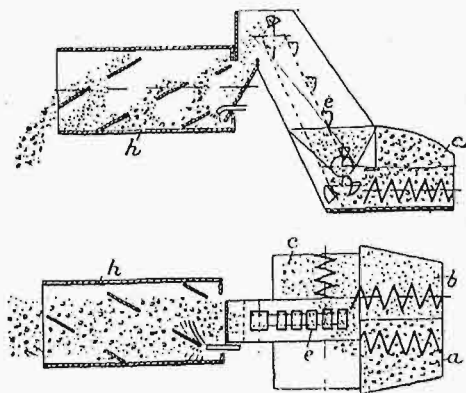
Kto wie, czy nie warto stworzyć dla żużla specjalnych zakładów oczyszczających, zamiast wyrabiać w sposób skomplikowany droższe od niego materiały.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Betonierki do pracy ciągłej.

Nowoczesne dążenia do racjonalizacji we wszystkich dziedzinach pracy przemysłowo-technicznej znalazły wieloraki wyraz również i w postępach budowy maszyn i urządzeń, służących do robót budowlanych. Omawiając nowe kierunki



Rys. 1 i 2. Przekroje schematyczne betonierki do pracy ciągłej.

rozwoju na tem polu, autor przytacza opis szeregu maszyn budowlanych, wystawionych na ostatnich Targach Lipskich, mian. betonierek, podnośników do materiałów budowlanych, maszyn do budowy dróg, kopaczek, pomp i t. d.

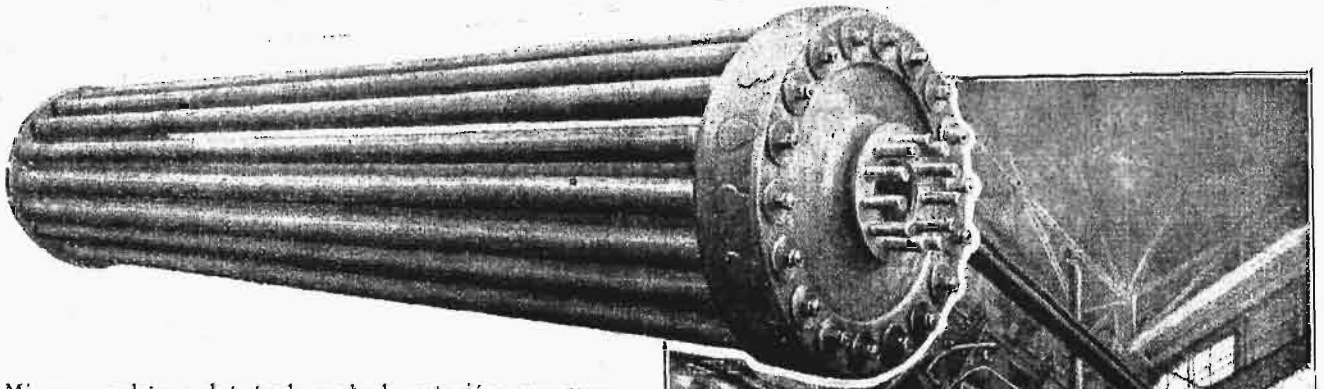
W zakresie betonierek ukazują się ostatnio, obok zwykłych typów z załadowaniem ręcznym, bądź bezpośrednim, bądź pośrednim (za pośrednictwem kubła), betonierki o pracy ciągłej, uwidocznione na obocznych rysunkach 1 i 2. Składają się one ze zbiorników a, b i c, z podnośnika kuleczkowego e i bębna (mieszalnika) h (VDI, 7 września 1929).

KOTŁY PAROWE.

Nowy ustrój kotła Atmos.

W r. 1922 ustawiono w Szwecji pierwszy kocioł ustroju „Atmos” (pomysł inż. Blomquist), z opłomkami wirującymi, wytwarzający parę wysokoprężną o ciśnieniu 100 ata. Nowy ten i oryginalny ustrój, znany naszym czytelnikom z zamieszczonego w swoim czasie opisu¹⁾, wykaźał się licznymi zaletami i dłuższy okres jego niezawodnej pracy rozwiał początkowe obawy co do możliwości różnych zaburzeń w ruchu takiego mechanizmu. To też po pewnym czasie pojawiło się znów kilka tego rodzaju ustrojów, przeważnie w ich ojczyźnie — Szwecji. Jeden z ich typowych przedstawicieli, pracujący w m. Fors, wytwarza 5 t/h pary 100 ata i 440° do napędu turbiny przeciwprężnej o mocy 480 kW. Mała ta instalacja pracuje bez zarzutu już od 3-ich lat, obsługiwana przez jednego człowieka.

¹⁾ Przegląd Techniczny t. 61 (1923) str. 307.

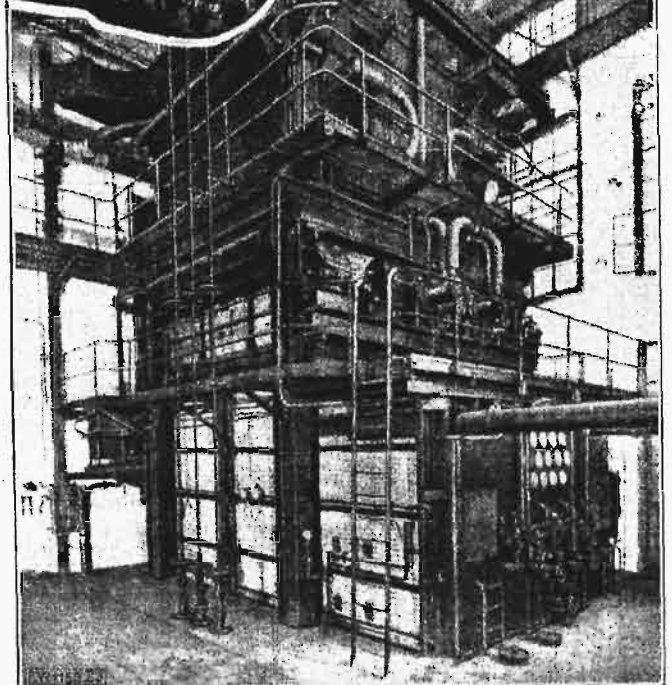


Mimo wszakże zalet tych małych ustrojów, na przeszkodzie ich rozpowszechnieniu stała zbyt mała wydajność, do której nie opłacało się wcale stosowanie pary wysokopięrnej. Albowiem rentowność instalacji wysokopięrnych (100 ata) zaczyna się ujawniać, zaczynając dopiero od 50 t/h wydajności. Do takiej zaś wydajności pierwotny urządzenie Atmos, o pojedynczych opłomkach napędzanych osobno, z szybkością 300 obr./min, nie nadawał się, gdyż zajmowałby zbyt wiele miejsca. Prócz tego duża liczba obrotów opłomek wymagała niewątpliwie czujnej obsługi dławnic.

Z tych to względów zakłady Société Alsacienne de Constructions mécaniques oraz wytwórnia Aktiebolaget Atmos w Sztokholmie wprowadziły, z inicjatywy inż. Blomquista, zmiany w pierwotnym urządzeniu omawianego kotła, zachowując jako zasadniczą jego ideę — opłomki obracające się. Udało się przytem zmniejszyć tak dalece ilość dławnic, że obecnie jedna dławnica wystarcza do wytwarzania 20 t/h pary, wówczas gdy dawniej wypadało po 2 dławnice na 1 t/h. Prócz tego udało się znacznie zmniejszyć zajmowaną przez kocioł przestrzeń w kotłowni.

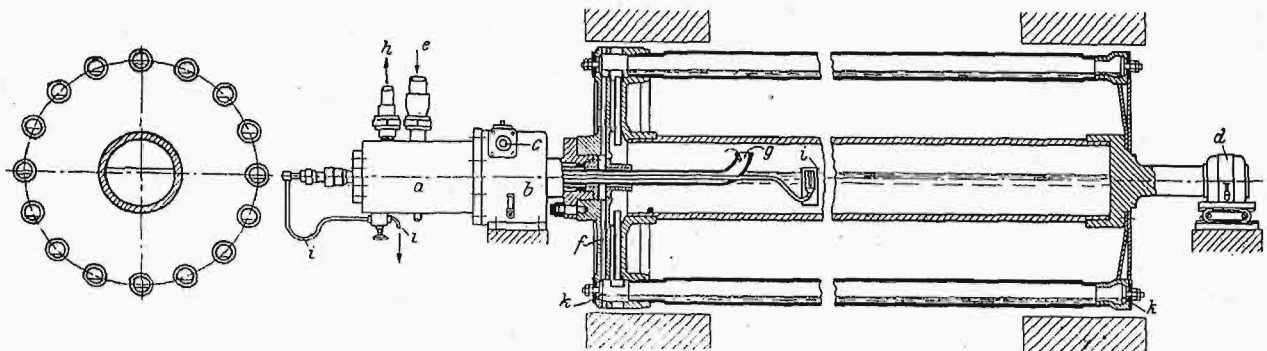
Powyższe zmiany urządzenia kotła Atmos omawia prof. Josse w Arch. f. Wärmewirtschaft (w zes. 1 r. b.), rozważając szczegółowo znaczenie wirowania opłomek. Zdawałoby się bowiem, że wirowanie to może nie być wcale potrzebne, zarówno w kotle Blomquista, jak i np. w podgrzewaczu powietrza Ljungströma. Okazuje się jednakże, że ma ono duże znaczenie.

Wpierw atoli nim je opisujemy, zatrzymajmy się na opisie samego urządzenia kotła w jego obecnej postaci. Otóż zamiast pojedynczo wirujących opłomek, kocioł posiada obecnie „wirnik”, złożony z szeregu opłomek ustawionych wzdłuż tworzących powierzchni cylindrycznej (p. rys. 1) i wchodzących w jednym końcu do kolistej komory, a w drugim — osadzonych w wycięciu blachy w kształcie den-



Rys. 1 i 2. Wirnik „klatkowy” i widok ogólny nowego kotła „Atmos”.

nicy, zamykającej „wirnik”. Dzięki ugięciu się tej dennicy przy rozszerzaniu się ciepłych opłomek, urządzenie nie ulega dodatkowym naprężeniom. Każda opłomka tego wirnika, jak go nazywa autor, „klatkowego” napełnia się wodą do połowy. Wirnik wykonuje 15 do 20 obr./min, przy czym poziom wody we wszystkich opłomkach pozostaje stały na wskazanej dopiero co wysokości. Potwierdziły to doświadczenia na modelu szklanym (wielk. nat.), zbudowanym w laboratorium maszyn politechniki berlińskiej.



Rys. 3. Przekroje poprzeczny i podłużny wirnika kotła Atmos.

a — dławnica; b — łożysko wałkowe; c — wał napędzający wirnik; d — tylne łożysko kulkowe; e — dopływ wody zasilającej; f — wlot wody zasilającej do zewnętrznych opłomek; g — odbiór pary; h — wypływ pary do przegrzewacza; i — do regulatora zasilania; k — pokrywa opłomki (korek).

Znaczenie wirowania opłomek polega na tem, że wskutek tego ruchu: 1) wszystkie opłomki ulegają okresowo działaniu najwyższej temperatury paleniska, są więc w jednakowych warunkach cieplnych; 2) mimo to średnia temperatura ścianek (w środku) opłomki wypadła niższa, niż w kotłach o opłomkach nieruchomych; 3) średnie obciążenie cieplne opłomek wirujących wynosi ok. 120 000 Kal/m²h, gdy nieruchomych — 180 000 Kal/m²h tylko w I-m szeregu, a w dalszych — o wiele mniej.

Autor przytacza nast. cyfry charakterystyczne: obciążenie cieplne całego obwodu opłomek pierwszego szeregu w kotle zwykłym wynosi średnio ok. 180 000 Kal/m²h, przyczem przednia część obwodu obciążona bywa do 300 000, a miejscami (wobec niejednostajności) nawet do 400 000 Kal/m²h, zaś tylna — zaledwie do 60 000. W najbardziej obciążonym miejscu różnica temperatur ścianki i wody wrzącej wynosi ok. 100° (co odpowiada 4000 Kal/m²h°C), w 11 mm-wej ściance następuje wzrost temperatury o 88°, tak że w jej środku t-ra jest o 144° wyższa od temp. wrzenia, czyli (przy 100 ata) wynosi ok. 454°.

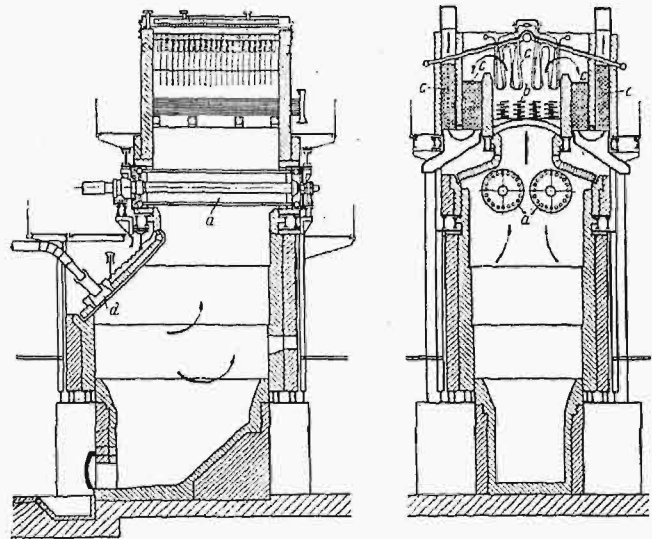
Wobec równomierności nagrzewania przy wirowaniu opłomki, wypadła (przy tem samym obciążeniu średnim 180 000 Kal/m²h) t-ra w środku ścianki przy 100 ata 375°. Ponieważ zaś przy klatkowym wirniku ulega promieniowaniu tylko połowa obwodu opłomek, przeto można je porównać z pierwszym szeregiem opłomek nieruchomych, w którym przez czas ½ obrotu obciążenie wynosi tyle co na tylnej stronie tych ostatnich, czyli 60 000 Kal/m²h. Wobec tego średnia t-ra ścianki wypadnie jeszcze niższa, mian. (przy 4000 Kal/m²h°C) 332°C.

Ponieważ atoli wewnętrzna strona ścianki opłomki nie może nadążyć zmianom obciążenia w granicach od 400 000 do 60 000 Kal/m²h, zachodzącym podczas każdego obrotu, przeto ciepło akumuluje się w ściance żelaznej opłomki w ilości 300 000 — 60 000 = 240 000 Kal/m²h = (przy 20 obr./min) = 100 Kal/m², skąd (wobec ciężaru 1 m² opłomki 11 mm grub. = 86 kg) powstaje wzrost t-ry o 9°, czyli do 332 + 9 = 341°, a uwzględniając pochodzące wskutek akumulowania ciepła wyższe obciążenie cieplne opłomki w okresie zwrócenia jej w stronę przeciwną palenisku, wyniesie ta temperatura ostatecznie od 341 do 375°. Będzie zatem o wiele niższa niż 454° w opłomkach nieruchomych.

Poza tem wirowanie opłomek sprzyja wirowaniu spalin, co ulepsza warunki konwekcji, dalej lotny popiół nie osadza się na opłomkach, pęcherze pary, mając do przebicia się przez cienką warstewkę (= ½ średnicy opłomki), wydostają się łatwo, równomierność wreszcie nagrzewania opłomek jest szczególnie korzystna przy rozpalaniu. Wszystkie te zalety przeważają znacznie pewne skomplikowanie ustroju obrotowego, który zresztą nie powoduje trudności w ruchu i obsłudze.

Nowy kocioł Sociéte Alsacienne wytwarza 10—14 t/h pary 100 ata i 450°, używanej w turbinie przeciwprężnej, dającej energię elektryczną dla warsztatów mechanicznych fabryki, a para odlotowa pędzi turbinę kondensacyjną. Kocioł opalany jest pyłem węglowym przez 2 palniki. Powietrze wtórne przepływa przez częściowo puste obmurze. Opłomki są zamknięte pokrywami typu stosowanego w autoklawach. Napęd wirników uskutecznia się zapomocą przekładni ślimakowej, sprzęgniętej z jednej strony z silnikiem elektrycznym, z drugiej — z turbinką parową, włączającą się samoczynnie w razie braku prądu. Rozchód energii na napęd wirników kotła wynosi zaledwie od 0,3 do 0,5 KM na 1 wirnik. Woda zasilająca jest podgrzewana do t-ry bliskiej wrzenia w podgrzewaczu.

Każdy wirnik wymaga tylko jednej dławnicy, mieszczącej się na przedniej stronie kotła, ponieważ przepływ wody i pary odbywa się przez wstawioną jedną w drugą rury, przechodzące przez jedną dławnicę. Niska liczba obrotów i chłodzenie dławnicy umożliwia jej ruch bez smarowania i obsługi. Drugi koniec wirnika spoczywa na łożysku kulowym, umożliwiającem przesunięcia wzdłużne czopa. Zasilanie wody zapewniają pompy tłokowe o napędzie elektrycznym, dublowane z pompami parowymi duplex, włączającemi się samoczynnie przy braku prądu. Zasilanie reguluje specjalny przyrząd, który dał w praktyce doskonałe wyniki. Woda zasilająca być musi dystylowana, dodatkowe zaś jej ilości mogą być oczyszczane chemicznie.



Rys. 4. Przekroje kotła Atmos.

a — wirniki „klatkowe”; b — przegrzewacz; c — podgrzewacz wody; d — palnik do pyłu węglowego.

Jak i poprzednic, kocioł wyposażony jest we wskaźniki wydłużenia wirników, sygnalizujące nadmierne wydłużenie, a zarazem wyłączające palniki i otwierające zawory bezpieczeństwa.

METALIZNAWSTWO.

Pęknięcie lutowanej stali.

Mimo znacznego rozpowszechnienia oporowego spawania elektrycznego, często lutuje się jeszcze cienkościenne rury mosiądzem. Używa się w tym celu dwu sposobów lutowania: przez nakładanie mosiądzu i przez zanurzenie w metalu roztopionym. Mimo to, że drugi sposób wymaga usuwania nadmiernego lutowia drogą obróbki, stosuje się go często, gdyż zapewnia on lepsze spojenie i pozwala równomierniej rozłożyć lutowie. Autor zaobserwował, że rury lutowane przez zanurzenie pękają często w miejscach zanurzanych. Chcąc ustalić przyczynę tego zjawiska, analizował ich pracę i doszedł do wniosku, że pękają te rury, które lutowano w mosiądzu o temperaturze wyższej od 1100°, oraz te, które przy poprzednim spawaniu ogniwem kończono kuć przy zbyt niskiej temperaturze. Badania mikroskopowe przeprowadzono na szlifach, które wytrawiano 3 minuty NH₄OH, poczem ostrożnie wydobywano granice ziarn dotrawianiem 2%-wym roztworem alkoholowym HNO₃. Okazało się, że mosiądz wcisnął się między granice ziarn.

Rury znormalizowane po spawaniu nie wykazywały po zluutowaniu pęknięć. Autor nie znajduje ścisłego uzasadnienia przyczyny pęknięcia, przypuszcza jednak, że zrekrytalizowane przez ogrzanie w mosiądzu ziarna dają przy przekrytalizowaniu drobniejsze, a na granice ich wciska się mosiądz. Za możliwe uważa również to, że naprężenia przy przekrytalizowaniu powstałe są większe od wytrzymałości tworzywa rur przy 1100° i że to powoduje pęknięcie materiału. Mimo że teoretycznie nie wyjaśniono zjawiska w dostateczny sposób, stwierdzenie przyczyn jest bardzo ważne dla praktyki. Wskutek strat cynku, mosiądz tężeje i wtedy dla uzyskania mniejszej gęstości kąpeli lutowniczej podnoszą robotnicy jej temperaturę, czego — rzecz oczywista — należy się starać unikać. (Dr.-Inż. Riede. S t. u. E. 49 (1929), str. 1161).

K—d.

OBRÓBKA METALI.

Pasowania.

W komunikacie Niemieckiego Komitetu Normalizacyjnego (DIN), w zeszycie drugim „Maschinenbau” z r. b. omówione są dokonywane w Niemczech usiłowania, zmierzające do znormalizowania pasowań włączanych w klasie „Schlichtpassung”, równoważnej pod względem dokładności z klasą 4-tą układu polskiego. Dotychczas istniały już normy parowozowe (LON 202—205), przewidujące pasowania włączane w klasie „Schlichtpassung”, oraz normy wagonowe (WAN 25), przewidujące jedno pasowanie włączane i jedno skurczowe w klasie „Grobpassung”; jednak dla ograniczonych obszarów średnic. Nowe projekty pasowań włączanych w klasie „Schlichtpassung” pochodzą z niemieckiego urzędu uzbrojenia oraz fabryki Hanomag i Linke-Hoffman-Busch. Pierwszy jest raczej fragmentaryczny, inne, rozciągnięte na obszary od 10—500 mm, obejmują liczny szereg pasowań włączanych, opartych jednak na niemieckiej jednostce pasowań ($0,005 \sqrt{d}$), co, jak zostało wyraźnie stwierdzone, sprzeciwia się istocie pasowań włączanych. To też średnie wciski [wahają się np. dla jednego i tego samego pasowania (Pr 5 — Hanomag) w granicach od $\frac{D}{1000}$ (dla $D = 360 \div 500$ mm) do $\frac{D}{100}$ ($D = 10 \div 18$ mm)! Ujemna cecha niemieckiego układu pasowań, ujawniająca się w tym, że charakter pasowania (zwłaszcza w pasowaniach luźnych i bardzo ciasnych) zależy od wymiaru nominalnego, występuje tu bardzo wyraźnie. Widać w tym wielkie trudności, jakie napotyka przemysł niemiecki, usiłując swe pasowania włączane mimo wszystko „włoczyć” w ciasne i nieodpowiednie dla nich ramy pierwiastka sześciennego z wymiaru nominalnego.

Charakterystyczne jest też usiłowanie wprowadzenia pasowań włączanych do „Schlichtpassung”, a więc do klasy o (tak małej) stosunkowo dokładności, że wartość tych pasowań wydaje się być problematyczną; jest to oczywiście następstwem braku w układzie niemieckim klasy pośredniej między „Feinpassung” i „Schlichtpassung”, jakiejś „Mittelpassung”, odpowiadającej naszej klasie 3-ej.

Omawiany komunikat podaje też projekt wstępny pasowań włączanych w klasie 2-ej, opracowany przez komitet ISA (międzynarodowego komitetu normalizacyjnego), złożony z przedstawicieli Niemiec, Szwajcarii, Szwecji, Czecho-

łowacji i Francji i mający za zadanie opracować projekt międzynarodowego układu pasowań. Jak wiadomo, komitet ten postanowił ograniczyć początkowo zakres swych prac do obszaru średnic do 180 mm, gdyż w tych granicach różnice układów są stosunkowo nieznaczne i doświadczenie zdobyte znacznie większe. Z zadowoleniem stwierdzamy, że pasowania włączane według propozycji tego Komitetu są niezmiernie zbliżone do pasowań przyjętych w naszym układzie, a w każdym razie daleko bardziej niż do pasowań włączanych układów krajów reprezentowanych w komitecie; przypomnieć warto, że opierając się zasadniczo na układzie szwedzkim, w tych właśnie pasowaniach włączanych odstąpiliśmy odeń i, w drodze logicznie pomyślanego kompromisu między nim a układem czechosłowackim, stworzyliśmy własne pasowania włączane. Projekt komitetu przyjęć możemy jako wyraźne potwierdzenie trafności naszego wyboru.

W. M.

Bibliografia.

Mechanika budowli, Witold Wierzbicki, inż., dr. nauk technicznych, docent politechniki warszawskiej. Nakład Komisji Wydawn. Br. Pom. Stud. Politechniki Warszawskiej. Str. 603. Warszawa, 1929.

Miło jest zwrócić uwagę na dobrą i wartościową książkę, a do takich książek należy podręcznik omawiany, i to tak ze względu na swój zakres, jak również na sposób ujęcia.

Na około sześciuset stronach ujmuje autor kolejno następujące działy: I. Charakterystyka przedmiotu. II. Składanie i rozkładanie sił. III. Momenty statyczne i momenty bezwładności. IV. Momenty zginające i siły poprzeczne w belkach prostych statycznie wyznaczalnych. V. Naprężenie i odkształcenie przy wyciąganiu i ściskaniu. VI. Naprężenie i odkształcenie przy zginaniu w pł. sił. VIII. Równanie równowagi sprężystej w płaszczyźnie i wykresy naprężeń. IX. Wyznaczanie naprężeń bezpiecznych. X. Uogólnienie zjawisk zginania i ściskania. XI. Belki statycznie niewyznaczalne. XIII. Układy ramowe. XIII. Układy krzywolinijne. XIV. Kratowice przegubowe. XV. Układy ramowo-kratowe. XVII. Energia soredżysta. XVII. Wytrzymałość na wpływy dynamiczne. XVIII. Równowaga mas ziemnych. XIX. Murry podporowe i zapory. XX. Układy przestrzenne pełne. XXI. Układy przestrzenne kratowe.

Podaję celowo zestawienie tytułów wszystkich rozdziałów, gdyż charakteryzuje ono najlepiej wielostronność i całościowość kwestyj, traktowanych w tem dziele. Omówione są w niem wszystkie najważniejsze zagadnienia, jakie stają przed inżynierem konstruktorem i architektem, w sposób pragmatyczny, jasny, przystępny, a ścisły — i to z ciągłym odnośnictwem do konkretnych spraw, z jakimi zetknąć się mogą. Myśl ta przebiega z każdego rozdziału, przez co podręcznik nabiera specjalnej wartości. Np. w dziale XX omówione są płyty, zbiorniki, kopuły i sklepienia krzyżowe i klasztorne. Jako inny przykład podam, że przy omawianiu murów oporowych autor poruszył nawet obliczanie murów słuzowych z otworami podłużnymi.

Wartość dzieła zwiększa samodzielne potraktowanie poszczególnych zagadnień, oraz podanie wyników prac autora (np. o wytrzymałości prętów złożonych w mostach żelaznych).

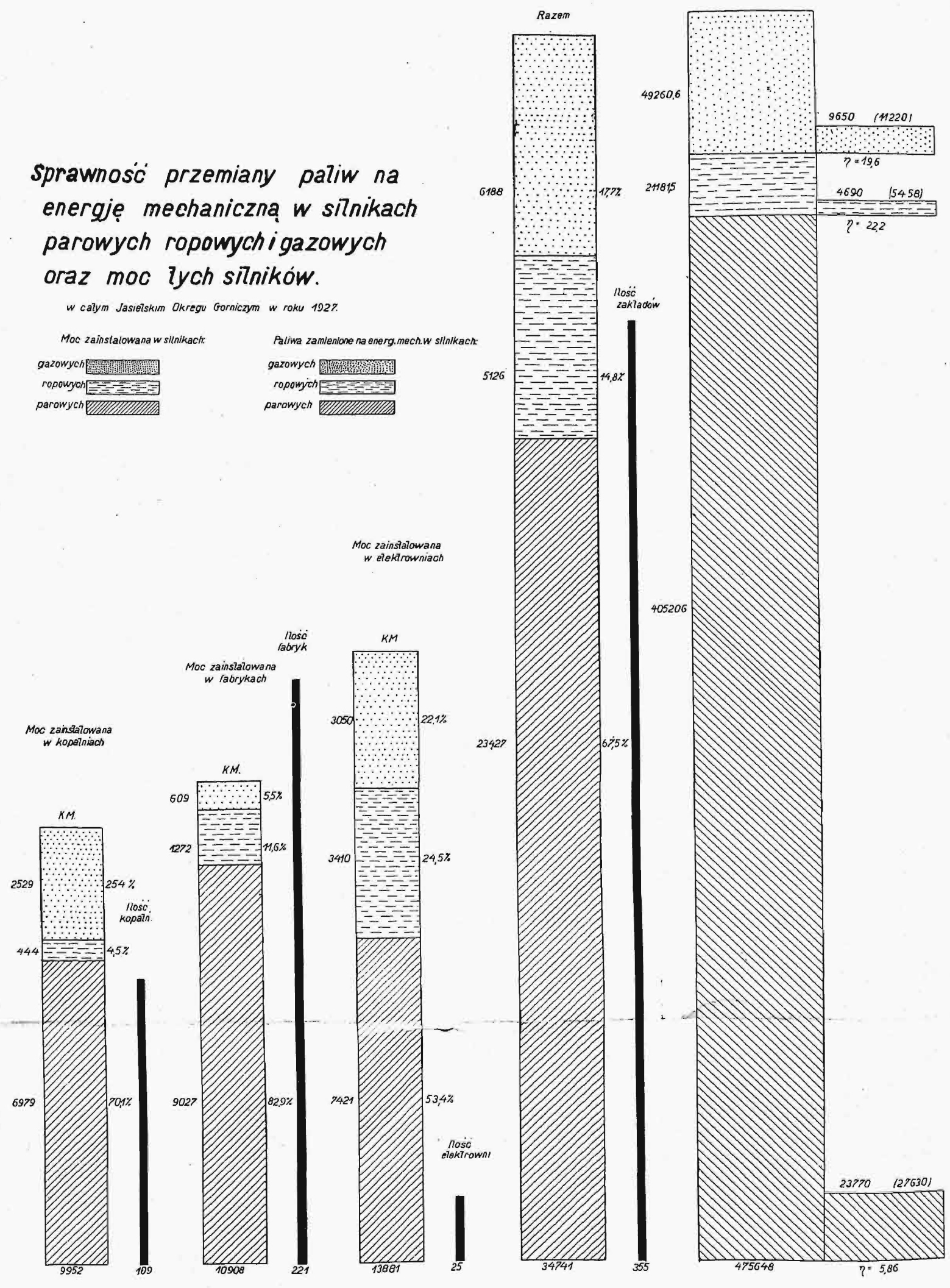
Dla inżynierów, będących głównie praktykami, byłoby rzeczą pożyteczną dodać przykłady, któreby ułatwiły im praktyczne zastosowanie książki. Uwaga ta podyktowana jest raczej względami czysto praktycznymi. Jeżeli zaś chodzi o treść książki, o jej układ, o wartość wewnętrzną, to stoi ona wysoko i jest bardzo cennym nabytkiem naszej literatury technicznej. Polecić ją gorąco można nie tylko studentom, którzy zgłębiają dopiero nauki techniczne, ale także — bodaj czy nie w pierwszym rzędzie — i inżynierom w pełni sił i pełni pracy.

St. Bryła.

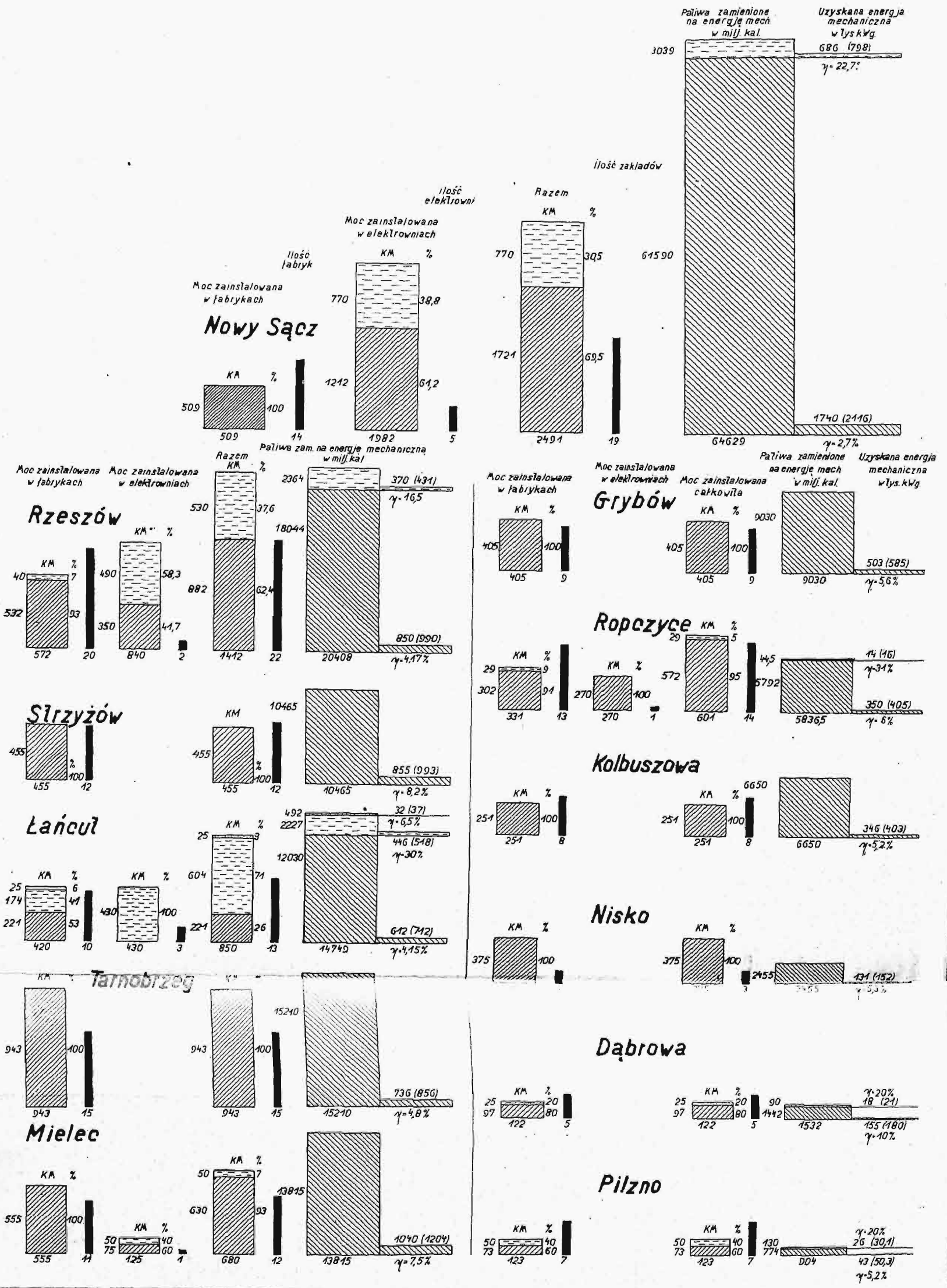
Sprawność przemiany paliw na energję mechaniczną w silnikach parowych ropowych i gazowych oraz moc tych silników.

w całym Jasielskim Okręgu Górnicyzm w roku 1927.

Moc zainstalowana w silnikach: gazowych, ropowych, parowych. Paliwa zamienione na energ.mech.w silnikach: gazowych, ropowych, parowych.



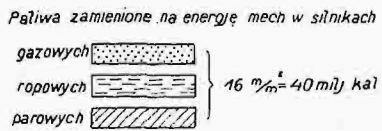
Tablica V do art. p. t. „Bilans energetyczny zagłębia Krośnieńsko-Jasielskiego w r. 1927”.



Tablica IV-c do art. p. t. „Bilans energetyczny zagłębia Krośnieńsko-Jasielskiego w r. 1927”.

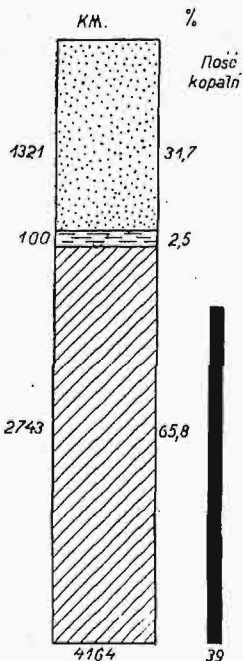
Sprawność termiczna przemiany energii cieplnej na mechaniczną w silnikach oraz ich moc

w powiatach Jasielskiego Okręgu Górniczego w r. 1927.

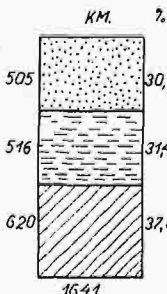


Krosno

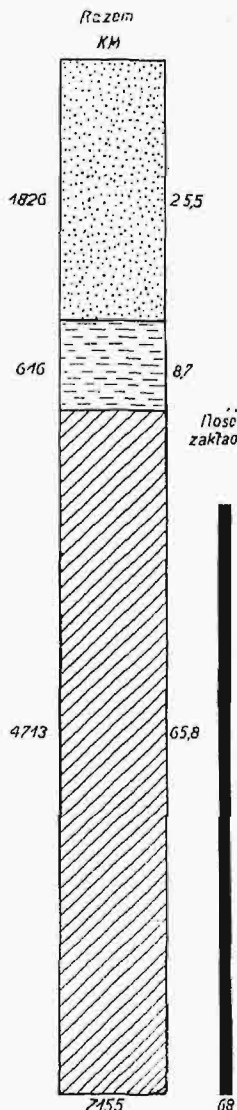
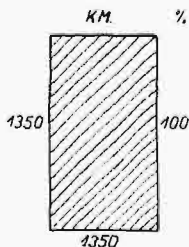
Moc zainstalowana na kopalniach



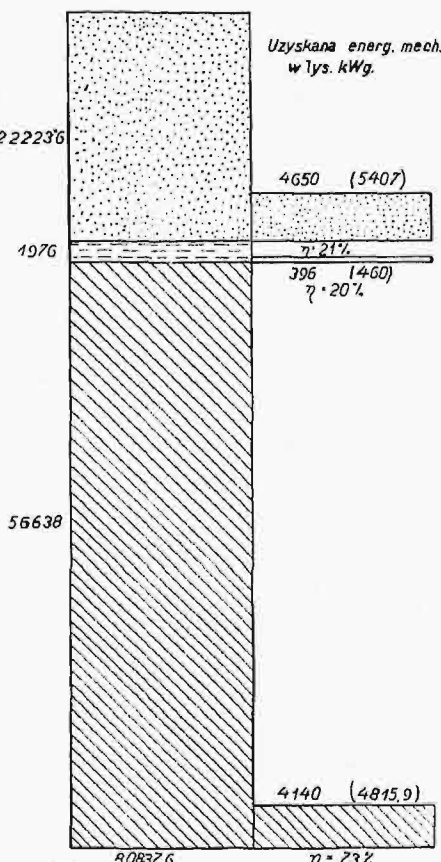
Moc zainstalowana w fabrykach



Moc zainstalowana w elektrowniach

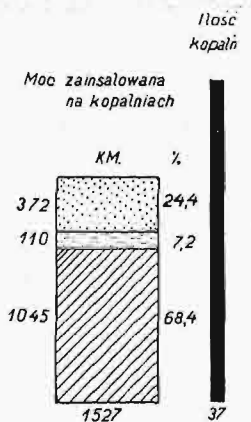


Paliwa zamienione na energię mechaniczną w mil. kal.

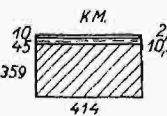


Gorlice

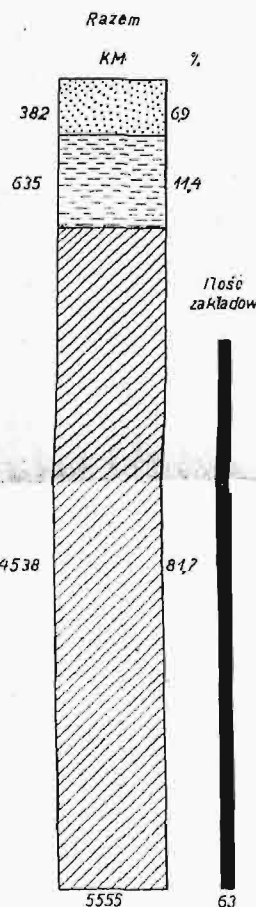
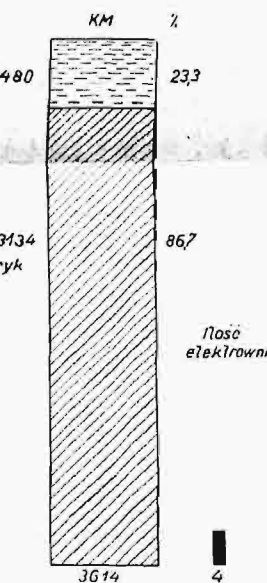
Moc zainstalowana na kopalniach



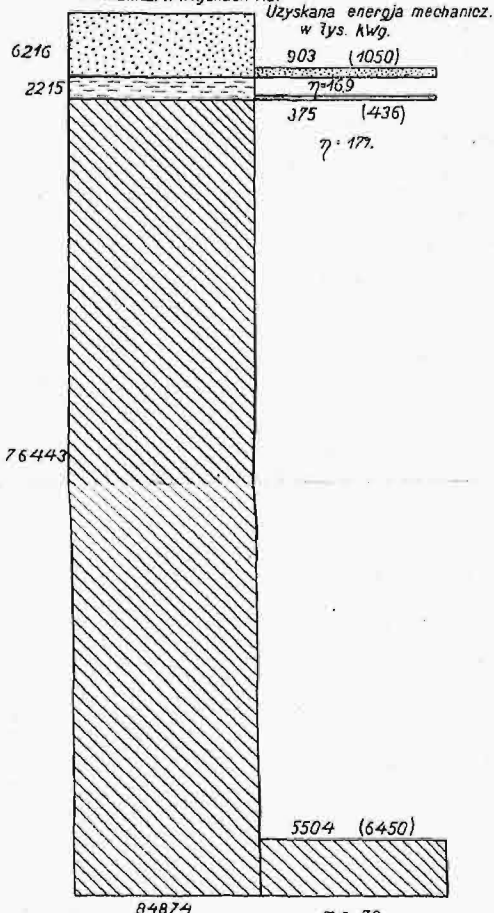
Moc zainstalowana w fabrykach



Moc zainstalowana w elektrowniach



Paliwa zamienione na energię mechaniczną w milionach kal



Tablica IV-a do art. p. t. „Bilans energetyczny zagłębia Krośnieńsko-Jasielskiego w r. 1927”.

T R E Ś Ć :

Bilans energetyczny zagłębia naftowego Krośnieńsko-Jasielskiego w r. 1927, nap. Inż. Wł. Kołodziej.

WARSZAWA

26 LUTEGO

1930 R.

S O M M A I R E :

Bilan énergétique du bassin pétrolier Krosno-Jasło en 1927, par M. Wł. Kołodziej. (Travaux de la Commission Pétrolière du Comité).

Prace Komisji Naftowo-Gazowej P. K. En.

Bilans energetyczny Krośnieńsko-Jasielskiego zagłębia naftowego w r. 1927^{*)}.

Wstęp.

Zagłębie Krośnieńsko-Jasielskie, jako teren energetyczny, przedstawia się bardzo ciekawie ze względu na wzajemne przenikanie się wpływów paliwa węglowego i paliwa gazowego. Gaz rozprowadzany jest do miejsc konsumpcji państwowym rurociągiem. Wielki nadmiar gazu, jaki cechował pierwsze lata gospodarki gazowej na tym obszarze, przechodzi w latach następnych w brak tegoż, z czem powraca znów „inflacja węgla”, chociaż istniejące urządzenia gazowe konsumentów mogą być natychmiast uruchomione w wypadku odkrycia nowych złóż gazowych, względnie doprowadzenia gazu z zewnątrz. Jako konsument, przedstawia się ten teren, z punktu widzenia geograficznego, następująco. Na północy przecina go główna linja kolejowa Kraków—Lwów, wzdłuż której, obok skoncentrowanych ośrodków konsumpcji paliw, jakie tworzą zakłady fabryczne w Łańcucie i w Rzeszowie, dopiero w Tarnowie rozmieściły się zakłady o większej zdolności konsumpcyjnej, do których przybywa obecnie Państwowa Fabryka Związków Azotowych ze zdolnością konsumpcyjną równą prawie największemu ośrodkowi magistrali kolejowej południowej. Ta ostatnia biegnie przez pagórkowaty teren jako linja podkarpacka i przecina tereny naftowo-gazowe. Skupia ona z większych ośrodków sześć rafinerij oraz kilka innych fabryk. Teren jest zamieszkały przez ludność polską, znaną z pracowitości, która zasila polską emigrację do Niemiec i Ameryki. Uregulowana gospodarka drzewna, dobre gościńce, ziemia zbożowa, nie bardzo urodzajna, klimat górski, gęste zaludnienie, ludność zdrowa, naogół uboga — oto główne cechy, charakteryzujące tę część państwa. Mieszkańcy jej przeszli cały rozwój kopalnictwa naftowego i zachowali tradycje pracy w tym przemyśle.

W celu zebrania danych do bilansu energetycznego, rozpisano ankietę. W ankiecie tej uwzględniono tylko te przedsiębiorstwa, które produkują, względnie konsumują paliwo, pominięto zaś przedsiębiorstwa, oparte na sile wodnej lub wiatru, jako zbyt drobne. Pominięto także paliwa zużyte na cele

gospodarstwa domowego z powodu ogromnych trudności, jakiego zbieranie takich danych nastęczyło, i węgiel zużyty przez P. K. P. na tym obszarze — również z powodu trudności przy ustalaniu jego ilości.

Specjalnie opracowane kwestionariusze rozsyłano do kopalń przez Okręgowy Urząd Górniczy w Jasle, a do innych przedsiębiorstw — przez Starostwa. Dzięki zrozumieniu i życzliwości Urzędu Górniczego, oraz Starostw, akcja ta nabrała charakteru urzędowego i, jako taka, zyskała większe szanse udania się. Kwestionariusze były dwójakiego rodzaju. Jedne obszerniejsze o 5-ciu załącznikach — dla elektrowni miejskich i przemysłowych — zawierały szereg pytań, odnoszących się nie tylko do rodzaju i ilości zużytych paliw, ale także do szczegółów instalacji mechanicznej i elektrycznej, zmiany obciążenia i t. p. Drugie, dla fabryk i kopalń, ograniczały się zasadniczo tylko do następujących pytań: ile i jakich paliw wyprodukowano w r. 1927? Ile, jakich paliw i na co konsumowano w tym samym roku? Ile i w jakich silnikach wytworzono energii mechanicznej — oczywiście także w r. 1927.

Na ogólną ilość 422 wysłanych kwestionariuszy otrzymano odpowiedzi 318, t. zn. 75,3%. W tem dobrze wypełnionych było tylko 191, czyli 60% w stosunku do otrzymanych, a około 45% w stosunku do liczby wysłanych kwestionariuszy. Chcąc polepszyć komplet, wysłano około 100 przypomnień do tych przedsiębiorstw, które nie dały żadnej odpowiedzi, i ponad 120 pism do tych, które nadesłały kwestionariusze niedostatecznie wypełnione, z prośbą o nadesłanie, względnie uzupełnienie brakujących, albo sprzecznych ze sobą danych. Skutek tego był taki, że ilość kwestionariuszy możliwych do użytku wzrosła ze 191 na 328, co stanowi już około 78% wysłanych kwestionariuszy. Jeżeli się zważy, że ten stosunek ilości kwestionariuszy wziętych do obliczeń do ilości wysłanych, który do pewnego stopnia jest miarą skompletowania materiału, w powiecie Gorlickim, Krośnieńskim i Jasielskim, a więc tam, gdzie się konsumuje, względnie produkuje lwią część paliw całego obszaru — jest znacznie wyższy od przeciętnego dla całego okręgu, bo dla Krosna i Jasła wynosi około 82% — to błędy z braku kompletu nie powinny być wyższe od 10%.

^{*)} Na podstawie ankiety energetycznej przeprowadzonej przez Komisję Naftowo-Gazową PKE na obszarze Jasielskiego okręgu górniczego opracował Inż. Wł. Kołodziej.

Mapa energetyczna

Podstawowym obrazem bilansu energetycznego jest mapa całego obszaru tabl. I¹⁾ z wszystkimi prawie miejscowościami, w których są przedsiębiorstwa produkujące, względnie konsumujące energję. Zapomocą odpowiednich znaków, zobrazowano na niej bilanse poszczególnych miejscowości. A mianowicie powierzchnie kół, wkreślonych w te miejscowości, oznaczają ilości paliw w kalorjach, nagromadzone tam w r. 1927, — przy czem $\frac{1}{10}$ mm² powierzchni odpowiada około 127 milionom kaloryj. Rodzaj zgromadzonych paliw wyróżniono w ten sposób, że pola czarne oznaczają węgiel kamienny, ewentualnie miał, kropkowane — gaz, ze słojami — drzewo, a białe — ropę. Paliwa wyprodukowane na miejscu oznaczono łukiem podwójnym (z wyjątkiem drzewa, którego pochodzenie jest samo przez się znane), sprowadzone z zewnątrz — łukiem pojedynczym. Rozdział zużycia paliw na cztery główne rodzaje przedsiębiorstw, a to: 1) kopalnie, 2) elektrownie komunalne i przemysłowe, 3) gazownie i 4) fabryki, — przyczem do tych ostatnich zaliczono wszystkie przedsiębiorstwa, nie objęte pierwszemi trzema, a więc browary, cegielnie, gorzelnie, huty, młyny, rafinerje, warsztaty mechaniczne i inne — przedstawiono przy pomocy liter. Koła, względnie wycinki kół, oznaczone literą *K*, przedstawiają ilości paliw zużytych na ruch w kopalni, literą *E* — na wytworzenie prądu elektrycznego w elektrowniach komunalnych i przemysłowych, literą *G* — na wytworzenie gazu sztucznego, wreszcie literą *P* — na uszlachetnienie surowców albo półfabrykatów w fabrykach. Pola nieoznaczone żadną z tych liter przedstawiają ilości paliw wywiezionych z danej miejscowości.

Aby ułatwić zorientowanie się w przyjętych oznaczeniach mapy, odczytamy kilka charakterystycznych miejscowości. Grabownica staryńska. Odmierzona na mapie średnica koła odpowiadającego Grabownicy st., równa się około 9,4 mm; daje to powierzchnię tegoż równą około 69,4 mm², co — według podanej wyżej skali — odpowiada około 79 540 milionów kaloryj. Tyle paliw zgromadzono w Grabownicy st. w r. 1927. Z wielkości powierzchni wycinków białego, kropkowanego i czarnego podobnie łatwo można wyliczyć, że w zgromadzonych tam paliwach ropy było 71465, gazu 7880 i węgla 195 — wszystko w milionach kaloryj. Podwójny łuk na wycinku ropy i gazu świadczy, że obydwa te paliwa wyprodukowano na miejscu, a węgiel sprowadzono z zewnątrz. Litery *K*, umieszczone obok wycinków węgla i gazu, oznaczają, że zostały one w całości zużyte na ruch kopalni. Wycinek odpowiadający ropie podzielony jest na dwie części, przyczem część, oznaczona literą *K* została zużyta na ruch w kopalni, a reszta, nieoznaczona żadną literą, została

wywieziona z Grabownicy st. Jak widać z powyższego, miejscowość ta, jako ośrodek wyłącznie kopalniany, ma bilans energetyczny wybitnie dodatni, z saldem wynoszącym około 71270 milionów kaloryj w ropie.

Przykładem miejscowości o bilansie energetycznym także wybitnie dodatnim, ale z saldem gazowym, może być Sądkowo. Zakropkowana powierzchnia jej koła, zatoczona łukiem podwójnym, świadczy, że w r. 1927 wyprodukowano 60240 milionów kaloryj gazu. Z tej ilości zużyto na ruch kopalni część odpowiadającą powierzchni wycinka oznaczonego literą *K* (około 15,5%), a resztę wywieziono.

Tarnów reprezentuje miejscowość wyłącznie konsumpcyjną. W nagromadzonych tam w r. 1927 paliwach w łącznej ilości około 97957 milionów kaloryj, węgiel stanowił około 93,6%. Reszta przypada na ropę. Łuk pojedynczy koła świadczy, że paliwa te sprowadzono z zewnątrz. Z wielkości wycinków, oznaczonych literami *G*, *E* i *P*, łatwo obliczyć, że gazownia zużyła 23 521 milionów kaloryj węgla i 710 milionów kaloryj ropy, elektrownie przemysłowe i komunalne — 13 200 milionów kaloryj węgla i 5530 milionów kaloryj ropy. Resztę węgla zużyły miejscowe fabryki.

Krosno należy do miejscowości fabryczno-kopalnianych. Na całkowitą ilość paliw (50 233 milionów kaloryj), odpowiadającą powierzchni koła Krosna, przypada na gaz (wycinek kropkowany) 38 747, na ropę (wycinek biały) 9887, drzewo (wycinek ze słojami) 1479, węgiel (wycinek czarny) 120 — wszystko w milionach kaloryj, — przyczem całkowita ilość ropy i mała część gazu (wycinki z podwójnym łukiem) pochodzi z miejscowej produkcji, a reszta z zewnątrz.

Gaz wyprodukowany na miejscu został zużyty na ruch kopalni, jak wskazują litery *K*, umieszczona obok wycinka gazu. Ropę wywieziono. Reszta gazu, drzewo i węgiel, oznaczone literą *F*, zużyte zostały w fabrykach krośnieńskich. Bilans Krosna jest ujemny.

W ten sposób dla dowolnej miejscowości omawianego obszaru odczytać można, ile i jakie paliwa zostały tam w r. 1927 nagromadzone, na co zostały zużyte i jakie jest saldo energetyczne. Nie wdając się w szczegółową analizę bilansów poszczególnych miejscowości, podano poniżej tylko ogólne uwagi, które mapa nasuwa. Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że główne ośrodki energii leżą na linii Krościenko—Krosno—Potok—Męcinka — Sądkowa — Niegłowice — Harkłowa — Libusza — Glinik Marjampolski, z odgałęzieniem w kierunku Dobrzechowa — Rzeszowa — Łańcuta, z gniazdami w okolicy Brzozowa i Równego i trzema prawie osamotnionemi większemi ośrodkami, t. j. Tarnowem, Nowym Sączem i Sanokiem. Największą i najbardziej różnorodną jest grupa pierwsza, gdzie obok ośrodków produkujących gaz (Jaszczew, Białkówka, Męcinka, Sądkowa, Dobrucowa i inne) i ropę (Krościenko, Potok, Harkłowa, Lipinki, Libusza i inne) rozmieściły się wielkie przedsiębiorstwa o charakterze konsumpcyjnym (Glinik m., Libusza, Niegłowice, Jedlicze, Krosno i inne). Druga grupa — to trzy średniej wielkości płamy o cha-

¹⁾ W wydawnictwie niniejszem podano tylko ważniejszą część mapy omawianego obszaru, obejmującą ok. 60% okręgu górniczego, mianowicie jego część południową; północną zaś część okręgu, jako zawierającą tylko drobne przedsiębiorstwa rozchodujące paliwo, opuszczono ze względów technicznych.

rakterze konsumpcyjnym, i to w przeważającej części rozchodzące węgiel, utworzone głównie przez cegielnię i młyn w Dobrzęchowie, elektrownię, gazownię i odlewnię w Rzeszowie, oraz rafinerję spirytusu w Łańcucie. Grupę trzecią tworzy szereg kopalń ropy z małą produkcją gazu. Tarnów, Nowy Sącz i Sanok mają ten sam charakter, co i grupa druga, z tem, że po ukończeniu Państwowej Fabryki Związków Azotowych pod Tarnowem, płama Tarnowa wzrośnie prawdopodobnie sześciokrotnie. Z innych miejscowości, pewne skupienia o charakterze szeregowym tworzą: Buda Stolarska — Chmielów — Tarnobrzeg — Wymysłów — Chorzelów — Rzemień — Pikułówka, Rozwadów — Zaleszany — Zbydniów — Brzoza — Wrzawy — Pniów; o charakterze grupowym: Stary Sącz — Biegowice — Nawojowa — Kamionka — Rytro, Biała Niżna, — Stróże — Strzykawka — Kancłowa — Florynka — Polany, Sękowa — Siary — Męcina mała — Męcina wielka — Ropica ruska. Bardzo charakterystyczne są duże plamy czarne, rozmieszczone na linii gazociągu państwowego, świadczące, że produkcja gazu Zagłębia Krośnieńsko-Jasielskiego nie pokrywa zapotrzebowania tamtejszych przedsiębiorstw. Braki — jak widać — są bardzo poważne. W miarę oddalania się od centrum gazowego, wzrastają wycinki odpowiadające węglowi, a zmniejszają się wycinki gazu. Głównymi konsumentami tego węgla są rafinerje ropy i fabryka maszyn w Gliniku Marjampolskim; na dalszym planie — kopalnie i drobny przemysł.

II. Wykresy Sankey'a poszczególnych powiatów i sumaryczny wykres całego obszaru.

Pochodzenie, rodzaj i rozdział paliw w poszczególnych powiatach, jako odrębnych jednostkach administracyjnych, przedstawiono przy pomocy wykresów Sankey'a (tablice IIa i IIb), uszeregowanych według wielkości sumy zgromadzonych paliw — przycem $\frac{1}{4}$ mm szerokości pasków oznacza 2,5 miliardów kaloryj.

Węgiel, gaz i drzewo oznaczono tu tak, jak i na mapie (tabl. I), zaś ropę — przy pomocy pasków kreskowanych poziomo. Lewa część wykresu przedstawia pochodzenie paliwa. Mianowicie paliwa wpływające od góry zostały wyprodukowane w powiecie, a od dołu — sprowadzone z poza powiatu. Liczby umieszczone nad, wzgl. pod paskami, oznaczają ilości paliw w miliardach kaloryj; umieszczone poprzecznie (pionowo) — procentowy udział danego paliwa w całkowitej ilości paliw w danym powiecie. Prawe części wykresów przedstawiają rozdział paliw. Paski z literą *K* oznaczają paliwa zużyte na ruch w kopalni, literą *E* — na wytworzenie prądu w elektrowniach przemysłowych i komunalnych, literą *G* — na wytworzenie gazu sztucznego, a literą *F* — na uszlachetnienie surowców, wzgl. półfabrykatów w fabrykach. Paski nieoznaczone, — to paliwa wyeksportowane. Liczby umieszczone obok liter oznaczają procentowy udział danego paliwa w rodzaju przedsiębiorstwa (określonym literą) w stosunku do całkowitej ilości tego paliwa w powiecie. Występują tu jeszcze paski gazu oznaczone literą *O*; odnoszą się one do

gazu z gazociągu państwowego, zużytego na opał domowy.

Pierwszy wykres odnosi się do powiatu Krośnieńskiego. Powiat ten wyprodukował na miejscu w r. 1927 około 414 573 milionów kaloryj w gazie ziemnym, 341 120 milionów kaloryj w ropie i 5970 milionów kaloryj w drzewie, nadto sprowadził na swe potrzeby 45 200 milionów kaloryj w węglu. Procentowo stanowią paliwa miejscowego pochodzenia 94,4% — w tem gaz 51,4%, ropy 42,3%, drzewa 0,7%. Paliwa obce stanowią 5,6%. Rozdział paliw przedstawia się następująco: drzewo zużyły kopalnie w 59%, a fabryki w 41%; ropy wywieziono 99,2%, zaś 0,3% zużyły kopalnie, a 0,5% fabryki. Największe ilości ciepła skonsumowano w gazie, bo prawie 73% całej produkcji powiatu — z tego na fabryki przypada 40%, na kopalnie 22,5%, na opał 6%, a na elektrownie 3,7%; resztę gazu wywieziono z powiatu. Węgiel rozdzielił się między kopalnie w 29,2% i fabryki w 70,8%. Z powyższego wynika, że przemysł powiatu krośnieńskiego opiera się na gazie. Na ogólną ilość 357 miliardów kaloryj skonsumowanych paliw przypada na gaz około 85%.

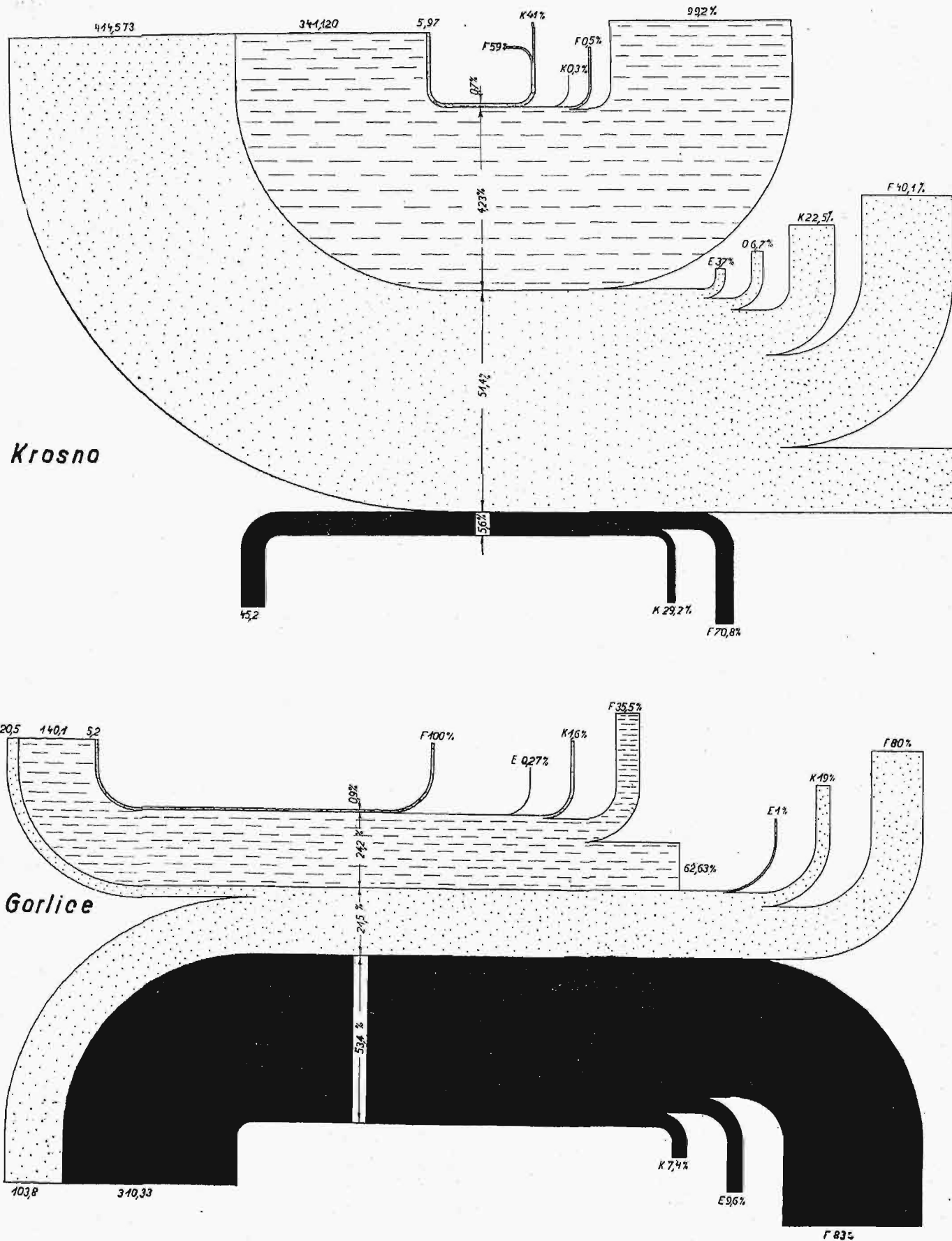
Jak widać z wykresów, powiaty okręgu Jasielskiego są pod względem energetycznym bardzo różnorodne, tak co do ilości, rodzaju i rozdziału paliw, jak i bilansu. Rozpiętości między poszczególnymi powiatami są bardzo duże. Np. ilość paliw w powiecie Krośnieńskim jest około 7 razy większa, niż w powiecie Tarnowskim, a prawie 500 razy większa niż w powiecie Pilzneńskim. Pod względem bilansu, imponująco przedstawia się powiat Krośnieński z dodatnim saldem w gazie i ropie wynoszącym ponad 400 miliardów kaloryj. Charakterystyczne jest, że powiaty Jasielski i Gorlicki, mimo że mają wcale pokaźne produkcje ropy i gazu, wykazują bilans ujemny, z ujemnym saldem węgla, wzgl. gazu, wynoszącym około 37,8 miliardów kaloryj dla powiatu Jasielskiego i około 326 miliardów kaloryj dla Gorlickiego, przycem ten ostatni ma najbardziej ujemny bilans z całego okręgu. Z innych powiatów, dodatnie saldo energetyczne ma jedynie Brzozów, dzięki znacznej produkcji ropy. Charakterystyczny jest także powiat Kolbuszowski, który zapotrzebowanie paliw na cele przemysłowe pokrywa tylko drzewem. Jest to po części następstwem braku linii kolejowych w tym powiecie. Naogół można powiedzieć, że poza powiatem Krośnieńskim, Kolbuszowskim i Niskim, podstawowym paliwem — jeżeli chodzi o konsumpcję — jest węgiel.

Użycie wykresów Sankey'a dla powiatów wysunęło potrzebę przedstawienia również w jednym wykresie całego okręgu. Tablica III, zawiera właśnie takie wykresy przytem prawy nie uwzględnia rodzaju paliw, natomiast zawiera szczegółowy rozdział paliw na poszczególne rodzaje produkcji przemysłowej. Oznaczenia są takie, jak w poprzednich wykresach Sankey'a, tylko skala jest dwa razy mniejsza.

Z lewego wykresu widać, że z całkowitej ilości paliw zgromadzonych w r. 1927 na obszarze Jasielskiego Okręgu Górniczego, wynoszącej 2207 miliardów kaloryj, wyprodukowano na miejscu 710

Pochodzenie rodzaj i rozdział paliw

w powiatach Jasielskiego Okręgu Górniczego za r. 1927



Tablica II-a.

miljardów kaloryj w drzewie, a sprowadzono 859 miliardów kaloryj w węglu. Procentowo wyprodukowano ropy 32,2%, gazu 25,7%, drzewa 3,2% — razem 61,1%. Paliwo obcego pochodzenia, czyli węgiel, stanowiło zatem 38,9%. Rozdział paliw (prawa strona lewego wykresu) przedstawia się następująco: drzewo zużyły kopalnie w 6% i fabryki w 94%. Ropy wyeksportowano 89,59%, a tylko 0,86% zużyły kopalnie, 1,9% elektrownie i 7,65% fabryki. W konsumpcji gazu uczestniczyły fabryki w 50,04%, kopalnie w 27,4%, opał domowy w 11,52% i elektrownie przemysłowe w 5,06%. Największe ilości paliw skonsumowano w węglu, a mianowicie fabryki 79,5% całkowitej ilości sprowadzonego węgla, co stanowi 682 miliardów Kai, czyli kalorycznie prawie tyle, co cała produkcja ropy Zagłębia, elektrownie 11,54%, kopalnie 5,86% i gazownie 3,1%.

Sumaryczna konsumpcja paliw w omawianym okręgu zamyka się cyfrą około 1570 miliardów kaloryj. Z tego na węgiel przypada więcej niż połowa, bo 54,7%, na gaz 36,1%, na ropę 4,7% i na drzewo 4,5%. Z powyższego wynika, że podstawowym paliwem w Jasielskim Okręgu Górniczym jest przede wszystkim węgiel, następnie idzie gaz, a minimalną rolę odgrywa ropa i drzewo.

Ekwiwalentem węgla, sprowadzonego w tak poważnej ilości około 859 miliardów kaloryj, jest ropa, wzgl. jej przetwory, wyeksportowane z okręgu w ilości około 636 miliardów kaloryj. Licząc kalorycznie, Jasielski Okręg Górniczy wykazuje ujemny bilans energetyczny, z ujemnym saldem, wynoszącym $859 - 636 =$ około 223 miliardów kaloryj. Oczywiście, jeżeli się będzie porównywać paliwa sprowadzone i wywiezione pod względem ich wartości pieniężnej, saldo będzie dodatnie.

Wykres prawy (tablica III) wskazuje, że z całkowitej ilości skonsumowanych paliw, wynoszącej około 1570 miliardów kaloryj, prawie połowę, bo 755,3 miliardów, skonsumowały rafinerje. Drugim poważnym konsumentem były kopalnie z 217 miliardami kaloryj. Następnie idą warsztaty mechaniczne z cyfrą 143,2, cegielnie z 118,7, tartaki z 63,5, młyny z 43,7, huta szklana z 34, gazownie z 26,3, elektrownie komunalne z 23,4, browary z 16,6, gorzelnie z 7,3, odlewnie z 6,7 miliardów kaloryj. Do tego dodać należy jeszcze gaz z gazociągu państwowego, zużyty na opał domowy, i paliwa zużyte na inne cele, co daje łącznie około 115 miliardów kaloryj. Procentowo rozdział paliw przedstawia się następująco: wywieziono około 28,82% — z pozostałej reszty około 71,18% skonsumowały rafinerje 34,22%, kopalnie 9,82%, warsztaty mechaniczne 6,51%, cegielnie 5,35%, tartaki 2,9%, młyny 2%, huta szklana 1,55%, gazownie 1,2%, elektrownie komunalne 1,05%, browary 0,75%, gorzelnie 0,33%, odlewnie 0,3%, inne 5,2%. Warto zauważyć, że konsumpcja rafinerji, cegielni, huty szklanej, gazowni, browarów, gorzeln i odlewni, a więc tych zakładów, które dla swej produkcji potrzebują ciepła, jest prawie dwa razy większa, niż konsumpcja kopalni, tartaków, młynów i warsztatów mechanicznych które dla swej produkcji potrzebują przede wszystkim energii mechanicznej.

III. Moc zainstalowana w poszczególnych powiatach i na całym obszarze.

Na tabl. IVa, IVb i IVc przedstawiono przy pomocy prostokątów moc zainstalowaną w kopalniach, fabrykach i elektrowniach, ilość paliw zużytych na wytworzenie energii mechanicznej i ilość wytworzonej energii mechanicznej dla każdego powiatu oddzielnie. Dane odnoszące się do ilości wytworzonej energii mechanicznej, której przedsiębiorstwa prawie z reguły nie rejestrują, obliczono z ilości godzin pracy w miesiącu i średniego obciążenia pracujących silników. Szczególnie trudną jest do określenia ilość energii mechanicznej wytworzonej w kopalniach, gdzie ruch, zależny od różnych czynników, nie dających się przewidzieć, jest bardzo niejednostajny. Aby umożliwić porównywanie, ujęto ten problemat jakości przemiany osobno w silnikach gazowych, osobno w ropowych i osobno w parowych.

Idąc od strony lewej tablic, pierwszy prostokąt przedstawia moc zainstalowaną w kopalniach, drugi w fabrykach, trzeci w elektrowniach, a czwarty sumaryczną moc zainstalowaną w całym powiecie. Prostokąty piąty i szósty — razem połączone — odnoszą się do jakości przemiany. Pole kropkowane w prostokątach mocy — to moc silników gazowych, kreskowane poziomo — ropowych, kreskowane ukośnie — parowych. Ilość paliw w kalorjach, zużytych na wytworzenie energii mechanicznej razem w kopalniach, fabrykach i elektrowniach, przedstawia prostokąt piąty, przyczem znów pole kropkowane — to gaz zamieniony na energję mechaniczną w silnikach gazowych, kreskowane poziomo — to ropa, wzgl. olej gazowy zamieniony na energję mechaniczną w silnikach ropowych, wreszcie kreskowane ukośnie — to paliwa zamienione na energję mechaniczną w silnikach parowych. Ilość energii mechanicznej w kalorjach, wytworzonej w silnikach gazowych, ropowych i parowych, przedstawiono odpowiednio znaczonemi prostokątami w rzędzie szóstym.

Skala prostokątów mocy jest tak przyjęta, że 64 mm² powierzchni oznacza 5 KM, a w prostokątach sprawności termicznej 64 mm² powierzchni odpowiada 40 milionom kaloryj paliw zużytych na wytworzenie energii mechanicznej. Dla ułatwienia wpisano obok pól prostokątów mocy wartości liczbowe ilości zainstalowanych KM (po lewej stronie) i procent mocy reprezentowany przez dany silnik w stosunku do mocy sumarycznej zainstalowanej w kopalniach, fabrykach, elektrowniach, względnie w stosunku do sumarycznej mocy całego powiatu, przyczem wartości liczbowe tej sumy w jednym i drugim wypadku podane są pod prostokątami. Podobnie liczby umieszczone obok prostokątów, odnoszących się do paliw zużytych na energję mechaniczną (rzęd piąty), podają wartości liczbowe ilości tych paliw w milionach kaloryj. Wreszcie przy prostokątach energii mechanicznej zaznaczono sprawność termiczną w procentach, ilość wytworzonych tysięcy kWh (liczby umieszczone w nawiasie) i równowartość cieplną w milionach kaloryj.

Obok wykresów mocy umieszczono czarne paski, oznaczające ilość przedsiębiorstw, w któ-

rych dana moc jest zainstalowana — $\frac{1}{2}$ mm wysokości paska odpowiada jednemu przedsiębiorstwu. Stosunek powierzchni prostokątów mocy do wysokości pasków daje średnią moc, przypadającą na jedno przedsiębiorstwo. Jest to wielkość charakterystyczna. Podobnie na uwagę zasługuje stosunek powierzchni prostokątów paliw, zużytych na energię mechaniczną, ściślej — prostokątów wytworzonej energii, do powierzchni prostokątów mocy — jako miara wyzyskania maszyn.

Weźmy dla przykładu powiat Krośnieński. Moc silników zainstalowanych w 39 kopalniach powiatu wynosiła w r. 1927 4164 KM — z tego na silniki parowe przypada 2743 KM, czyli 65,8%, na ropowe 100 KM, czyli tylko 2,5% i na silniki gazowe 1321 KM, co stanowi 31,7%. Na jedną ko-

palnię wypada średnio $\frac{4164}{39} = 103,2$ KM. Fabry-

ki powiatu Krośnieńskiego mają moc znacznie mniejszą niż kopalnie i wynosi ona 1641 KM. Rozłożona jest ona prawie równomiernie na silniki parowe (37,8%), ropowe (31,4%) i gazowe (30,8%). Na jedną fabrykę wypada średnio

$\frac{1641}{28} = 58,6$ KM. Jedyna w tym powiecie elek-

rownia ma zainstalowaną moc 1350 KM w turbinie parowej. Sumaryczna moc w powiecie wynosi 7155 KM — z tego silniki parowe reprezentują 65,8%, gazowe 25,5% i ropowe 8,7%. Na jedno przedsiębiorstwo wypada średnio 105 KM.

Na wytworzenie energii mechanicznej w zainstalowanych silnikach powiatu Krośnieńskiego zużyto łącznie około 80 837,6 milionów kaloryj. Z tego silniki parowe pochłonęły 56 638 milionów, dając 4815,9 tysięcy kWh, silniki gazowe 22 236 milionów, dając 5407 tysięcy kWh, a ropowe z 1976 milionów kaloryj dały 460 tysięcy kWh. Ciekawe jest porównanie procentowych stosunków paliw zużytych w silnikach parowych, gazowych i ropowych, które w tym wypadku wynoszą odpowiednio 80%, 27,3% i 2,7%, z procentowymi stosunkami wytworzonej energii mechanicznej, wynoszącymi 40,5% w parowych, 51% w gazowych i 4% w ropowych. Innymi słowy, silniki parowe zużyły 80% paliw, a dały tylko 45% energii mechanicznej, podczas gdy silniki gazowe zużyły tylko 27,3%, dając 51% energii mechanicznej. Wynika to, oczywiście, z różnic między sprawnościami termicznymi poszczególnych silników, gdyż sprawność silników parowych wynosi w tym wypadku tylko 7,3%, gazowych 21%, ropowych 20%.

Wyzyskanie silników, czyli stosunek powierzchni prostokątów energii mechanicznej do powierzchni prostokątów mocy, przedstawia się

następująco: silniki parowe $\frac{4815}{4713} =$ około 1020, ro-

powe. $\frac{460}{616} =$ około 746, a gazowe $\frac{5407}{1829} = 2920$; śred-

nio $\frac{106829}{7155} = 1482$. Widać z tego, że najlepiej

są wyzyskane silniki gazowe (pochodzi to prawdopodobnie stąd, że jednostka pracy w silnikach gazowych w warunkach krosnieńskich wypada

najtaniej), nadto, że wartość stosunku wyzyskania jest naogół dosyć niska. Dla porównania przypomnę, że dla maszyny pracującej tylko w dniu robocze pod pełnym obciążeniem współczynnik ten wynosi około 1700, a więc więcej niż współczynnik średni dla powiatu Krośnieńskiego, a przecież 58% zainstalowanej mocy w tym powiecie przypada na kopalnie, które, jak wiadomo, mają ruch ciągły.

W ten sposób rozważać można każdy powiat. Największą moc zainstalowaną ma powiat Krośnieński (7 155 KM), potem powiat Jasielski (5 607 KM), dalej Gorlicki (5 555 KM), Sanocki (3 142 KM), Tarnowski (2 974 KM), Nowosądecki (2 491 KM) i Rzeszowski (1 412 KM). Od 1000 do 500 KM zainstalowanej mocy wykazują powiaty Tarnobrzegi, Łańcucki, Mielecki i Ropczycki. Reszta powiatów ma moc zainstalowaną poniżej 500 KM, przytem najniższą moc zainstalowaną, bo tylko 122 KM, ma powiat Dąbrowski. Moc przypadająca na jedno przedsiębiorstwo wypada najkorzystniej dla powiatu Jasielskiego, bo wynosi 216 KM; w Sanockim wypada 157 KM, w Tarnowskim 147,7 KM, w Nowosądeckim 131 KM, w Krośnieńskim tylko 105 KM, a w Gorlickim 88 KM. Najgorzej pod tym względem przedstawia się powiat Pilzneński: 17,6 KM na jedno przedsiębiorstwo.

Co do wyzyskania maszyn, najlepiej przedstawia się powiat Strzyżowski z cyfrą 2180. Wcale wysokie jest także wyzyskanie maszyn w powiecie Tarnowskim: 2000. Niższą wartość mają powiaty Krośnieński — 1490, Gorlicki — 1430, Brzozowski — 1200, Jasielski — 884 i Sanocki — 810, mimo iż wcale poważna odsetka mocy zainstalowanej w tych powiatach przypada na kopalnie i rafinerje, które, jak wiadomo, mają ruch ciągły. Najmniej wyzyskane były maszyny w powiecie Pilzneńskim — 650 i w Niskim — 405. Z innych powiatów dosyć wysoki współczynnik wyzyskania maszyn ma powiat Nowosądecki — 1410.

Na wykresy te można naturalnie — podobnie zresztą, jak i na poprzednie — patrzeć z różnych punktów widzenia i wysnuwać różne dalsze wnioski, któreby jednak zbyt rozszerzyły zagadnienie. Zwrócę więc tylko jeszcze uwagę na sprawność termiczną, która w każdym z rodzajów silników w każdym powiecie jest znacznie niższą od tej, jakaby przy dzisiejszym stanie techniki osiągnąć było można w zakładach wzorowo prowadzonych. Sprawność ta waha się w powiatach tego okręgu od 2,7 do 10% w silnikach parowych, od 16,5 do 31% w silnikach ropowych i od 14,4 do 21,5% w silnikach gazowych.

Tablica V przedstawia sumę mocy zainstalowanej, ilości paliw zużytych na wytworzenie energii mechanicznej i ilości wytworzonej energii mechanicznej w całym okręgu. Oznaczenia są te same, co i na tablicach poprzednich, tylko skala jest dwa razy mniejsza.

Jak widać z tablicy V, całkowita moc zainstalowana w Jasielskim Okręgu Górniczym wynosiła w r. 1927 — 34 741 KM, z tego na kopalnie przypadało 9 952 KM, czyli około 28,6%, na fabryki 10 908 KM, czyli 31,6%, a reszta, t. zn.

13 881 KM, czyli 39,8%, — na elektrownie przemysłowe i miejskie. Około 67,5% całkowitej mocy zainstalowanej stanowiły silniki parowe z pokazaną cyfrą 23 427 KM. Reszta mocy zainstalowana była w silnikach ropowych — 5 126 KM, czyli 14,8%, i gazowych — 6 188 KM, czyli 17,8%.

Ciekawy jest także rozkład mocy na silniki parowe, ropowe i gazowe w poszczególnych rodzajach przedsiębiorstw. W kopalniach, na ogólną moc zainstalowaną 9 952 KM przypadało 6 979 KM, czyli prawie 70%, na silniki parowe. Poważną odsetkę, bo 24,4%, z mocą 2 529 KM stanowiły silniki gazowe, a nieznaczna tylko moc 444 KM zainstalowana była w silnikach ropowych, co stanowi 5,6%. Zgółta inaczej przedstawia się ten rozdział w elektrowniach. Z 13 881 KM zainstalowanej tam mocy, 7 421 KM, czyli 53,5%, — a więc znacznie mniej niż w kopalniach — reprezentowane byli przez silniki parowe. Reszta mocy rozdzieliła się prawie równomiernie na silniki gazowe (22% z 3 050 KM) i silniki ropowe (24,5% z 3 410 KM).

Jeżeli zestawimy powierzchnie prostokątów mocy z paskami oznaczającymi ilość zakładów, to

na jedną kopalnię wypada średnio $\frac{9952}{109} =$ około

91,2 KM, na jedną fabrykę tylko $\frac{10\ 908}{221} = 49,3$ KM,

a na jedną elektrownię średnio $\frac{13\ 381}{25} = 535$ KM.

Na tę ostatnią cyfrę wpływają silnie wielkie elektrownie przemysłowe przy rafinerjach i elektrownia w Brzezówce.

Na wyworzenie energii mechanicznej zużyto w całym okręgu w r. 1927 łącznie około 475 648 milionów kaloryj i uzyskano z tego około 44 303 tysięcy kWh, z czego widać, że średnia sprawność termiczna dla wszystkich rodzajów silników jest bardzo niska i nie przekracza 8%. Silniki parowe pochłonęły oczywiście najwięcej paliw, bo 405 206 milionów kaloryj, czyli prawie 85% całkowitej ilości paliw, a dały tylko 27 630 tysięcy kWh, czyli około 62% wytworzonej w okręgu energii mechanicznej. Średnia sprawność silników parowych wynosi więc około 5,86%. W silnikach ropowych spalono 21 811 milionów kaloryj ropy, wzgl. oleju gazowego, co stanowi zaledwie 5,2% całkowitej ilości paliw, a uzyskano 5 458 tysięcy kWh, czyli 12,3% w stosunku do całkowitej energii mechanicznej, wytworzonej w okręgu. Silniki gazowe zużyły 49 260 milionów kaloryj gazu = 10,35% całkowitej ilości paliw, dając 11 220 tysięcy kWh, czyli 25,3% całkowitej energii mechanicznej. Zatem średnia sprawność silników ropowych wynosiła 22,3%, a silników gazowych — około 19,6%.

W związku z tem warto przypomnieć, że przy dzisiejszym stanie techniki, silniki parowe mogą pracować ze sprawnością około 18%, czyli trzy razy większą niż silniki parowe omawianego okręgu. Nieco korzystniej wypada porównanie sprawności silników ropowych nowożytnych i wzorowo prowadzonych, pracujących ze sprawnością

około 36%, czyli 1,6 razy większą niż sprawność silników ropowych w okręgu Jasielskim. Dla silników gazowych stosunek ten jest jeszcze niższy i wynosi 1,37 przy założeniu, że sprawność dobrych silników gazowych dochodzi do 27%. Liczby te przemawiają za centralnym wytwarzaniem energii mechanicznej w większych i wzorowo prowadzonych jednostkach w elektrowniach okręgowych.

Średnie wyzyskanie silników parowych wyraża się cyfrą około $\frac{27\ 630\ 000}{23\ 427} = 1180$. Gorzej były

wyzyskane silniki ropowe: $\frac{5\ 458\ 000}{2\ 126} =$ około 1065,

a najlepiej — silniki gazowe ze współczynnikiem wyzyskania $\frac{11\ 220\ 000}{6\ 188} = 1810$.

IV.

Mapa produkcji gazu ziemnego i zapotrzebowania energii.

Na mapie tabl. VI wkreślono produkcję gazu ziemnego oraz zapotrzebowanie energii cieplnej i mechanicznej w r. 1927.

4 m² powierzchni kół kropkowanych odpowiada 400 milionom kaloryj wyprodukowanego gazu ziemnego. Liczby umieszczone pod kołami oznaczają ilości gazu w milionach kaloryj. Punkt ciężkości produkcji gazowej leży — jak widać z mapy — w powiecie Krośnieńskim z pokazaną produkcją 414 573 milionów kaloryj w r. 1927. Prawie cztery razy mniej wyprodukował powiat Jasielski, a produkcja powiatu Gorlickiego, Sanockiego i Brzozowskiego, razem wzięta, stanowi zaledwie 10% produkcji Krośnieńskiej. Obok tych plam produkcji gazu uderzają swoją wielkością kwadratowe plamy kreskowane ukośnie, które przedstawiają ilości ciepła zużytego na cele grzejno-przemysłowe — przyczem znów 4 mm² powierzchni odpowiada 400 milionom kaloryj, a napisy pod kwadratami podają ilości milionów kaloryj zużytych paliw. Szczególnie godne uwagi są plamy w powiecie Gorlickim, Krośnieńskim i Jasielskim — dzięki swej wielkości i skoncentrowaniu. Dla porównania warto przytoczyć, że na pokrycie zapotrzebowania ciepła jedynie w powiecie Gorlickim trzeba byłoby zużyć prawie całą produkcję gazową powiatu Krośnieńskiego.

Koła, oznaczające wytworzoną energię mechaniczną, podzielono na wycinki kreskowane poziomo, pionowo i wycinki niekreskowane. Pierwsze odpowiadają energii mechanicznej wytworzonej w tych zakładach, które potrzebują także ciepła (gotowanie, dystylacja, wypalanie i t. p.) do fabrykacji swych wyrobów. Są to rafinerje, huty, cegielnie, browary, gorzelnie, gazownie i t. p. W zakładach tych można połączyć produkcję ciepła na cele grzejno-przemysłowe z produkcją potrzebnej dla nich energii mechanicznej w taki sposób, że sprawność termiczna całego procesu wzrośnie bardzo znacznie, a tem samem koszt wytwarzania jednostki energii mechanicznej wypadnie taniej,

niż we wzorowej elektrowni okręgowej. Wycinki kreskowane pionowo — to energia mechaniczna wytworzona w tych zakładach, które potrzebują tylko energii mechanicznej. Są to warsztaty mechaniczne, kopalnie, młyny i t. p. Wreszcie wycinki niekreskowane odpowiadają energii wytworzonej w zakładach dysponujących odpadkami drzewnymi i trocinami. Do tych należą tartaki, fabryki mebli, stolarnie i t. d. $\frac{1}{4}$ mm² powierzchni oznacza 80 000 kWh.

Przyjęcie takiego właśnie podziału energii mechanicznej pozwala na zorientowanie się, jakim rynkiem zbytu dla prądu elektrycznego jest omawiany obszar. Jest bowiem zrozumiałe, że interes w przejściu na prąd mają głównie te zakłady, które dla swej produkcji potrzebują tylko energii mechanicznej, więc wycinki kół kreskowane pionowo — to łatwe do opanowania rynki zbytu prądu. Z mapy widać, że przy tem założeniu najpoważniejszym konsumentem prądu mógłby być powiat Krośnieński z 7,7 milionami kWh, Tarnowski z 4 353 tysiącami kWh (bez Mościc), Gorlicki z 3 700 tysiącami kWh, Nowosądecki z 2 083 tysiącami kWh, Jasielski z 1 411 tysiącami kWh, Sanocki 2 444 tysiącami kWh, Rzeszowski z 1 032 tysiącami kWh, Brzozowski z 1 716 tysiącami kWh i Mielecki z 918 tysiącami kWh. Razem cały okręg spożył w r. 1927 w omawianych zakładach około 27 milionów kWh. Na wytworzenie tej ilości energii w drobnych zakładach zużyto prawdopodobnie około 300 miliardów kaloryj — przy założeniu, że zakłady pracowały z wyliczoną poprzednio średnią sprawnością 8%. Gdyby centralna elektrownia, pracująca na gazie ziemnym, miała sprawność tylko 16%, razem ze stratami elektrycznymi, to elektryfikacja tego obszaru, już tylko z racji wyższej sprawności termicznej, dałaby oszczędność na paliwie, równorzędną produkcji gazu ziemnego w powiecie Jasielskim, Gorlickim, Brzozowskim i Sanockim.

Jeżeli się porówna płamy kwadratowe z kołami zapotrzebowania energii mechanicznej (skala tych kół jest tak dobrana, że wielkość ich odpowiada ilości ciepła — w skali ciepła — potrzebnej na wytworzenie energii mechanicznej w zakładach dobrze ekonomicznie postawionych (sprawność około 17%) — widać, że główny ośrodek przemysłu Jasielskiego Okręgu Górniczego, t. zn. powiaty Gorlicki, Krośnieński, Jasielski, Tarnowski, a nawet Strzyżowski, Rzeszowski i Łańcucki, to przedewszystkiem odbiorcy ciepła, a mniej energii mechanicznej. Kwadraty w powiecie Gorlickim, Krośnieńskim i Jasielskim — to idealne rynki zbytu dla gazu ziemnego, bo położone na linii państwowego gazociągu, wykazują zapotrzebowanie ciepła w ilości około 827 miliardów kaloryj przy ruchu prawie ciągłym. Te ostatnie powiaty, łącznie z wymienionymi wyżej, skonsumowały w r. 1927 na cele grzejno-przemysłowe około 937 mi-

liardów kaloryj. Cyfra ta przewyższa prawie 3-krotnie ciepło zużyte na energję mechaniczną w tych zakładach, które nie potrzebują ciepła na cele grzejno-przemysłowe. Jeśli się jeszcze do tej ilości 937 miliardów kaloryj doda ciepło potrzebne na wytworzenie energii mechanicznej właśnie w zakładach konsumujących ciepło dla celów grzejno - przemysłowych, a z drugiej strony uwzględni, że zastąpienie energii mechanicznej, wytwarzanej w drobnych zakładach, energją z sieci elektrowni okręgowej (w wypadku elektryfikacji) obniży prawie do połowy ilość ciepła na ten cel obecnie konsumowane, — to wypadnie, że stosunek paliw potrzebnych dla zakładów, w których produkcja wymaga i ciepła i energii mechanicznej (a więc gdzie w myśl zasad gospodarki cieplnej powinno się energję mechaniczną wytwarzać na miejscu, aby, łącząc jej wytwarzanie z produkcją ciepła, podnieść sprawność termiczną zakładu, obniżając koszty wytwarzania) do paliw, które — znów w myśl zasad gospodarki cieplnej — należałoby zamienić na prąd elektryczny w okręgowej elektrowni celem pokrycia zapotrzebowania energii mechanicznej czystych jej konsumentów — ocenić można w grubym przybliżeniu na 7:1.

Ostatnia mapa określa może najlepiej sytuację energetyczną tego obszaru, którą ująć można jednym zdaniem: zagłębie Krośnieńsko-Jasielskie woła przedewszystkiem o tanie ciepło, i to woła o nie — obrazowo się wyrażając — głosem siedem razy silniejszym, niż o energję mechaniczną.

Skąd tego ciepła dostarczyć — oto pytanie godne uwagi. Znalazło ono swój wyraz w projekcie powiększenia miejscowej produkcji gazu ziemnego przez zastosowanie ekshaustorów do istniejących szybów gazowych oraz w projekcie gazociągu z Daszawy do Zagłębia. Istnieje oczywiście także możliwość odwiercenia nowych szybów gazowych, któreby zaspokoili zapotrzebowanie miejscowe.

Elektryfikacja miejscowego przemysłu, która się stała aktualną od chwili uruchomienia elektrowni w Brzezówce, idzie także w kierunku polepszenia sytuacji przez oszczędność na paliwie, zużywaniem na wytwarzanie energii mechanicznej.

Może ta praca ułatwi znalezienie właściwej drogi, po jakiej iść powinna gospodarka energetyczna na tym obszarze.

Sprostowanie.

W artykule p. t. „Wista, jako droga rozwoju węgla” na str. 120—24EN, w szpalcie prawej, wiersz 12 od dołu zamiast alternatywa II powinno być alternatywa III.

WIADOMOŚCI POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

T R E Ś Ć:

Sprawozdanie z działalności Biura Komisji Techniki Warszt. PKN.
Normalizacja narzędzi do skrawania metali. (Projekty i instrukcje).

WARSZAWA
26 LUTEGO
1930 R.

S O M M A I R E:

Compte-rendu d'activité de la Commission de l'usinage des métaux.
Designations normales des outils de coupe des métaux. (Projets et instructions).

Sprawozdanie z działalności Biura Komisji Techniki Warsztatowej P. K. N.

za okres od dnia 1.I. 1929 r. do dn. 1.I. 1930 r.

Inż. A. Stulgiński — Kierownik Biura K. T. W.

Komisja Techniki Warsztatowej P. K. N. powstała dnia 8.XI. 1928 r. przez połączenie Komisji Układów Pasowań i Tolerancji oraz Podkomisji narzędzi i obrabiarek.

W ten sposób całościowo zagadnień dotyczących normalizacji techniki warsztatowej został połączony w jedną komisję.

Organem kierowniczym Komisji Techniki Warsztatowej jest Rada Nadzorcza, składająca się z przewodniczącego, dwóch członków oraz dwóch zastępców. Przewodniczącym Komisji T. W. jest jednocześnie przewodniczącym Rady Nadzorczej.

Członkami Komisji są przedstawiciele wszystkich instytucji państwowych i wytwórni krajowych, zainteresowanych w pracach Komisji.

Na posiedzeniu organizacyjnym Komisji dn. 8.XI.1928 r. wybrani zostali: na przewodniczącego Komisji Techniki Warsztatowej p. prof. H. Mierzejewski, na członków Rady Nadzorczej — p. Dyr. J. Piotrowski oraz p. Dyr. J. Wagner na zastępców — p. Mjr. Dembowski oraz p. Dyr. St. Płuzański.

Skład obecnych władz Komisji Techniki Warsztatowej ukształtował się w sposób następujący:

Przewodniczący: p. Dyr. St. Płuzański.

Członkowie Rady Nadzorczej: p. Dyr. J. Piotrowski, p. Dyr. J. Wagner

Zastępcy: p. inż. St. Brzeziński, p. inż. Cz. Szczekowski.

W posiedzeniach Komisji brali udział PP.: (w kolejności alfabetycznej nazwisk).

Inż. M. Arkuszewski	— Komisja Normalizacyjna Dep. Uzbr. M. S. Wojsk.
„ St. Brzeziński	— Spółka Akcyjna „H. Cegielski”, (Poznań).
„ W. Białecki	— Sp. Akc. „Lilpop, Rau i Loewenstein”, (Warszawa).
„ S. Bielawski	— Zakł. Mechan. „Ursus” Sp. Akc. (Warszawa).
„ I. Dąbrowski	— Pierwsza F-ka Lokomotyw w Polsce Sp. Akc. (Chrzanów).
„ W. Długoborski	— Państwowa F-ka Amunicji (Skarżysko).

Inż. Gniazdowski	— Warsz. Sp. Akc. Budowy Parowozów, (Warszawa).
„ L. Grabiński	— Zakł. Amunicyjne „Pocisk”, (Warszawa).
„ M. Gutowski	— Warsz. Sp. Akc. Budowy Parowozów, (Warszawa).
„ E. Gutkowski	— Państw. Wytwórnia Broni, (Radom).
„ T. Hennel	— Zakł. Mech. „Ursus” Sp. Akc. (Warszawa).
mjr. Inż. Jakubowski	— Departament Uzbr. M.S. Wojsk.
„ E. Janke	— Stow. Mechan. Polskich z Ameryki Sp. Akc. (Pruszków).
„ Juszkiewicz	— Tow. Starachowickich Zakł. Górniczych.
„ B. Jarmurzyński	— Ministerstwo Komunikacji.
„ St. Januszewski	— Państwowe Zakłady Lotnicze.
„ A. Kunicki	— Państwowa F-ka Amunicji (Skarżysko).
Dyr. M. Kurzyna	— Państwowa F-ka Sprawdzianów, (Warszawa).
Inż. Korytowski	— Państwowe Zakłady Lotnicze, (Warszawa).
„ Kozłowski	— Wydział Przemysłu Wojennego M. S. Wojsk.
„ M. Kanigowski	— Min. Komunikacji Dep. VI.
„ E. Langier	— Fabryka Obrabiarek „Pionier”
„ W. Łoziński	— Polskie Zakł. Skody (Okęcie).
„ W. Mermon	— Fabryka Obrabiarek „Pionier” Sp. z o. o. (Warszawa).
„ M. Mieczysławski	— Państw. Wytwórnie Uzbrojenia, (Warszawa)
„ I. Mirowski	— S. A. „W. Fitzner i K. Gamper”.
„ W. Moroz	— Państw. F-ka Sprawdzianów.
„ W. Moszyński	— Poznań.
„ P. Matejko	— S. A. Wielkich Pieców i Zakł. Ostrowieckich.

Inż. F. Nebroj	— S. A. „W. Fitzner i K. Gamper”, (Sosnowiec).
„ M. Olszański	— Państw. Fabryka Karabinów (Warszawa).
„ I. Okorski	— Państwowa Fabryka Amunicji (Skarżysko).
„ J. Piotrowski	— Stow. Mech. Polskich z Ame- ryki (Pruszków).
„ S. Płuzański	— Polskie Zakł. Skody Sp. Akc. (Okęcie).
„ I. Rottengruber	— Huta Bismarka (Wielkie Hajduki).
„ J. Świerczewski	— Państw. Zakł. Inżynierji
„ J. Szal	— „ „ Lotnicze
„ S. Świątecki	— S. A. „W. Fitzner i K. Gamper” (Sosnowiec).
„ E. Synek	— Sp. Akc. „W. Zieleniewski”
„ Stubiński	— Baildonstal-Friedenshütte
„ Cz. Szczekowski	— M. S. Wojsk.
„ J. Wagner	— Ministerstwo Komunikacji
„ K. Wiszowaty	— Zakłady Amunic. „Pocisk” (Warszawa).

W celu nadania pracom Komisji należytego biegu, zapewniającego ciągłość pracy normalizacyjnej i odpowiedniego przygotowania oraz opracowania materiałów normalizacyjnych, powołano do życia na posiedzeniu z dnia 8.XI 1928 r. Biuro Komisji Techniki Warsztatowej.

Skład osobowy Biura.

Kierownik Biura: Inż. Aleksander Stulgiński.

Sekretarz techniczny Biura: p. Jerzy Grodecki.

Rysownicy: Przeciętna praca rysowników wyraża się cyfrą 2249 godzin rocznie, co wynosi około 187,4 godzin miesięcznie, odpowiada zatem w przybliżeniu pracy 1-go rysownika 7,5 godzin dziennie.

Pracowali pp.: Gołębiowski, Majewski, Olszyński.

Program prac Biura:

Zgodnie z uchwałą Rady Nadzorczej z dnia 20.XII.28 r. program prac Komisji Techniki Warsztatowej obejmował:

1. Normy gniazd stożkowych we wrzecionach obrabiarek oraz zamocowanie klinowe chwytów narzędziowych we wrzecionach obrabiarek.
2. Otwory we frezach, rowki na wpustki i zabieracze do frezów, rozwiertaków i pogłębiaczy.
3. Obsady czworokątne dla narzędzi.
4. Ustalenie znakowania narzędziowego i klasyfikacji narzędziowej.
5. Układ normy narzędziowej.
6. Normy noży tokarskich, strugarskich i dłutowniczych.
7. Normalizację stali na noże w porozumieniu z Komisją Hutniczą.
8. Normy frezów.

3. Przyjęty plan postępowania w pracach normalizacyjnych.

Biura Komisji Techniki Warsztatowej.

a. Zbieranie i systematyzowanie materiałów do zagadnień wymienionych w programie prac Komisji oraz opracowywanie ich w postaci zestawień i instrukcji.

b. Opracowywanie projektów wstępnych norm, oraz instrukcyj BKTW.

c. Przedyskutowywanie projektów wstępnych na t. zw. posiedzeniach wstępnych Komisji w możliwie szczerem gronie fachowców, ew. na konferencjach odbytych w poszczególnych wytwórniach.

d. Rozsyłanie proponowanych projektów norm wspólnie z materiałami, wzgl. zestawieniami zainteresowanym w danym zagadnieniu wytwórniom.

e. Ustalenie ostatecznej redakcji projektów norm opracowanych w myśl uchwał posiedzeń Komisji T. W.

f. Ogłaszanie projektów norm oraz instrukcyj B. K. T. W. dla ogólnej krytyki w „Wiadomościach P. K. N.”.

4. Prace wykonane przez Biuro K. T. W.

(zgodnie z przyjętym planem postępowania).

a. Zebrane zostały materiały dotyczące wszystkich zagadnień wymienionych w programie prac, w rozmiarze wystarczającym do przeprowadzenia prac normalizacyjnych. Co do p. 7-go programu, dotyczącego normalizacji stali narzędziowych, Biuro uważało za stosowne porzucić na zebraniu materiałów dotyczących przekroju prętów na noże, nie uwzględniając materiału właściwego, znormalizowanie którego przewidziano przeprowadzić w porozumieniu z Komisją Hutniczą.

b. Opracowano:

- 1) projektów wstępnych norm 83
- 2) instrukcyj B. K. T. W. 9
- 3) zestawień normalizacyjnych 24

c. Przedyskutowano projekty opracowane przez B. K. T. W. na pięciu posiedzeniach wstępnych, skupiających od 5-ciu do 8-ciu członków Komisji.

d. Rozesłano materiały i proponowane projekty zainteresowanym członkom Komisji T. W.

1. Do posiedzenia z dn. 14.I.29 r. w 45 kompletach, zawierających każdy po 25 tablic (wymienionych w sprawozdaniu z posiedzenia ogłoszonym w „Wiadomościach PKN” — Przegląd Techniczny 1929 Nr. 9).

2. Do posiedzenia z dn. 10.VI.29 r. w 49 kompletach, zawierających każdy po 36 tablic (wymienionych w sprawozdaniu z posiedzenia ogłoszonym w „Wiadomościach PKN” — Przegląd Techniczny 1929 r. Nr. 27—28).

3. Do posiedzenia z dnia 19.XII.29 r. w 52 kompletach, zawierających każdy po 11 tablic.

e. Prace dotyczące ustalenia ostatecznej redakcji projektów norm oparte były na uchwałach odnośnych posiedzeń Komisji, które się odbyły: 1) 14.I.29 r., 2) 10.VI.29 r., 3) 19.XII.29 r. Szczegółowe sprawozdania z wymienionych posiedzeń zostały ogłoszone w „Wiadomościach P. K. N.”.

f. Ogłoszono niżej wymienione projekty norm oraz instrukcje B. K. T. W. dla ogólnej krytyki w „Wiadomościach P. K. N.”:

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 9

PN/N — 270	Stożki Morse'a (chwyt)	. . . . .	DiS
„ 271	„ „ (gniazda)	. . . . .	D
„ 266	„ metryczne (chwyt)	. . . . .	DiS
„ 272	„ „ (gniazda)	. . . . .	D
„ 264	Zastosowanie stożków Morse'a i metrycznych do obrabiarek i narzędzi	. . . . .	O
„ 515	Stożkowe gniazda chwytowe Morse'a w obrabiarkach	. . . . .	O
„ 516	Stożkowe gniazda chwytowe metryczne w obrabiarkach (typ A i B)	. . . . .	O
„ 517	Stożkowe gniazda chwytowe metryczne w obrabiarkach (typ C)	. . . . .	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 10

PN/N — 273	Klinowe zamocowania chwytów stożkowych w gniazdach obrabiarek	O
„ 274	Kliny do mocowania chwytów stożkowych w gniazdach obrabiarek.	O
„ 279	Kliny do wybijania chwytów stożkowych z gniazd obrabiarek	D
„ 352	Wpustki i żłobki na wpustki do frezów	D
„ 353	Zabieracze do frezów walcowo-czołowych	D
„ 219	„ „ rozwiertaków nasadzanych	D
„ 280	Kwadratowe zakończenia chwytów cylindrycznych do narzędzi	D

„Przegląd Techniczny” 1929 Nr. 27 — 28.

BKTW N. 1	Znakowanie inwentarza narzędziowego	O
PN/N — 804	Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do skrawania metali. Narzędzia normalne	O
BKTW N. 2	Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do skrawania metali. Narzędzia specjalne	O
PN/N — 807	Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do skrawania metali. Noże normalne	O
„ 806	Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do skrawania metali. Podział na grupy	O
„ 820	Układ normy narzędziowej, Założenie	O
BKTW N. 3	Zastosowanie i rozpowszechnianie norm narzędziowych	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 29 — 30.

BKTW N. 4	Program normalizacji. Narzędzia do skrawania metali. Noże	O
PN/N — 600	Konstrukcja noża	O
„ 601	Określenia noży	O
„ 602	Oznaczenia i nazwy kątów noży	O
„ 603	Wartości kątów noży	O
„ 604	Kształty trzonek noży strugarskich	O
„ 605	Kształty powierzchni zaszlifowania noży	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 31—32.

PN/N — 608	Profile noży normalnych. Noże zwykłe	O
„ 609	„ „ „ Noże dłutownicze	O
„ 610	„ „ „ Noże gwintowe	O
„ 611	„ „ „ Noże pomocnicze	O
„ 612	„ „ „ Noże strugarskie	O
„ 613	„ „ „ Noże wytaczaki	O
„ 614	„ „ „ Noże zdzieraki	O

Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 33—34

PN/N — 616	Przekroje materiałów na noże	O
„ 617	„ „ „ kształtowe płytki noży nakładanych	O
„ 618	Wymiary materiałów na noże jednolite	O
„ 619	Wymiary materiałów na noże jednolite lub trzonki noży nakładanych	O
„ 620	Wymiary materiałów na płytki noży nakładanych	O
„ 621	Wymiary materiałów na kształtowe płytki noży nakładanych	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 36

PN/N — 625	Noże zwykłe. Nóż bocian prawy	O
„ 626	„ „ „ „ lewy	O
„ 627	„ „ „ „ wygięty prawy	O

PN/N — 628	Noże zwykłe. Nóż bocian wygięty lewy	O
„ 629	„ „ „ „ boczny prawy	O
„ 630	„ „ „ „ lewy	O
„ 631	„ „ „ „ wygięty prawy	O
„ 632	„ „ „ „ „ lewy	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 37

PN/N — 633	Noże dłutownicze. Nóż kopytkowy	O
„ 634	„ „ „ „ okrągły	O
„ 635	„ „ „ „ kwadratowy	O
„ 636	„ „ „ „ przecinek	O

Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 38

PN/N — 645	Noże pomocnicze. Nóż przecinak	O
„ 646	„ „ „ „ zacinak prostoliniowy	O
„ 647	„ „ „ „ „ okrągły	O
„ 648	„ „ „ „ „ wykończak prostoliniowy	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 39

PN N — 649	Noże pomocnicze. Nóż wykończak okrągły	O
„ 650	Noże strugarskie. Nóż zdzierak prawy odgięty	O
„ 651	Noże strugarskie. Nóż zdzierak lewy odgięty	O
„ 652	„ „ „ „ „ przecinak odgięty	O
„ 653	„ „ „ „ „ wykończak prostoliniowy odgięty	O
„ 654	„ „ „ „ „ wykończak okrągły odgięty	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 42

PN/N — 655	Noże wytaczaki. Nóż wytaczak prostoliniowy	O
„ 656	„ „ „ Nóż wytaczak szpiczasty prawy	O
„ 657	„ „ „ Nóż wytaczak hakowy prostoliniowy	O
„ 658	„ „ „ Nóż wytaczak hakowy okr.	O
„ 659	„ „ „ „ „ szpiczasty	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 43

PN/N — 660	Noże zdzieraki. Nóż romboidalny prawy	O
„ 661	„ „ „ „ „ lewy	O
„ 662	„ „ „ Nóż zdzierak prostoliniowy prawy	O
„ 663	„ „ „ Nóż zdzierak prostoliniowy lewy	O
„ 664	„ „ „ Nóż zdzierak boczny prawy	O
„ 665	„ „ „ „ „ lewy	O

„Przegląd Techniczny” 1929 r. Nr. 50

PN/N — 666	Noże zdzieraki. Nóż zdzierak okrągły	O
------------	--	---

Ogółem ogłoszono do krytyki w „Wiadomościach P. K. N.” 72 projekty norm oraz 4 instrukcje B. K. T. W.

Uwaga: Oznaczenia D, S i O umieszczone przy każdym projekcie oznaczają:

- D — projekt opracowany na podstawie materiałów DIN
 S — " " " " " " " " Skody
 O — " " oryginalny opracowany przez Biuro KTW

Z ogłoszonych zatem 72 projektów: oryginalnych — 63 oraz 9 opracowanych na podstawie materiałów obcokrajowych.

g. Zatwierdzono pozatem na posiedzeniu Komisji T. W. dnia 19.XII.29 r. następujące projekty norm oraz instrukcje B. K. T. W.:

- PN/N — 622 Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych, do gwintu Whitworth'a O
 „ 623 Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych, do gwintu metrycznego O
 „ 637 Noże do gwintowania — zewnętrzny ostry 55° O
 „ 638 „ „ „ — wewnętrzny „ „ O
 „ 639 „ „ „ — zewnętrzny ostry 60° O
 „ 640 „ „ „ — wewnętrzny „ „ O
 „ 669 Szablony do mierzenia kątów zaszlifowania noży normalnych O
 „ 670 Szablony do mierzenia kątów profili noży normalnych O
 „ 671 Imak dwuskałowy do ustawiania noży przy szlifowaniu maszynowym O
 „ 672 Obliczanie tabelki do ustawiania imaka dwuskałowego przy maszynowym szlifowaniu noży normalnych O
 Instrukcja BKTW Nr. 5 — Tabliczki do ustawiania imaka szlifierki dwuskałowej do szlifowania noży zwykłych O
 „ „ Nr. 6 — Tabliczki do ustawiania imaka szlifierki dwuskałowej do szlifowania noży pomocniczych O
 „ „ Nr. 7 — Tabliczki do ustawiania imaka szlifierki dwuskałowej do szlifowania noży strugarskich O
 „ „ Nr. 8 — Tabliczki do ustawiania imaka szlifierki dwuskałowej do szlifowania noży wytaczaków O
 „ „ Nr. 9 — Tabliczki do ustawiania imaka szlifierki dwuskałowej do szlifowania noży zdzieraków O

h. Opracowano pozatem i wykonano w Biurze KTW na zlecenie PKN 78 szczegółowych norm pasowań, zatwierdzonych na plenarnym posiedzeniu PKN dnia 7 czerwca 1929 r. i stanowiących rozwinięcie materiału teoretycznego w kierunku rozczłonkowania zagadnienia pasowań na tablice zawierające poszczególne pasowania.

Prace te polegały na: a) obliczeniu luzów najmniejszego, średniego i najwyższego, tolerancji dla otworu ew, wałka oraz tolerancji pasowania do każdego obszaru średnic i każdego pasowania, ułożeniu i wykonaniu odnośnych rysunków schematycznych dla obszaru średnic 30—50 mm do każdego z pasowań osobno; c) ułożeniu i wykonaniu oryginałów 78 tablic szczegółowych norm pasowań.

i. Po zatwierdzeniu na posiedzeniu plenarnym P. K. N. w dniu 7 czerwca 1929 r. 128 projektów norm, opracowanych przez Komisję Techniki Warsztatowej (normy PN/N), powierzono Biuru KTW zaopiekowanie się sprawą wydawnictwa wyżej wspomnianych norm.

Prace te polegały na: zorganizowaniu sprawy wydawnictwa norm oraz sporządzeniu rysunków na klisze drukarskie w ogólnej liczbie 261 sztuk.

Reasumując, powyższe Biuro Komisji Techniki Warsztatowej P. K. N. w ciągu roku 1929 wykonało następujące prace:

- | | | |
|----|---|-----|
| a. | opracowano projektów norm | 83 |
| b. | „ instrukcji BKTW | 9 |
| c. | „ szczegółowych norm pasowań | 78 |
| d. | wykonano zestawień normalizacyjnych | 24 |
| e. | „ rysunków na klisze drukarskie | 261 |
| f. | wydrukowano w „Wiadomościach PKN” ogółem str. | 85 |
| g. | „ norm | 128 |

5. Zestawienie wydatków Biura Komisji Techniki Warsztatowej P. K. N.

za okres od dnia 1.I.1929 r. do dnia 1.I.1930 r. wyniósł ogółem 23 518,52 zł.

6. Wykaz sum wpłaconych do P. K. N. za okres sprawozdawczy na prowadzenie Biura Komisji Techniki Warsztatowej (normalizację narzędzi):

- | | | |
|----|--|--------------|
| a) | Zakłady Amunicyjne „Pocisk” (350 zł. miesięcznie) | 5 950,00 zł. |
| b) | Sp. Akc. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich (250 zł. miesięcznie) | 1 500,00 zł. |
| c) | Starachowickie Zakł. Górnicze (250 zł. miesięcznie i 1 ⁰ / ₀ od zużytych narzędzi) | 1 109,63 zł. |
| d) | Polskie Zakłady Skody Spółka Akcyjna (350 zł. miesięcznie) | 5 250,00 zł. |
| e) | Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki (285 zł. miesięcznie) | 1 140,00 zł. |
| f) | Państwowe Zakłady Lotnicze (250 zł. miesięcznie) | 2 750,00 zł. |

Ogółem wpłynęło do dnia 1.I.1930 r. — 17 709 63 zł.

Niedobór pokryty został z funduszków P. K. N.

7. Dalszy program prac Komisji Techniki Warsztatowej przyjęty na posiedzeniu Komisji z dnia 19.XII.1929 r. jest następujący:

1. Normalizacja frezów. Normy ogólne i podstawowe.
2. „ trzpieni frezarskich.
3. „ nomenklatury narzędziowej wogóle, z uwzględnieniem narzędzi ręcznych oraz z ujednostajnieniem głównych wymiarów tych narzędzi.
4. „ gwintowników w porozumieniu z Komisją Części Maszyn.
5. „ rozwiertaków. Normy ogólne.
6. „ pilników. Normy odbiorcze i normy pilników.
7. „ dokładności oraz metod sprawdzania dokładności obrabiarek.
8. „ nomenklatury i symbolistyki obrabiarek.

Tabelki do ustawiania szlifierki 2 skalowej przy szlifowaniu noży normalnych.

Objaśnienie. Po zamocowaniu noża w imaku w sposób wskazany w PN/N 671, należy nastawić skalę imaka według wartości podanych w rubrykach A i B dla odpowiedniej płaszczyzny szlifowania noża.

Wartości A i B należy brać z rubryki BT lub T zależnie od tego czy nóż ma posiadać kąty odpowiadające materiałom bardzo twardym (BT), czy twardym (T) wg. PN/N 603.

Podczas szlifowania należy zwracać uwagę na zachowanie wymiarów określających profil danego noża (wg. odpowiednich PN).

Tabelki do noży zwykłych.

B.K.T.W.
Instrukcja № 5

PN/N 625	Bocian prawy		NNBa	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	86½	358	78	354½
Przyłożenie	186½	25	188	25
Bok lewy	352	40	351	39½

PN/N 629	Boczny prawy		NNBe	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	84	0	77	0
Przyłożenie	186	0	187	0
Bok lewy	348	59½	346	59

PN/N 626	Bocian lewy		NNBb	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	93½	358	102	354½
Przyłożenie	353½	25	352	25
Bok prawy	188	40	189	39½

PN/N 630	Boczny lewy		NNBf	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	96	0	103	0
Przyłożenie	354	0	353	0
Bok prawy	192	59½	194	59

PN/N 627	Bocian prawy wygięty		NNBc	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	90	356	90	347
Przyłożenie	270	84	270	83
Bok prawy	187	340	187½	340½

PN/N 631	Boczny prawy wygięty		NNBg	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	86½	358	79	353½
Przyłożenie	187	30	188	29
Bok lewy	353	30	352	29

PN/N 628	Bocian ewy wygięty		NNBd	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	90	356	90	347
Przyłożenie	270	84	270	83
Bok lewy	353	340	352½	340½

PN/N 632	Boczny lewy wygięty		NNBh	
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala / Pł noża	A	B	A	B
Wierzch	93½	358	101	353½
Przyłożenie	353	30	352	29
Bok prawy	187	30	188	29

Tabelki do noży pomocniczych.	B.K.T.W. Instrukcja № 6
-------------------------------	----------------------------

PN/N 645	Przecinak				NNPa
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	0	90	356	
Przyłożenie	270	84	270	84	
Bok prawy	182	358	182	358	
Bok lewy	358	358	358	358	

PN/N 646	Zacinał prostoliniyny				NNPb
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	356	90	347	
Przyłożenie	270	84	270	83	
Bok prawy	186	358	187	358	
Bok lewy	354	358	353	358	

PN/N 647	Zacinał okrągły				NNPc
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	356	90	347	
Przyłożenie	270	84	270	83	
Bok prawy	186	358	187	358	
Bok lewy	354	358	353	358	

PN/N 648	Wykończak prostoliniyny				NNPd
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	0	90	356	
Przyłożenie	270	84	270	84	
Bok prawy	186	0	186	0	
Bok lewy	354	0	354	0	

PN/N 649	Wykończak okrągły				NNPe
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	0	90	356	
Przyłożenie	270	84	270	84	
Bok prawy	186	8	186	8	
Bok lewy	354	8	354	8	

Tabelki do noży strugarskich.	B.K.T.W. Instrukcja № 7
-------------------------------	----------------------------

PN/N 650	Zdzierak prawy				NNSa
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	87	357	81	351	
Przyłożenie	188½	44½	189	44½	
Bok lewy	343	69	340½	69	

PN/N 651	Zdzierak lewy				NNSb
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	93	357	99	351	
Przyłożenie	351½	44½	351	44½	
Bok prawy	197	69	199½	69	

PN/N 652	Przecinak				NNSc
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	0	90	356	
Przyłożenie	270	84	270	84	
Bok prawy	182	358	182	358	
Bok lewy	358	358	358	358	

PN/N 653	Wykończak prostoliniyny				NNSd
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	0	90	356	
Przyłożenie	270	84	270	84	
Bok prawy	186	0	186	0	
Bok lewy	354	0	354	0	

PN/N 654	Wykończak okrągły				NNSe
Rodzaj materiału	BT		T		
Skala	A	B	A	B	
Pł. noża					
Wierzch	90	0	90	356	
Przyłożenie	270	84	270	84	
Bok prawy	186	8	186	8	
Bok lewy	354	8	354	8	

Tabelki do noży
wytaczaków.

B.K.T.W.
Instrukcja № 8

PN/N 655		Prostoliniijny prawy*)		NNWa	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	88½	356	85½	348	
Przyłożenie	197	69	199½	69	
Bok prawy	187	340	187½	340½	

PN/N 656		Szpiczasty prawy*)		NNWb	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	86	1½	78	4½	
Przyłożenie	186	340	187½	340	
Bok lewy	329	78	324½	77½	

PN/N 657		Hakowy prostoliniijny*)		NNWc	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	90	356	90	347	
Przyłożenie	270	84	270	83	
Bok prawy	186	358	187	358	
Bok lewy	354	358	353	358	

PN/N 658		Hakowy okrągły*)		NNWd	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	90	356	90	347	
Przyłożenie	270	84	270	83	
Bok prawy	186	358	187	358	
Bok lewy	354	358	353	358	

PN/N 659		Hakowy szpiczasty*)		NNWe	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	90	356	90	347	
Przyłożenie	235	82	234½	81	
Bok lewy	354	85	354	85	

Tabelki do noży
zdzieraków.

B.K.T.W.
Instrukcja № 9

PN/N 660		Romboidalny prawy		NNZa	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	86½	358	78	354½	
Przyłożenie	186½	25	188	25	
Bok lewy	338	74	335	73	

PN/N 661		Romboidalny lewy		NNZb	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	93½	358	102	354½	
Przyłożenie	353½	25	352	25	
Bok prawy	202	74	205	73	

PN/N 662		Prostoliniijny prawy		NNZc	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	88	357	82½	349½	
Przyłożenie	190½	54½	192	54½	
Bok prawy	186½	335	188	335	
Bok lewy	353½	25	352	25	

PN/N 663		Prostoliniijny lewy		NNZd	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	92	357	97½	349½	
Przyłożenie	349½	54½	348	54½	
Bok prawy	186½	25	188	25	
Bok lewy	353½	335	352	335	

PN/N 664		Boczny prawy		NNZe	
Rodzaj materiału		BT		T	
Skala		A	B	A	B
Pł noża					
Wierzch	88½	356	85½	348	
Przyłożenie	197	69	199½	69	
Bok prawy	186½	335	188	335	

*) Szlifować po zamocowaniu w oprawce, jak noże proste.

Tabelki do noży zdieraków.

(początek na str. 195-23 N)

B.K.T.W.
Instrukcja № 9

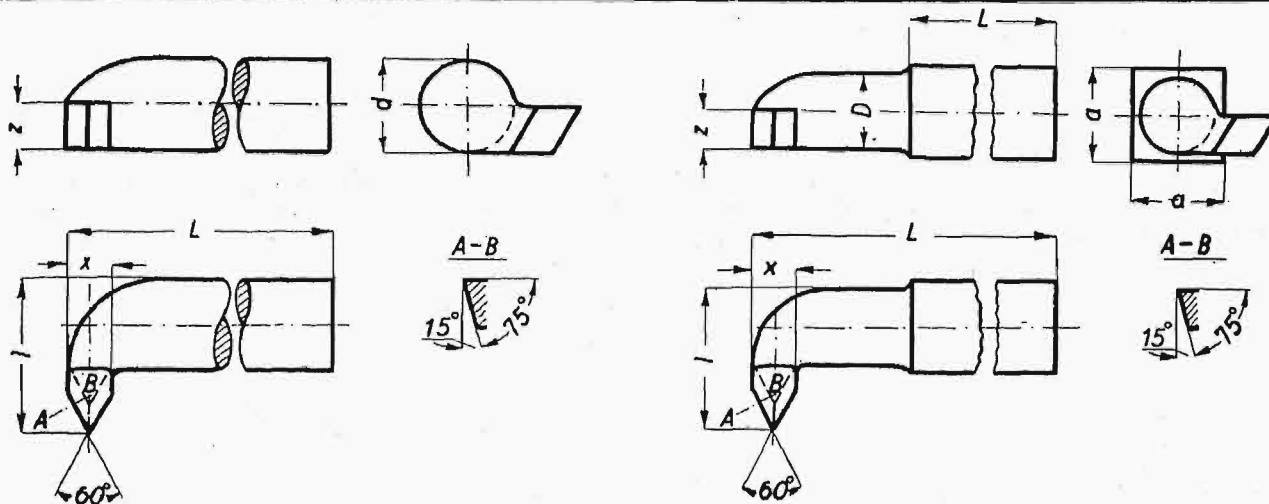
PN/N 665		Boczny lewy		NNZf	
Rodzaj materiału		BT		T	
Pl noża	Skala	A	B	A	B
	Wierzch	91½	356	94½	348
Przyłożenie	343	69	340½	69	
Bok lewy	353½	335	335	335	

PN N 666		Okrągły prosty		NNZg	
Rodzaj materiału		BT		T	
Pl noża	Skala	A	B	A	B
	Wierzch	90	356	90	347
Przyłożenie	270	84	270	83	
Bok prawy	186	15	187	15	
Bok lewy	354	15	353	15	

Polskie Normy

Nóż do gwintowania, wykończak wewnętrzny ostry 60° Noże do gwintowania

PN
N-640
Projekt



Przykład oznaczenia noża do gwintowania, wykończaka wewnętrznego ostry 60°
8×8×80 do gwintu metrycznego.
Wg PN — Nóż do gwintowania, wykończak wewnętrzny ostry 60° M-8×8×80—PN/N 640.
Symbolicznie: NNGd 113—M lub NNGd 8×8×80—jM.
mm.

NOŻE JEDNOLITE													
Symbol		Wymiary trzonka						Konstrukcja części roboczej					
		Numery wielkości ¹⁾											
Nr. lub wymiar NNGd...	d \ L	20 do 30	30 do 40	40 do 50	50 do 60	x	l	z					
	(6)	171	172	173		3	10	3					
	(8)		176	177	178	4	14	4					
	10			181	182	5	17	5					
	12				186	6	20	6					
	16				190	8	27	8					
Nr. lub wymiar NNGd...	a×a \ L	40 do 50	50 do 60	60 do 80	80 do 100	100 do 120	120 do 150	150 do 200	L ₁	D	x	l	z
	(8×8)	111	112	113					30	6,5	4	11	4
	(10×10)		119	120	121				40	8,0	5	14	5
	12×12			127	128	129	130		50	10,0	6	17	6
	16×16			134	135	136	137	138	50	13,0	8	22	8
PN/N 807		PN/N 618						PN/N 610					

Przekrojów o wymiarach, ujętych w nawiasy należy unikać.
¹⁾ Cyfry podane w tabelkach oznaczające numery wielkości nie są obowiązujące.
Wielkość zaokrąglenia szpica zależy, stosownie do PN/G 205 i 206, od skoku h gwintu nacinanego.
Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych do gwintu metrycznego w/g PN/N 623.

NNGd

Copyright by P. K. N.

Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 2.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 maja 1930 r.

PRODUKCJA GAZU ZIEMNEGO

w odniesieniu do

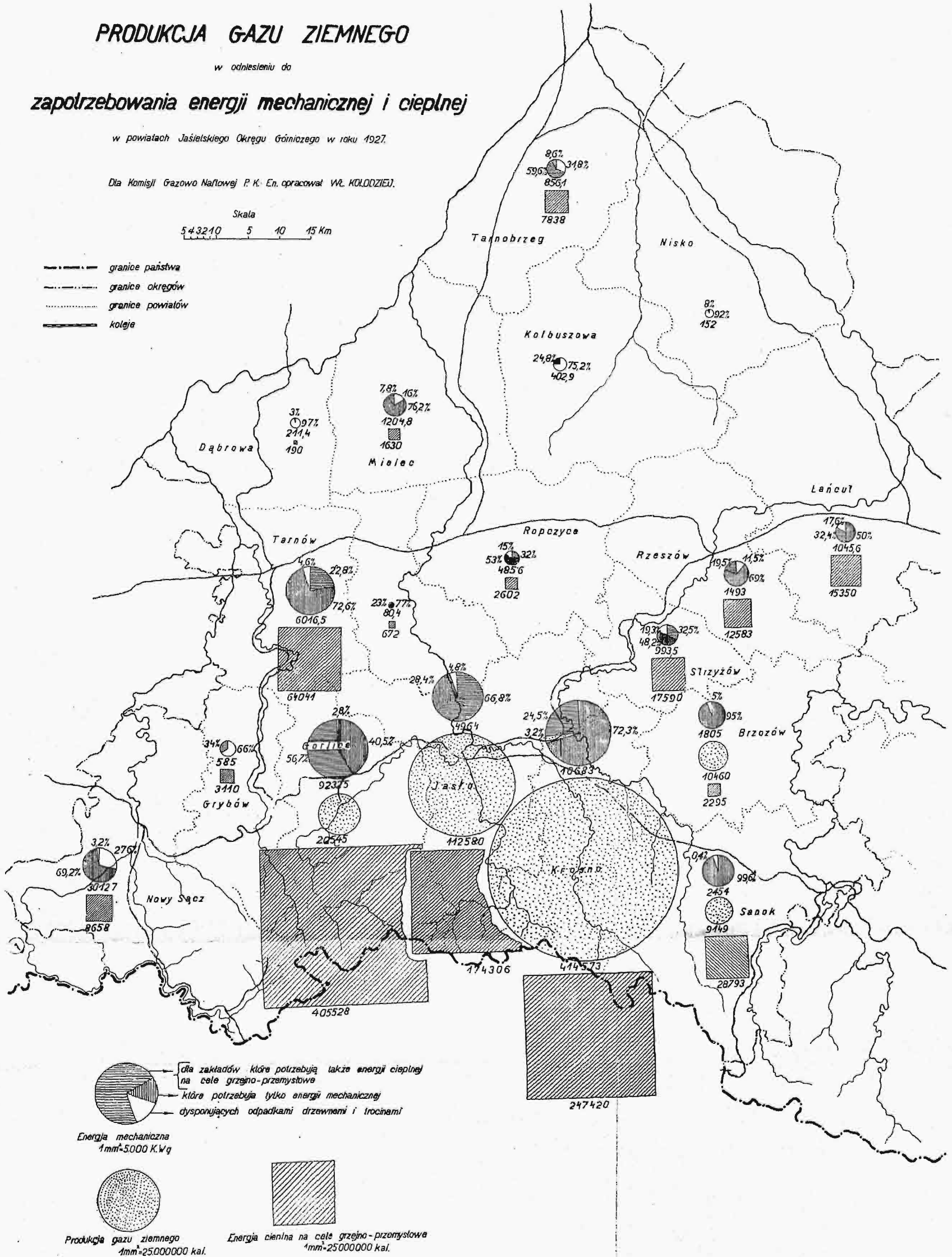
zapotrzebowania energii mechanicznej i cieplnej

w powiatach Jasielskiego Okręgu Górniczego w roku 1927.

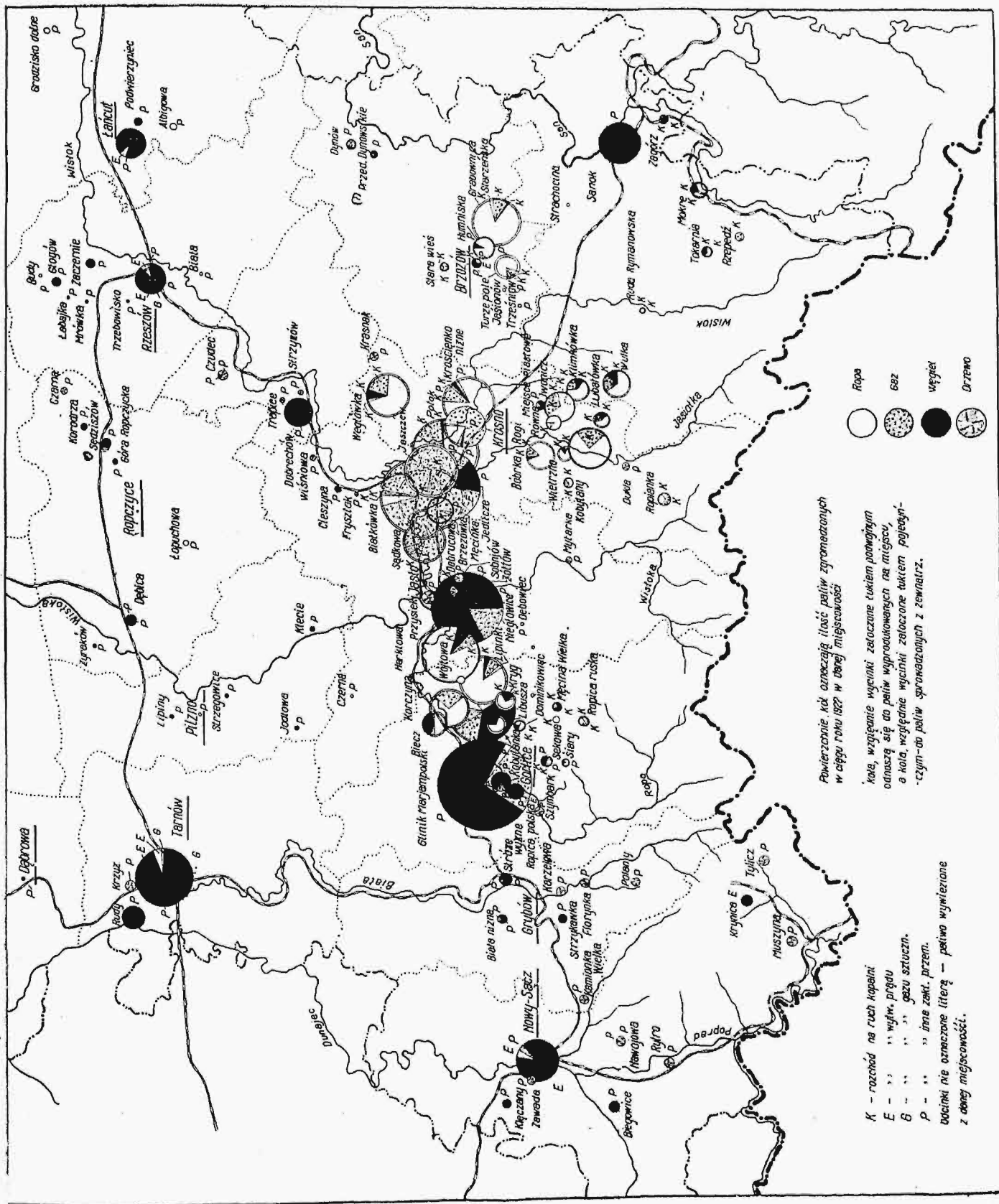
Dla Komisji Gazowo Naftowej P. K. En. opracował WŁ. KOŁODZIEJ.

Skala
5 4 3 2 1 0 5 10 15 Km

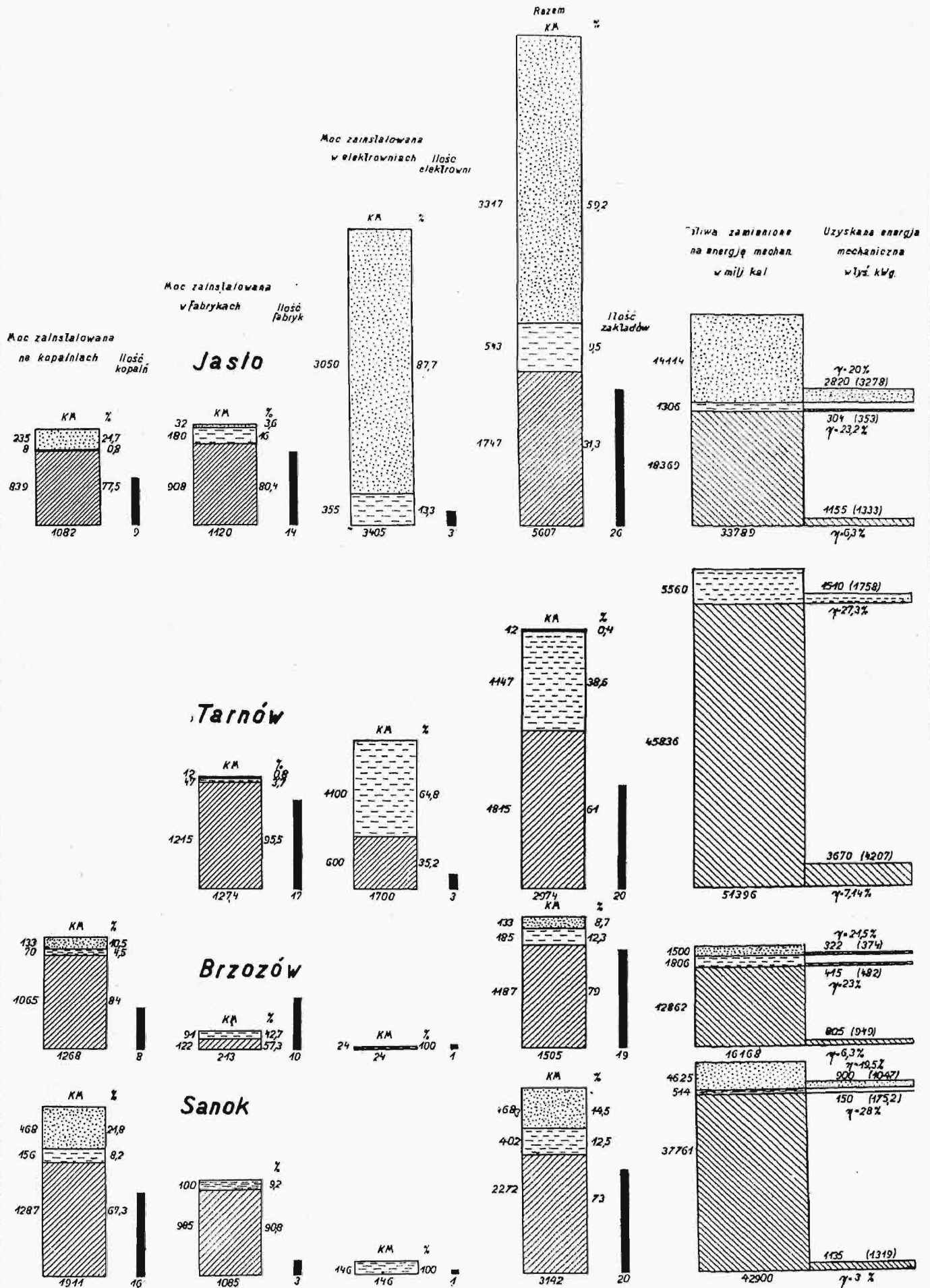
- granice państwa
- granice okręgów
- granice powiatów
- koleje



Tablica VI do art. p. t. „Bilans energetyczny zagłębia Krośnieńsko-Jasielskiego w r. 1927”.



Tabl. I do art. p. t. „Bilans energetyczny zagłębia Krośnice-Krośnice-Jasielskiego w r. 1927”.



Tablica IV-b do art. p. t. „Bilans energetyczny zagłębia Krośnieńsko-Jasielskiego w r. 1927”