

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Wpływ rzeki Brynicy na kopalnictwo kruszcowe i węglowe polskiego zagłębia górnośląsko-dąbrowskiego (c, d), nap. W. Łuczków, Inżynier.
Zakład badania paliwa w Greenwich pod Londynem, nap. Cz. Mikulski, Inżynier.
Zagadnienia tanich mieszkań i ich budowa we Francji i w in. krajach (dok), nap. B. S.
Przegląd pism technicznych.
Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

L'influence de la rivière Brynica sur l'exploitation des mines du charbon et des minerais dans le bassin houillier polonais (suite), par M. W. Łuczków, Ingénieur.
L'Institut des Recherches des Combustibles à Greenwich, près de Londres, par M. Cz. Mikulski, Ingénieur.
Le problème du logement et la construction des habitations à bon marché dans divers pays (suite et fin), par M. B. S.
Revue documentaire.
Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Wpływ rzeki Brynicy na kopalnictwo kruszcowe i węglowe Polskiego Zagłębia Górnośląsko-Dąbrowskiego.^{*)}

Napisał Inż. Wiktor Łuczków.

INFILTRACJA RZEK, PŁYNĄCYCH PRZEZ TRIAS (DRAMA I BRYNICA).

Prof. Dr. Michael, opisując trias w wymienionym powyżej głównym sprawozdaniu Komitetu zaopatrywania w wodę przemysłowej części Górnego Śląska, podnosi, że wsiąkanie wód rzecznych w ich podłoże triasowe nie następuje. Pominąwszy bowiem tę okoliczność, że przez naturalne uszczelnienie dna tych rzek jest wszelka infiltracja wykluczona, przeciwstawiają się, zdaniem Dr. Michaela, temu dawniejszemu pogładowi na sprawę obserwacje stałości odpływów wód tych rzek i fakty, że np. właśnie w dolinie Dramy bije kilka źródeł na zboczach doliny, co dowodzi, że powierzchnia wód gruntowych triasu obniża się w kierunku tej doliny i że rzeka nacina tylko powierzchnie stałe zwierciadła wapiennych wód, rozciągające się w gruncie na kilometry po obu brzegach rzeki. Można zatem mówić tylko o wyładowywaniu się nadmiaru wód gruntowych w kierunku doliny rzeki, zaś odwrotny ruch wody jest wykluczony.

Te dość ogólnikowe i śmiałe twierdzenia, które w dalszych wywodach postaramy się zanalizować, znalazły rzekome poparcie w sztucznych zabarwieniach Brynicy w okolicy kopalni Rozalji, których to zabarwień wykonano dwa, pierwsze 28 października 1901 r. z wynikiem dla wsiąkania dodatnim, zaś drugie 29 listopada 1910 z wynikiem, wykluczającym wsiąkanie.

W okolicy między Kamieniem, Wielką Dąbrówką, Przełajką i Wojkowicami Komornymi przediera się Brynica przez występujące tu na powierzchni ziemi dolomity dolnego wapienia muszlowego (w dolnych partjach rudonośnego) przez dość wąską dolinę o stromych zboczach przeciętnie 30 m wysokich. Do roku 1893 wydobywano na wschód od Dąbrówki Wielkiej rudy cynkowe w kopalni Rozalja, której szyb założono na małym wzgórzu (+292,80 n. p. m.), utworzonym z żółtawych, t. zw. dyplomporowych dolomitów. Z powodu silnego naporu wód, musiano tą kopalnię zaniechać, a po jej zatopieniu podniosła się woda w jej szybach do cechy +262,20 m n. p. m., co mniej więcej odpowiada poziomowi wody w najbliższej położonej partji Brynicy, której średni stan sięga do +264,53, a wielkie wody do +265,73. Najmniejsza odległość Brynicy od kopalni, tuż powyżej młyna wodnego Wielko-Dąbrowskiego, wynosi 800 m. Ta bliskość rzeki, silny napór wód gruntowych i prawie wyrównanie się poziomów rzeki i zatopionej kopalni nasuwały podejrzenie bezpośredniej komunikacji między wodami Brynicy a wodami gruntowymi, odsłoniętymi w sąsiedniej kopalni. Kiedy po zatopieniu kopalni postanowiono użyć jej wód do wodociągu powiatu Katowickiego, przy zaniechaniu dalszej eksploatacji rud cynkowych (1896), powstały w związku z powyższymi spostrzeżeniami obawy co do możliwości zakażenia tych wód znacznie zanieczyszczoną Brynicą. Te względy sanitarne, a również i finansowe, ponieważ trzeba było przeprowadzić w podziemiach kopalni roboty rozszerzające, celem pozyskania większej ilości do-

^{*)} Ciąg dalszy do str. 845 w № 43 r. b.

pływu, spowodowały strony interesowane do przeprowadzenia ściślejszych badań, które wykonano w danym wypadku przez zabarwienie wód Brynicy.

Pierwsze doświadczenie w jesieni w roku 1901 przeprowadzili profesorowie Dr. Michael i Dr. Beyschlag. Jako barwika, użyto t. zw. uraniny O—potasu fluorescynowego, który przy próbach laboratoryjnych dawał w roztworach 1:10 milionów zabarwienie dostrzegalne wolnym okiem. W prostej odległości, okrągło 1000 metrowej, od kopalni Rozalja, poniżej młyna Opara, na połączeniu się młynówki z rzeką, wiano do Brynicy 10 kg tego barwika, rozpuszczonego uprzednio w szklanej butli, i osiągnięto zielone zabarwienie rzeki, trwające pięć godzin. Stan wody był niski, ilość przepływu oceniono na $120 \text{ m}^3/\text{min} = 2 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Pobór próbek wody odbywał się na kopalni co dwie godziny. Razem pobrano i zbadano 51 prób. W próbce zaczerpniętej po upływie jedenastu godzin od wrzucenia barwika do Brynicy, spostrzeżono słabe zabarwienie zielone. Czy i w dalszych próbkach spostrzeżono to zabarwienie, o tem sprawozdanie nie wspomina.

Po takim wyniku tego doświadczenia, nastąpiły kwestjonowania sposobu jego przeprowadzenia. Podnoszono, że próbki pobierano w zbyt dużych odstępach czasu, następnie, że zabarwienie stwierdzono tylko gołym okiem, przez porównywanie wody niezabarwionej ze sztucznie zabarwioną, a w końcu, że mimo wszelkie ostrożności i zarządzenia przy wykonywaniu tej próby, nie można było zapobiec, ażeby robotnicy, których ubrania nad Brynicą zaproszyły się unoszonym przez wiatr barwikiem, nie weszli do kopalni. Przy otwartym, względnie łatwo dostępnym szybie wodnym tej kopalni, mógł się barwik bez przeszkód dostać do wody.

Po dziewięciu więc latach, znów przy rozważaniu rozszerzenia miejsc poboru wody z kopalni Rozalja i przy ponownie podniesionych zarzutach wzajemnej łączności tych wód z wodami Brynicy, wykonano dnia 29 listopada 1910 r. drugie zabarwienie. Przeprowadził je geolog Dr. Quitzow przy pomocy dwóch robotników. Zabawienie rozpoczęło o godz. 9.20, ukończono o 13.30. Użyto znów tego samego barwika, uraniny O, i prawie tego samego miejsca, przesuując się nieco tylko w górę pod sam młyn Opara i stąd 500 m w dół, gdzie podczas wojny zbudowano most kolei, mającej łączyć Brzeziny Śląskie przez Andaluzję i Wojkowice Komorne z Żabkowicami. Szerokość ramienia Brynicy na odpływie z pod młyna wynosi 4 do 6 m, głębokość 1 do 2 m; prędkość przepływu wody przy otwartej szluzie młynowej oszacowano na 1 m/sek, przy zamkniętej — na $\frac{1}{2} \text{ m/sek}$.

Barwik umieszczono w workach z grubego płótna workowego, które zawieszono na hakach i poruszano w nurcie wody aż do całkowitego wypróżnienia. Zużyto wogóle 20 kg uraniny O, rozpuszczając najpierw 5 kg przy młynie Opara, następnie w półgodzinnych odstępach w tem samym miejscu po $1\frac{1}{2} \text{ kg}$, a w odstępach godzinnych rów-

nież po $1\frac{1}{2} \text{ kg}$ w rzece, 500 m niżej, według następującego programu:

godzina	ilość	miejsce
9.20	5,0 kg . . .	młyn Opara
9.45	1,5 " . . .	" "
10.00	1,5 " . . .	500 m poniżej
10.30	1,5 " . . .	młyn Opara
11.00	1,5 " . . .	" "
11.00	1,5 " . . .	500 m poniżej
11.30	1,5 " . . .	młyn Opara
12.00	1,5 " . . .	" "
12.00	1,5 " . . .	500 m poniżej
12.30	1,5 " . . .	młyn Opara
13.00	1,5 " . . .	" "
20 kg.		

Najpierw rozprzestrzenił się w wodzie barwik pomarańcza, ale już o jakie 50 m poniżej miejsca zabarwienia zauważono równomierne zabarwienie rzeki na całej szerokości. Po opróżnieniu worków, wrzucono je do rzeki, a pozostałe w nich części uraniny zabarwiały wodę jeszcze blisko przez 24 godziny. Również i z pomiędzy nadbrzeżnych roślin, w zakolach rzeki, wydobywały się przez cały dzień zabarwione strugi wody. Stan wody był wysoki, tak że sąsiednie łąki były zalane. Zabawienie rozprzestrzeniło się na wszystkie miejsca, do których dochodziła woda. Pobór próbek wody w kopalni Rozalja i badanie tych próbek przeprowadzał na miejscu chemik Krajowego Instytutu Geologicznego Dr. Wache, przy pomocy jednego laboranta. Do badań zastosowano metodę Prof. Dra Gansa, przy której przez domieszkę amoniaku można rozpoznać barwik gołym okiem w rozcieńczeniu 1 : 100 milionów, zaś przy zastosowaniu eteru i rozcieńczonego kwasu saletrowego lub octowego — da się stwierdzić barwik nawet w rozcieńczeniu 1 : 10 miliardów.

Pobór próbek rozpoczęto 29 listopada 1910 r. o godz. 9-ej. Do godziny 12-ej pobierano próbki w odstępach półgodzinnych, następnie co 15 minut bez nocnych przerw aż do 3 grudnia 1910 r.

Razem pobrano 382 próbek.

Wynik tych badań nie wykazał żadnego zabarwienia. W żadnej próbce nie znaleziono chociażby śladów barwika.

Dla kontroli przeprowadzono zbadanie wody w Czarnej Przemszy pod Mysłowicami, poniżej ujścia Brynicy, w odległości od młyna Opara okrągło 24 kilometrowej. W tej próbce, pobranej dnia 1-go grudnia w południe, nie zdradzającej na oko żadnego zielonego zabarwienia, stwierdzono metodą Gansa całkiem dokładnie zielony barwik uraniny O.

W ten sposób stwierdzono, że wody triasowe w kopalni Rozalja nie stoją w żadnej bezpośredniej komunikacji z wodami sąsiedniej Brynicy.

Staranności tego kosztownego zresztą doświadczenia, przy zastosowaniu analizy Dra Gansa, nie można nic zarzucić. Żałować jednak należy, że z eksperymentem ograniczono się li tylko do kopalni Rozalji (co pociągnęło za sobą wybór okolicy młyna Opara, jako miejsca zabarwienia, które to miejsce uważam i dla wód tej kopalni za mniej miarodajne, aniżeli partje Brynicy wyżej położo-

ne). Gdyby bowiem postawiono sobie szersze zadanie, mianowicie udowodnienie, że Brynica w całym swym biegu przez trias, a więc od Wielkich Piekar po Dąbrówkę Małą, nie oddaje żadnej ilości swych wód w podłoże wapienne, to z pewnością obranoby inny sposób przeprowadzenia tego do wodu, a w ostateczności, pozostając przy metodzie zabarwienia, objęto by doświadczeniem całą wyżej określoną partję Brynicy, badając następnie wody gruntowe nie tylko w jednej Rozalji, ale w całym szeregu kopalń, rozmieszczonych w zapadlisku triasowym. Przytem należałoby się zastanowić nad chemicznym oddziaływaniem wapieni na barwik i upewnić, czy badanie metodą zabarwienia jest w danym terenie celowe. W przypuszczeniu że jest ono celowe, mało co większym kosztem można było dojść do bardziej konkretnych wyników, upoważniających do twierdzenia, odnoszącego się do całości wód powierzchniowych, płynących po triasie. Zabarwienie zaś, wykonane pod młynem Opara, udowodniło tylko, że Brynica nie komunikuje się bezpośrednio z wodą kopalni Rozalja w jej najbliższym otoczeniu, poczynszy od młyna Opara w dół, żadną jednak miarą nie daje to doświadczenie podstawy do ogólnego i stanowczego twierdzenia, że Brynica nie oddaje żadnej ilości wód w trias niecki Bytomskiej.

Jako charakterystyczną cechę wszystkich poczynań niemieckiego Komitetu zaopatrzenia w wodę przemysłowej części Górnego Śląska, któremu to Komitetowi zawdzięczamy dokładne zbadanie geologiczne triasu, należy podnieść brak odpowiedniego zainteresowania się stroną hydrologiczną tego problemu⁶⁾, który to brak daje się odczuwać we wszystkich pracach Komitetu, gdzie one tylko dotykają wiedzy wodnej.

Weźmy naprzykład takie twierdzenie o stałym zwierciadle wody gruntowej w powyżej opisanych warunkach nader skomplikowanego i ciągle zmiennego systemu pęknięć i szpar wodonośnych, w terenie hydrologicznie na stosunkowo niewielkiej przestrzeni, i to rzekomo, zbadanym, przy objawach wodnych miejscami zagadkowych, w terenie, z którego wnętrza wydzierają się w gwałtowny sposób, dnem i nocą bez przerwy, ilości wody przekraczające rocznie 100 milionów metrów sześciennych, gdzie dynamiczna równowaga bywa od długiego szeregu lat ciągle naruszana, gdzie się stwierdza podziemne potoki, a partje wodonośne wykazują skokowe wahania wody w górę i w dół, jak w zamkniętych rurociągach. O takim terenie twierdzi się, że ma on jakieś stałe zwierciadło wody gruntowej, którego górna krawędź obniża się w kierunku rzek i po którym te rzeki się tylko ślizgają.

Mimo jednak setek szybów i otworów wiertniczych, nie zadano sobie trudu obserwowania stanów tych wód gruntowych i sporządzenia ich planu warstwowego, który z pewnością ulega podobnym zmianom, jak izobary barometryczne, zależne od ciągle zmiennych minimów i maksymów ciśnień.

⁶⁾ W skład Komitetu nie wchodzi żaden hydrolog.

Co do Brynicy, o którą w danym wypadku nam specjalnie chodzi, ograniczono się do twierdzenia, że, aczkolwiek płynie ona po głowach triasu, to dno jej jest tak szczelnie zamulone, że infiltracja jest niemożliwa; zresztą rozległe aluwia i dyluwia w jej korycie czynią tę infiltrację nieszkodliwą, a w końcu, że obserwowano zawsze stałą ilość odpływów wody tej rzeki.

Niestety, należy stwierdzić, że tak nie jest.

Na Brynicy, jako na rzece granicznej, nie robiono żadnych pomiarów hydrometrycznych, a nawet nie obserwowano jej stanów wód, czego dowodem jest brak wodowskazów z czasów zaborczych i odnośnych zapisków, względnie publikacyj.

Na przestrzeni od ujścia pod Radochą, aż do wsi Brynicy, powyżej Bisji, napotykaemy wprowadzić pięć wodowskazów z ostatnich lat, niema jednak żadnego ustalonego przekroju hydrometrycznego, a pizważna ilość tych wodowskazów jest wcale nieobserwowana. Są to wodowskazy:

- 1) przy moście kolejowym kopalnianym pod fabryką chemiczną „Radocha” na Czarnej Przemszy, nieco powyżej ujścia Brynicy (nieobserwowany);
- 2) przy moście kolejowym na szlaku Katowice — Sosnowiec — Warszawa (nieobserwowany);
- 3) przy moście kolejowym na torze kopalni „Saturn” (nieobserwowany);
- 4) przy betonowym moście drogowym, wiodącym do kopalni „Saturn” w Czeladzi (obserwowany od 1923 r.);
- 5) przy mostku na drodze polnej we wsi Brynica (obserwowany od 1924 r.).

Jeżeli się rozważy, że oba obserwowane wodowskazy leżą poniżej śluz piętrzących, które silnie oddziałują na ilość przepływu wody w korycie rzeki, że wodowskaz we wsi Brynicy leży w przekroju, prowadzącym jedynie pewną znacznieszą część wielkich wód, gdyż reszta wód przepływa daleką boczną doliną, omijając wodowskaz, — to należy stwierdzić, że nie rozporządzaliśmy dotychczas i dalej nie rozporządzamy żadnym materiałem obserwacyjnym, któryby nas upoważniał do twierdzenia, że Brynica zawsze prowadzi stałe ilości wody.

Ocenianie na oko, a chociażby i przygodny pomiar szerokości i głębokości koryta rzeki, jakoteż prędkości przepływu wody, musi się określić jako bardzo prymitywny i dla powyższych twierdzeń wcale niewystarczający.

Co do szczelnego zamulenia dna rzeki, to sprawa przedstawia się również mniej pocieszająco.

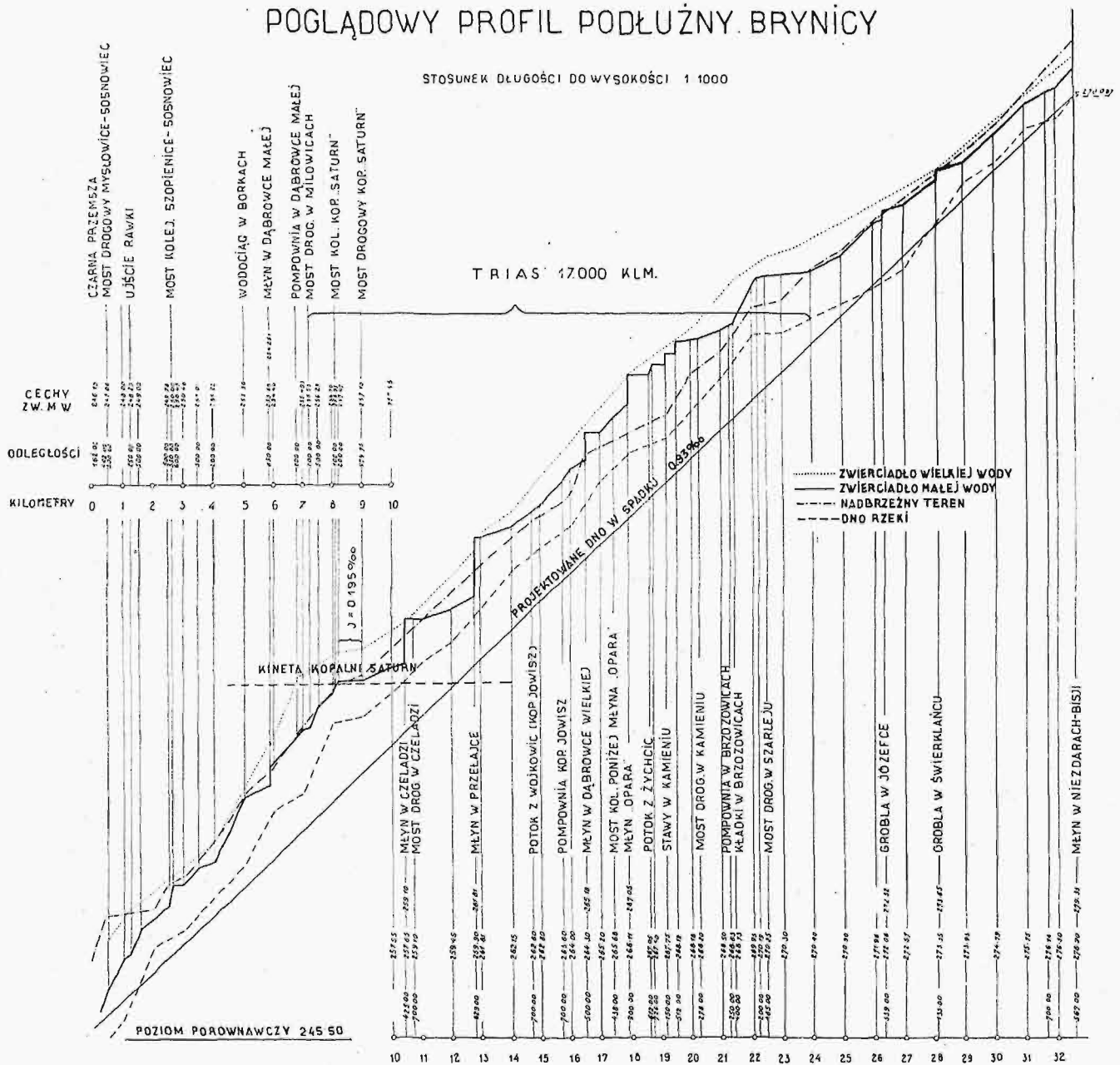
Na swej drodze przez trias, od Wielkich Piekar do Dąbrówki Małej, nie zdołała Brynica wyłobić sobie odpowiedniego koryta, w którym mogłaby osadzać swe uszczelniające jej dno namuły.

Ze skróconego profilu podłużnego tej rzeki (rys. 4) widzimy, że dno jej, a temsamem i zwierciadło wody, przedstawia w partji triasu parabolę wygiętą ku górze, a więc mniejsze spadki w biegu górnym, zaś większe w dolnym, co jest dowodem niewyrobienia się łóżyska rzeki, a więc jego nie-dojrzałości.

Naturalnemu wyłobieniu profilu podłużnego w kształt paraboli wygiętej w dół, stanęły na przeszkodzie twarde wapienie triasowe, tworzące szereg stopni, które zachęcały do zakładania poprzecznych grobli i sztucznych stawów w tej partji rzeki.

ściach do rzeki z płóczek galmanu czynnych tam kopalni rudy cynkowej.

Mimo jednak te urządzenia, wstrzymujące bieg wody Brynicy, styka się ona w bardzo wielu miejscach bezpośrednio z podłożem triasowym, którego wapienie występują, niczem nie przykryte, w



Groble te zakładano w dawniejszych czasach w celach wyzyskiwania siły wodnej na szeregu młynów, z których wiele już zaniechano (jak np. w Miłowicach, Kamieniu, Brzozowicach, Szarleju, Józefce i Kozłowej Górze), a pozostały dotychczas jeszcze młyny w Dąbrówce Małej, w Czeladzi, w Przełajce, w Dąbrówce Wielkiej i młyn Opara w okolicy Kamienia.

Powyżej młyna Opara, na terenie Kamienia, Brzozowic i Szarleju, utworzono pozatem szereg stawów retencyjnych, które mają na celu powstrzymanie namulów, wyrzucanych w wielkich ilo-

dnie rzeki i na jej brzegach, a miejscami dają się zauważyć na zwierciadle wody wprost leje wchłonne⁶⁾, które w wielkich ilościach wlewa się w głąb ziemi.

O jakichś rozległych aluwjach i dyluwjach w dolinie rzeki Brynicy również nie może być mowy.

Jak już wspomniano wyżej, płynie ona po starszych formacjach mezozoicznych i paleozoicznych, a więc w okolicy, w której niema formacyj

⁶⁾ Zwane na rzekach francuskich: entonnoirs lub bêtours.

młodszych. Dolina Brynicy nie jest zatem drogą odpływu lodowców z czasów dyluwjalnych i tem samem nie wykazuje naogół tych młodszych formacji geologicznych, które występują dopiero poniżej Dąbrówki Małej, po opuszczeniu przez Brynicę partji triasowej.

Charakterystyczne zakola i skręty Brynicy (np. pod Rozalją, powyżej młyna w Dąbrówce Wielkiej; następnie t. zw. „Klucze” i „Przetak” powyżej i poniżej Przełajki oraz partja między Saturnem a Milowicami) są wprawdzie wypełnione temi formacjami młodszymi, są to jednak naogół niewielkie przestrzenie, które, jeżeli chodzi o obronę przeciw wsiąkaniu wody w trias, spełniają raczej odwrotną funkcję, gdyż gromadzą w sobie wielkie masy wód, a ponieważ leżą na potężnych uskokach, to z pewnością zasilają te uskoki bardzo obficie. Na jednym takim zakolu założono pomocnicze studnie wodociągowe pod Rozalją, a na drugim — wodociąg wody użytkowej dla Chorzowa, na „Przetaku” poniżej Przełajki. Są to miejsca w triasowej partji Brynicy wyjątkowe i muszą być uważane jako leje, wyżłobione w triasie i wypełnione następnie młodszymi nanosami⁷⁾.

Miejsca te są dla kopalń w pobliżu pracujących bardzo niebezpieczne, oddają w głąb w kombinacji z uskokami, największe ilości wód i bywają przyczyną wielkich katastrof wodnych, jak np. wdarcie się Brynicy do kopalni Leokadja (Klekotka) poniżej Saturna.

W zewnętrznej budowie powierzchni ziemi nie uwydatnia się ani siodło karbonowe, ani też niecka triasowa. Wzniesienia ponad poziom morza poszczególnych miejsc badanej okolicy są następujące: Tarnowskie Góry 304, Nakło — Chechło 341, Radzionków 353, Kozłowa Góra 350, Młyn djabelski nad Brynicą pod Świerkłańcem 274, Wymysłów 275, Dobieszowice 321, Bobrowniki 329, Wojkowice Komorne 359, Grodziec 300, Kaplica Św. Doroły pod Groźcem 384, Będzin 295, Bytom 302, Królewska Huta 302—320, Bytków 320, Przełajka 262, Michałkowice (kop. Maks) 285, Katowice 264, Kop. Rozalja 290, Kamień 298, Wielka Dąbrówka 298, Czeladź 296. Z powyższych cyfr widzimy, że budowa geologiczna badanej okolicy nie wpływa na jej stratografię. Również przebieg morskiego działu wód, między Odrą a Wisłą, nakreślony na rysunku 2, zdaje się nie stać w żadnym związku z geologią tego skrawka. Znamienną jest jednak równoległość kierunków tego działu wód i rzeki Brynicy w partjach północ-południe (na działale wód: od Tarnowskich Gór do Miechowic, — na Brynicy: od Bizji do Wielkich Piekar) i następnie południowy wschód (na działale wód: od Miechowic do Łągiewnik, zaś na Brynicy — od Wielkich Piekar do Przełajki). Tę równoległość spotykamy i w dolnej partji, aż do ujścia Brynicy do Czarnej Przemszy.

Ten objaw każe się domyślać, że wspomniany dział wód zawdzięcza swój przebieg żłobiącej pracy rzeki Brynicy.

Ponieważ jednak, jak na wstępie zaznaczyliśmy, charakterystyczne kierunki i skręty Brynicy są spowodowane tektoniką podłoża, a w szczególności przesunięciami i zniekształceniami formacji geologicznych tej okolicy, to niezależność przebiegu tego działu wód od geologii terenu jest tylko pozorna, a przebieg ten został jednak uwarunkowany geo i hydrologicznymi działaniami, jakie w tej połaci ziemi zachodziły.

Pomiary Brynicy.

Po tem zapoznaniu się z okolicą, przez którą przepływa Brynica, rozpatrzmy się w cyfrach, używanych z bezpośrednich pomiarów Brynicy i ze statystyki wód pompowanych w kopalniach, sąsiadujących z Brynicą.

Jak już wspomniano wyżej, nie posiadamy żadnych materiałów długoletniej obserwacji stanów wód Brynicy, wobec czego musiano przy opracowywaniu projektu jej regulacji oprzeć się na bezpośrednich pomiarach i obliczeniach, ze zdjęć przekrojów poprzecznych i uchwytnych stanów wód.

Obliczenie wielkich wód Brynicy.

Dla obliczenia ilości wielkich wód (katastrofalnych) wybrano dwa charakterystyczne miejsca, a mianowicie: a) pod Józefką, w *km* 26,340 powyżej partji triasowej i b) pod Borkami, naprzeciw Szopienic w *km* 5,025 poniżej partji triasowej (zob. rys. 5).

W obu tych miejscach odtworzono zalew, spowodowany pokaźną katastrofą wodną, przez oberwanie się chmury w r. 1903 i obliczono ilość przepływu

$$\text{dla a) } Q = 58,2 \text{ m}^3/\text{sek}$$

$$\text{„ b) } Q = 124,5 \text{ m}^3/\text{sek}$$

co równa się odpływowi z 1 *km*².

$$\text{dla a) } q = 265 \text{ l/sek}$$

$$\text{„ b) } q = 314 \text{ l/sek.}$$

Z zestawienia obu tych wyników rzuca się w oczy zwiększenie się odpływu jednostkowego z 1 *km*² w dolnym biegu rzeki w porównaniu z odpływem w biegu górnym.

Na przestrzeni między Józefką a Borkami zwiększa się zlewnia Brynicy o 396,80 — 219,90 = 176,90 *km*², a równocześnie wzrasta ilość odpływu wielkich wód o 124,5 — 58,2 = 66,3 *m*³/*sek*. W tym więc odcinku wynosił w roku 1903 odpływ z 1 *km*² $q = \frac{66,3}{176,9} = 375 \text{ l/sek}$, czyli okragło o 42% więcej aniżeli powyżej Józefki.

Ten objaw tłumaczy się odmiennością dorzecza w obu odcinkach.

Powyżej Józefki jest dorzecze Brynicy w 75% zalesione i słabo zaludnione. Opady więc burzowe znajdują w rozległej kulturze leśnej wielką retencję, przyczem odpływ wód jest bardziej równomierny.

Poniżej Józefki zaczynają się kultury rolne, a następnie jest znaczna połać dorzecza gęsto zaludniona i zabudowana. Cały szereg osiedli więk-

⁷⁾ Charakterystycznymi dla hydrologji są nazwy „Klucze” (gdzie woda „kluczy”, nie wiedząc dokąd płynąć) i „przetak” (gdzie gubi się niejako w „przetaku”).

szych i mniejszych posiada brukowane ulice i urządzenia kanalizacyjne, które ułatwiają odpływ wód burzowych w kierunku rzeki.

Dla całości obrazu należy nadmienić, że przy badaniach warunków odpływu wód Brynicy dla projektu jej regulacji, nie badano, jak już wyżej wspomniano, jej prawobrzeżnego dopływu w km 1,180, mianowicie Rawy, głównego recypienta odpływowego Królewskiej Huty i Katowic, o obszarze dorzecza 88,5 km².

Warunki hydro- i geologiczne zlewni Rawy są odmienne od warunków Brynicy.

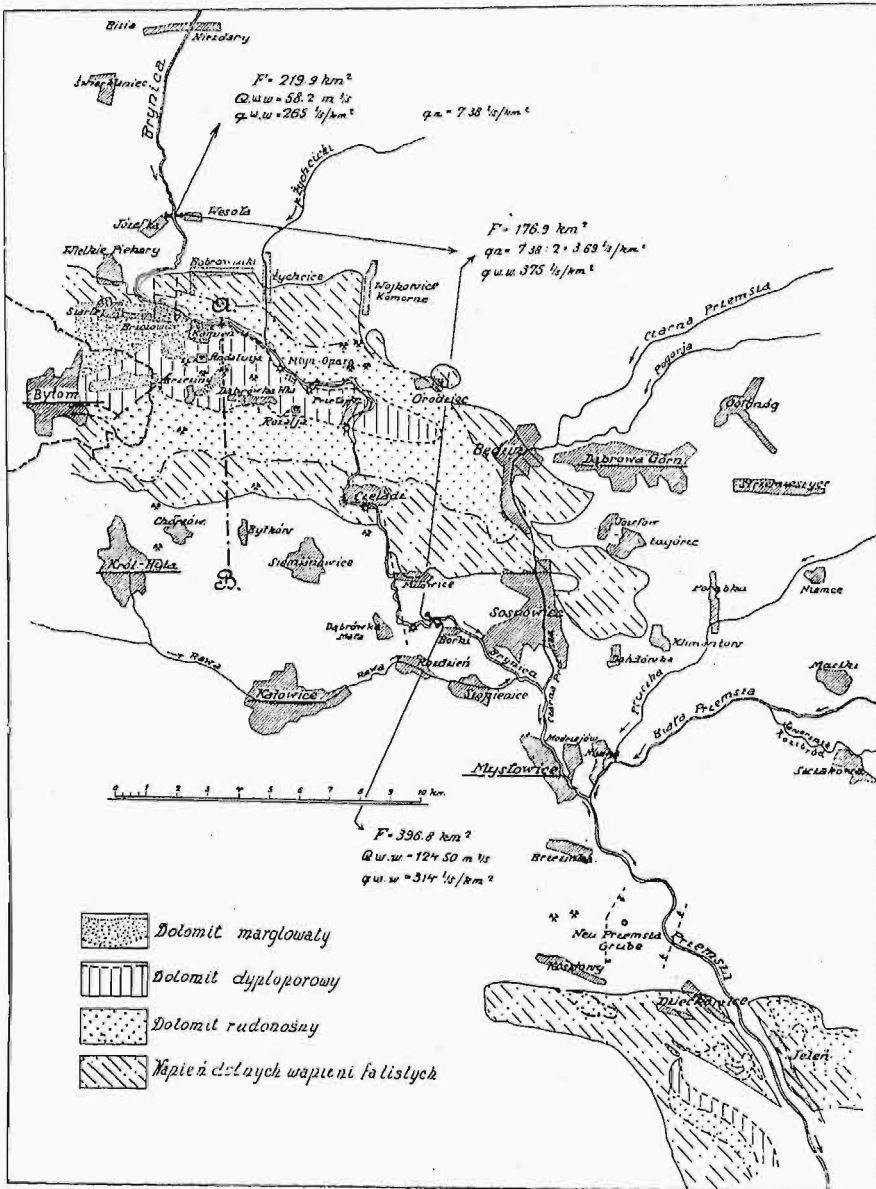
Z zestawień, sporządzonych jeszcze przed wojną przez Związek regulacji Rawy, wyjmujemy następujące cyfry:

Ilość normalnej wody Rawy ustalono na 1948 l/sek⁸⁾, ilość katastrofalnej wody na $Q = 38,7 \text{ m}^3/\text{sek}$. Spółczynnik spływu katastrofalnej wielkiej wody $q = \frac{38,700}{85,5} = 437 \text{ l/sek z } 1 \text{ km}^2$.

Porównując tą ostatnią cyfrę z analogicznymi cyframi, wyśredkowanymi powyżej dla Brynicy, widzimy dalsze spotęgowanie się jednostkowego spływu wielkich wód, co jest w zupełności usprawiedliwione gęstszym zaludnieniem i zabudowaniem dorzecza Rawy.

Spółczynnik odpływu wielkich wód dla całego dorzecza Brynicy z Rawą wynosi: $\frac{38,700}{85,5} = 0,340 \text{ m}^3 \text{ na sekundę z } 1 \text{ km}^2$ 9).

(d. n.)



Rys. 5.

Stąd też współczynnik spływu wielkich wód jest tu znacznie większy, niż w górnym biegu rzeki.

Konfiguracja terenu pozostaje bez wpływu na wzajemny stosunek spływu jednostkowego w górnym i dolnym dorzeczu, gdyż warunki orograficzne są tu i tam niemal takie same. Średnio spadzista pagórki wznoszą się do 70 m ponad dno doliny.

Wyżej opisana odmienność zakulturowania dorzecza Brynicy w jej górnym i dolnym biegu, powinna pociągnąć za sobą wręcz przeciwny obraz ilości odpływu średnich i normalnych wód, spotęgowany oprócz tego znacznym obniżeniem wód gruntowych przez liczne kopalnie w środkowym i dolnym dorzeczu Brynicy.

Wyniki odnośnych badań potwierdzają, jak poniżej zobaczymy, to przypuszczenie.

8) W tem 41 $\frac{0}{10}$ ścieków naturalnych . . . = 800 l/sek
12,8% „ „ domowych . . . = 250 „ „
46,2% „ „ odpływów przemysłowych = 898 „ „

9) Dla celów porównawczych podajemy za Foersterem współczynniki odpływu zwykłych wielkich wód sąsiednich rzek o podobnym charakterze (odpływy te są o 30% niższe od wód katastrofalnych):

Dla małej Wisły	$q = 94 \text{ l/sek z } 1 \text{ km}^2$
„ Przemysły	= 350 „ „
„ Małej Wisły razem z Przemysłą	= 250 „ „
„ Kłodnicy	= 158 „ „
„ Małej Panwi	= 150 „ „
„ Osobłogi (dopływ Odry)	= 200 „ „

Dla Brynicy wypadłby ten współczynnik, przy 30% redukcji dla ilości zwykłej wielkiej wody, $q = 0,7 \times 340 = 238 \text{ l/sek}$. Dla Rawy przyjęto $q = 280 \text{ l/sek/km}^2$.

Zakład badania paliwa^{*)} w Greenwich pod Londynem.

Napisał Cz. Mikulski, Inż.

Cel i organizacja Zakładu.

Zwiedziwszy przed paru tygodniami słynną „stację” badania paliwa w Greenwich pod Londynem, dokąd zorganizowano wycieczkę z okazji Międzynarodowego Zjazdu Paliwowego Wszecławiatowej Konferencji Energetycznej, pragnę podać poniżej krótki opis prac tej placówki, w przekonaniu, że zakład ten — mniej naszym kołom technicznym znany z racji jego oddalenia — zainteresuje naszych czytelników.

Przed kilkunastu laty, gdy — na tle zrozumienia doniosłości badań naukowych o charakterze stosowanym — powstało dążenie do racjonalizacji prac badawczych, zwłaszcza prowadzonych w instytucjach państwowych, Anglja była bodaj pierwszym krajem, który wprowadził centralizację kierownictwa tych prac przez utworzenie ześrodkowującej je instytucji. Instytucja ta powstała w r. 1915 jako Privy Council Committee for Scientific and Industrial Research. Zadaniem jej była organizacja i rozwój badań naukowych i przemysłowych, zaś ciałem doradczym i inicjującym dla Privy Council Committee była Rada, nazwana Advisory Council. Praca została podzielona na 3 działy: inżynierji, górnictwa i metalurgji.

W r. 1916 utworzono specjalny podkomitet węglowy, mający się zająć badaniem własności węgla z zagłębi angielskich oraz skoordynować prace pokrewne innych organizacyj na tem polu. Atoli wkrótce się okazało, że pierwotna forma organizacyjna, uzależniająca prace tego podkomitetu na każdym kroku od innych instancji, była zbyt niedogodna, wobec czego — w wyniku szeregu konferencyj — utworzono samodzielny Urząd Badania Paliwa (Fuel Research Board), ten zaś zorganizował, jako główną swą placówkę — Zakład Badania Paliwa.

W celu przeprowadzenia zamierzonych badań krajowych zasobów węgla, utworzono szereg komitetów lokalnych, złożonych z przedstawicieli Urzędu Badania Paliwa, Instytutu Geologicznego oraz z osób, wybranych jako rzeczoznawcy. Nadto zaproszono do współpracy prywatną organizację badawczą: Lancashire and Cheshire Coal Research Association. Komitety te zbierają próby węgla, które są odsyłane do laboratorjum do badania, a nadto zajmują się same badaniami okolicznościowymi, jak badaniem samozapłonności węgla, najlepszymi metodami jego dystylacji i t. d.

Z drugiej jednak strony, podjął Urząd prace nad metodami osiągnięcia jak najsprawniejszego użytkowania węgla w instalacjach przemysłowych i domowych. Do prac tych należało stworzyć instytucję, któraby — posiadając instalacje o skali

przemysłowej lub pół-przemysłowej — mogła do ich badań zastosować metody o dokładności laboratoryjnej. Stąd powstała konieczność budowy Zakładu Badania Paliwa, o wyposażeniu odpowiadającym powyższemu celowi.

Fuel Research Station dzierżawi plac o polu ok. 1,6 ha, z czego ok. $\frac{1}{4}$ zajmują obecnie budynki stacji. Teren jej posiada bocznice kolejową oraz wyposażony jest w kolejki wąskotorowe, naziemne i nadziemne, łączące poszczególne instalacje ze sobą. Węgiel, przybywający do zakładu, jest ważony na specjalnej wadze, następnie jest dowożony do kruszarek, skąd jest podnoszony elevatorem do zbiornika. Ze zbiornika spada własnym ciężarem do poziomu instalacji maszynowych. Wyposażenie zakładu składa się nadto ze zbiorników do mierzenia i przechowywania rozmaitych paliw stałych, ciekłych i gazowych przy każdej instalacji badawczej. Zasadniczym paliwem stacji, używanem do opalania kotł \ddot{u} w, pieców gazowych i t. d., jest gaz wodny o wartości opałowej ok. 2750 Kal/m³, wytwarzany w generatorze typu Humphrey'a i gromadzony w dwu zbiornikach gazu o pojemności ok. 560 m³ każdy. Stąd dopływa gaz pod stałym ciśnieniem, regulowanem zapomocą odp. przepon, do poszczególnych palenisk przy gazomierze, ustawione przy każdym z nich. Powietrze, dostarczane do spalania gazu, jest również mierzone bezpośrednio przy każdym miejscu spożycia. W ten sposób jest ułatwione zestawianie dokładnych bilansów cieplnych. Urządzenia do odbioru, ważenia, rozdrabniania, podnoszenia i przesyłania węgla do poszczególnych miejsc spożycia mieszczą się pod oszklonym dachem, wobec czego praca może się w nich odbywać w dzień i w nocy, niezależnie od pogody.

Oprócz badań w samym Zakładzie, wykonywa się częstokroć badania w instalacjach przemysłowych (np. w rozm. gazowniach), w porozumieniu z Zakładem i przy współudziale personelu Zakładu. Wreszcie laboratorja szeregu Politechnik współpracują z zakładem.

Personel Zakładu składa się z 53 osób, z których ok. 40 posiada co najmniej normalny stopień uniwersytecki, oraz z ok. 50 robotników.

Do zakładu należy nadto 5 laboratorjów, mieszczących się w różn. zagłębiach, dwa Komitety: brania prób i analiz węgla oraz zanieczyszczania powietrza dymem, wreszcie 6 Komitetów lokalnych w poszczególnych miejscowościach zagłębi węglowych.

Prace Zakładu.

Przechodząc do opisu prac Zakładu Badania Paliwa, wymienimy najpierw zasadnicze ich tematy. Są to, w chwili obecnej:

*) Nazwa angielska: H. M. Fuel Research Station.

- a. metody sortowania i wzbogacania węgla;
- b. " wytwarzania gazu wodnego;
- c. dystalacja węgla w wysokiej temperaturze;
- d. " " niskiej " ;
- e. uwodornianie węgla (berginizacja);
- f. badania labor. własności węgla i jego budowy;
- g. " " koks;
- h. " spalania w "silnikach spalinowych;
- i. " mieszanek spirytusowych;
- k. " różne.

Oddział badania zagadnień sortownictwa i wzbogacania zawiera zespoły ruchomych przesiewaczy bębnowych i płaskich, separator spiralny, dalej urządzenia płóczkowe, oparte na zasadzie szybkości spadania w wodzie, wreszcie urządzenia stosujące t. zw. flotację. Obok tego urządzone są instalacje do odwadniania gatunków grubszych i miazgi (basen o ściankach betonowych w ziemi).

Celem badań w tym oddziale jest wyjaśnienie właściwych metod sortowania i wzbogacania dla każdego gatunku i sortymentu węgla krajowego. Wynika stąd potrzeba badania; istniejących urządzeń sortowniczych i płóczek z punktu widzenia konstrukcyjnego i sprawności, badania zasadniczych czynników sortowania (np. tarcia węgla przy ślizganiu po rozm. powierzchniach) i wzbogacania, wyjaśnienia, jakie wymiary węgla nadają się do poszczególnych metod pracy, opracowania szybkich metod sprawdzania laboratoryjnego wydajności płóczek i t. d.

Co się tyczy badań nad wytwarzaniem gazu wodnego, to wykonywa się je z jednej strony we wspomnianym wyżej generatorze Zakładu, z drugiej zaś — w retortach pionowych o przerobie $2\frac{1}{2}$ t węgla dziennie. Retorty są ogrzewane wytwarzaniem w powyższym generatorze gazem wodnym.

Celem badań dystalacji w retortach pionowych, było wyjaśnienie, jakie wyniki pod względem produkcji gazu i produktów ubocznych dają rozmaite gatunki węgla, przy różnych ilościach wprowadzonej do retort pary i różn. temperaturach procesu.

Dla zachowania możliwie równomiernego nagrzewania retort, urządzono na nich po 7 komór spalania ogrzewającego je gazu; powietrze do spalania dostarczano pod stałym ciśnieniem w stanie podegrzanym gazami odlotowymi z retort w specjalnym podegrzewaczu rurowym; nadto ustawiono specjalny kocioł parowy do zasilania retort parą, dla możności ważenia rozchodowanej pary.

Instalacja składa się z 4-ch retort o łącznym przerobie 10 t węgla dziennie. Wymiary retort są następujące: długość 21 stóp (6,4 m), przekrój 33" × 10" (792 × 240 mm). Są one ustawione parami i każda para posiada 7 wspólnych komór spalania, 1 komorę powietrzną na dole i 2 komory gazowe u góry. Gazy przechodzą stąd do podegrzewacza powietrza. Temperatura w komorach spalowych wynosi średnio, z niewielkimi odchyleniami, 1250° C, temperatura powietrza podegrzanego — 330—390° C, pary — 260° C, koks, na poziomie dolotu pary—460° C bez dopływu pary, a 270° przy dopływie 30% pary.

Nie będziemy się tu wdawali w opis metod zasilania retort węglem i jego ważenia, jak również wypróżniania retort. Zaznaczmy jedynie, że pracują one w sposób ciągły, że koks jest ważony natychmiast po wyładowaniu do wózka, a następnie nie gaszony, lecz wstawiany do odpowiedniego zbiornika, w którym podgrzewa wodę.

Prace powyższe zostały już wykonane dla szeregu gatunków węgla, przyczem zbadano wpływ poszczególnych czynników na przebieg procesu. Wyniki badań, których przytaczanie zaprowadziłoby nas zbyt daleko, wykazują znaczne różnice w zachowaniu się rozmaitych gatunków węgla przy różnych ilościach dodawanej pary, ujawniające się w różnicach składu chemicznego i wartości opałowej otrzymywanego gazu i w wychodzie produktów ubocznych.

Obok powyższych badań, prowadzi również Zakład doświadczenia z koksowaniem węgla w retortach poziomych, ogrzewając je bądź własnym gazem wodnym, bądź gazem generatorowym. Zarważono, że ten drugi sposób ogrzewania daje inne wyniki, prawdopodobnie ze względu na inną wartość opałową i objętość gazów w drugim wypadku, a zarazem z powodu innego rozkładu temperatur. Potwierdza to pośrednio fakt, że, przez dodanie większej ilości pary do gazu wodnego, można osiągnąć z gazem wodnym te same wyniki, co z gazem generatorowym.

Ciepło, zawarte w koksie wyładowywanym z retort poziomych, jest również wyciskiwane do ogrzewania wody w odpowiednim zbiorniku. Przy badaniu koksowania, chodzi o wyjaśnienie wpływu na wytwarzany koks następujących czynników: a) rodzaju węgla; b) jego wymiarów; c) wagi i rozkładu naboju; d) metody ogrzewania; e) temperatury dystalacji. Obecnie prowadzi się badania porównawcze 3-ch gatunków węgla o 3-ch rozmaitych wielkościach w obu rodzajach retort. Prace nie są jeszcze ukończone o tyle, by dały konkretne wyniki, jednak pewne wnioski mogą być już wyciągnięte, naprz. że drobniejszy węgiel daje twardszy koks (zwłaszcza w retortach poziomych), lecz o wyższej zawartości części lotnych.

Do zakresu badań powyższych należy również dokładne zestawianie bilansów cieplnych i analizowanie strat cieplnych instalacyj. Generator gazu wodnego wyposażony jest w kocioł, ogrzewany spalinami odlotowymi; dotychczasowe prace zdają się wykazywać, że wartość opałowa gazu wytwarzanego przez generator, jest trochę większa, gdy czynny jest kocioł, wobec czego drugi (budowany obecnie) generator nie ma być zaopatrzony w tego rodzaju kocioł.

W dalszym ciągu, z badaniami gazu wodnego łączy się sprawa jego oczyszczania, zwłaszcza usuwania siarki, gdy gaz ma być użyty do procesów syntetycznych lub do wytwarzania wodoru. Nasuwa to szereg tematów do badań. Obecnie gaz jest oczyszczany od związków siarkowych przez przepływ przez rurę zanurzoną w cieplem powietrzu. Oczyszczanie gazu strumieniem 33% roztworu potasu żrącego zmniejsza zawartość siarki z 25—30 do 2—3 g na 100 stóp sześć. Węgiel aktywny usuwa 95% siarki. Gdy więc gaz jest najpierw oczy-

szczony węglem aktywnym, a następnie potasem żrącym, to pozostałość siarki jest tak mała, że nie może być wykryta zwykłymi metodami. Nadto badaniami objęte są również i produkty uboczne (smoła).

Co się tyczy dystylacji w niskiej temperaturze, to prace nad tem zagadnieniem dążą do uzyskania danych, wskazujących, w jakim stopniu i w jakich warunkach ta metoda dystylacji może mieć zastosowanie przemysłowe i być rentowną. Jak bowiem wiadomo, sam proces takiej dystylacji jest w zasadzie znany oddawna, jednak jego realizacja w skali przemysłowej nasuwa jeszcze rozmaite trudności, tak natury technicznej, jak zwłaszcza gospodarczej. Ich rozwiązania zupełnego nie przyniosły dotychczas bardzo ożywione prace na tem polu, trwające od r. 1906, mimo że doprowadziły do niezwyklej mnogości ustrojów odp. urządzeń. Liczba znanych dziś metod takiej dystylacji — jak stwierdza wice-dyrektor omawianego Zakładu, dr. Sinnatt, w swym referacie na Zjazd WKEn, — sięga aż 200, atoli żadna niemal z nich nie wyszła jeszcze z okresu prób. Próby te są w Anglii posunięte daleko, albowiem istnieje tam już 7 urządzeń większych (do 100 t przerobu dziennie) i kilkanaście mniejszych (10 t), w których prowadzi się odp. próby.

Badania opisywanego Zakładu, przy coraz nowych udoskonaleniach stosowanych retort, zdają się obecnie osiągać już wynik dość pomyślny. Najnowszy typ wykonanych tam retort usuwa już większość zauważonych wad tego rodzaju ustrojów. Retorty te, typu nieruchomego, o ogrzewaniu zewnętrznym, pracują bez przerwy od kwietnia r. b. Poprzednie zaś pracowały — z niewielkimi przerwami dla wprowadzenia ulepszeń — przez 2 lata. Ich główną wadą były uszkodzenia spowodowane przez wysoką temperaturę, to też obecna serja retort, oprócz nowych zmian konstrukcyjnych, którym uległa, wykonana została z nowego materiału, mian. nie z żeliwa, lecz ze specjalnej stali stopowej. Wymiary retort nowych są nast.: wysokość 21 stóp (6,4 m); przekrój, rozszerzający się od miejsca załadowania (u góry) ku dołowi wynosi 6 st. 6 cali \times 7 cali (1981 \times 168 mm) na górze i 6 st. 10 cali \times 11 cali (2069 \times 261 mm) u dołu.

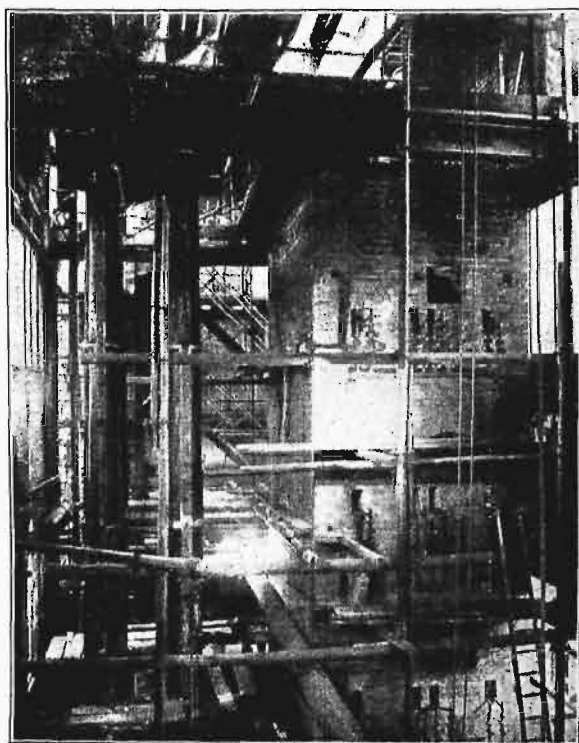
Dla osiągnięcia równomiernego nagrzewania retort, opalano każdą z nich 24 palnikami, rozmieszczonemi równolegle do osi. Obecnie wszakże zmieniono ten niedogodny system na parę palników na retortę, przyczem wykonano wzdłuż retort otaczający je zygzakowaty kanał, którym przepływają gazy odlotowe. Wykonanie tego rodzaju ogrzewania poprzedziły obszernie badania, charakterystyczne ze względu na swój charakter, jako ilustracja metod pracy opisywanego Zakładu. Mianowicie zbudowano próbne obmurze retorty w wielk. natur. w postaci osobnego pionowego (o przekroju prostokątnym) kanału z cegły ogniotrwałej, wysokości 7 m, wyposażonego w szereg przegród pionowych, między którymi przepływał gaz drogą zygzakowatą z dołu do góry; w palniku, umieszczonym u dołu kanału, spalał się gaz wodny. Po dojściu spalin do górnej krawędzi kanału, mogły one być wypuszczane bądź bezpośrednio do

komina, bądź zwracać się ku dołowi, opływając wzdłuż zewnętrznych ścian kanału aż do samego dołu, gdzie mieścił się otwór wylotowy do komina. Zewnętrzną powłokę takiego „pieca“ tworzyły metalowe ściany retorty (ustawione na pewnej odległości od ścian kanału z cegły, ażeby utworzyć możliwość wspomnianego wyżej przepływu gazów z góry do dołu wzdłuż zewnętrznych ścian kanału ceglanego). Poza ścianami retorty mieściły się pierścieniowe zbiorniki z wodą, bądź przylegające bezpośrednio do ścian, bądź oddzielone warstwą izolacyjną. Uwzględniając, że należy nagrzewać całą powierzchnię ścian retorty do możliwie stałej temperatury równej 625°, lecz że przepływ ciepła przez ścianki jest różny na różnych poziomach, wykonano szereg pomiarów temperatur ścian retorty podczas dystylacji i wyznaczono spadek temperatury wewnątrz ścian na różnych poziomach. Bilans cieplny dał ogólną ilość ciepła przenikającego do retorty. Z tych danych obliczono, jaką warstwę izolacji należy umieścić na różnych poziomych pomiędzy ściankami retorty i zbiornikami wody, ażeby osiągnąć warunki nagrzewania, istniejące w retorcie rzeczywistej. Pomiar przepływu wody przez każdy zbiornik i jej temperatury dawał bezpośrednio ilość przepływającego przez ściankę retorty ciepła. Badania te wykazały, że osiągnięto właściwy rozkład temperatur, lecz ilość przepływającego ciepła wypada znacznie większa, niż potrzeba przy tego rodzaju dystylacji. Próbowano opalania gazem wodnym, świetlnym, generatorowym różn. rodzajów, przepływającym bądź tylko wewnątrz kanału, bądź również i drogą powrotną bezpośrednio wzdłuż ścian retorty. Tą drogą znaleziono, że odpowiednie ilościowo ogrzewania i właściwy rozkład temperatur można osiągnąć, wprowadzając przez dolny palnik całą ilość gazu, wraz z częścią tylko powietrza niezbędnego do spalania, zaś dodając resztę powietrza na wysokości ok. $\frac{2}{3}$ retorty. Uzyskiwano przytem zupełne spalanie podczas pracy, zaś przy zimnej retorcie (w czasie rozpalania) musiano dodawać powietrze jeszcze raz, w niżej położonym punkcie (ok. $\frac{1}{3}$ wysokości retorty). Po tych dopiero badaniach zdecydowano wykonać tego rodzaju ogrzewanie nowych retort (rys. 1 i 2) do dystylacji w niskiej temperaturze.

Z badaniami samego procesu dystylacji łączy się badanie produktów, uzyskiwanych podczas tego procesu. Ponieważ metody dystylacyjne rozdzielania produktów ciekłych koksowania prowadzą do rozkładu lub łączenia składników, Zakład stosuje metody rozpuszczania w odp. rozpuszczalnikach. Dotychczasowe wyniki nie pozwalają jeszcze na wypowiedzianie uogólnień. Zauważono jeno m. in., że skład smoły nie różni się znacznie przy użyciu różnych węgla bitumicznych; zawsze się otrzymuje te same składniki, tylko w różnych proporcjach.

Produkty gazowe dystylacji są, oczywiście, również badane, przyczem Zakład posiada własne metody wyznaczania zawartości etylenu propylenu, butylenu i in. składników gazów. Węglowodory o niskiej temperaturze wrzenia, wydzielone z ga-

zów dystylacyjnych z nowej retorty Zakładu, zawierają znacznie większy % związków aromatycznych, niż można się było spodziewać na pod-



Rys. 1. Nowe retorty do dystylacji w niskiej temperaturze w czasie budowy. Na prawo widać poprzedni zespół retort, który służył do tegoż celu.

stawie in. doświadczeń, znanych z literatury. Zawartość związków aromatycznych jest ważna, jeśli chodzi o zastosowanie wytwarzanych węglowodorów jako paliwa samochodowego. W normalnych warunkach dystylacji, otrzymuje się w Zakładzie (razem z gazów i smoły) 36,4% zw. aromatycznych o temp. wrzenia 175°C i 21,5% in. nienasyconych węglowodorów. Badania dystylacji jednego z gatunków węgla bitumicznego w różn. temperaturach, od 400° do 700°C , dały wyniki nast.

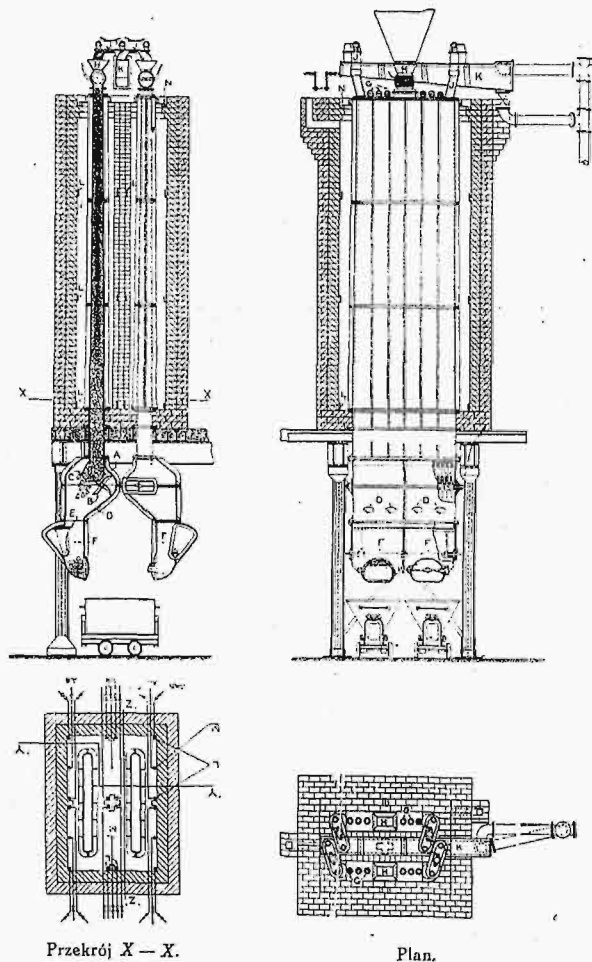
	Temperatura dystylacji						
	400°	450°	500°	550°	600°	650°	700°
Benzenu . . .	2,9	1,3	7,1	10,6	24,7	24,3	33,3
Toluenu . . .	2,6	2,7	4,4	6,4	8,8	13,3	16,7
Ksylenu i wyższych węglowodorów aromatycznych	1,7	1,9	2,4	2,1	3,5	4,4	3,5
Związków nienasyconych	24,0	30,4	27,8	31,1	20,0	22,3	16,8

Obszerne badania prowadzi dalej Zakład nad koksem, z punktu widzenia zastosowania go do swoistych angielskich kominków i kuchen oraz do przemysłu metalurgicznego. W pierwszym wypadku chodzi głównie o paliwo łatwo zapalające się, w drugim — o odpowiednią jego twardość (trwałość). Aczkolwiek ogólne charakterystyki obu rodzajów koksu są oddawna znane, to jednak nie możemy powiedzieć, by naukowe podstawy do oceny wyższości jednego gatunku koksu nad innym były odpowiednio ugruntowane. Dotychczas nie znamy też dokładnie zależności pomiędzy własnościami fizycznymi i chemicznymi koksu a jego zachowaniem się w wielkim piecu lub żeliwiaku, jak również nie

możemy określić z odp. dokładnością czynników wytwarzania koksu, określających jego zachowanie się w różnych zastosowaniach. Te więc wszystkie zagadnienia stanowią przedmiot badań Zakładu.

Do badań koksu w zastosowaniu do pieców domowych, posiada Zakład szereg kominków i palenisk kuchennych, w których bada „palność” koksu, wyjaśniając wpływ wielkości kawałków i natężenia opalania oraz wilgotności koksu. Wyniki badań koksu otrzymywanego przy dystylacji w temp. 650° zdają się wskazywać na dobre jego własności jako paliwa domowego. Zakład zajmuje się opracowaniem konstrukcji i wymiarów palenisk domowych do tego koksu. Prace te prowadzi specjalistka w tej dziedzinie, p. Małgorzata Fishenden.

Co się tyczy koksu metalurgicznego, to Zakład zajmuje się opracowaniem metod jego badania odbiorczego. Dla wyjaśnienia ogólnych własności koksu z danego węgla, stosuje się t. zw. „próbę workową” (bag test), przy której umieszcza się próbkę węgla w retorcie koksowniczej, zamiast próbownia wielkich partii koksu w normalnym piecu hutniczym. Wytrzymałość koksu bada się przez rzucanie go z pewnej wysokości (6 stóp) 4 razy na płytę żeliwną; potem próbkę (50 lb) przesiewa się



Rys. 2. Nowe retorty do dystylacji w niskiej temperaturze. Wysokość retort 21 stóp (6,4 m) przekrój 6 st. 6 cali \times 7 cali (1981 \times 168 mm) u góry; 6 st. 10 cali \times 11 cali (2069 \times 264 mm) u dołu. Wydajność 4-ch retort = 10 t węgla dziennie.

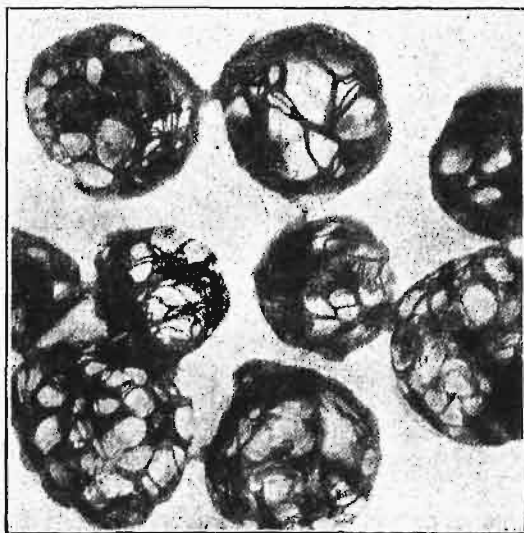
i określa ilość przesiewek przez sito o otworze 2" lub $1\frac{1}{2}$ ". Prócz tego bada się ścieralność koksu, porowatość, gęstość, palność, punkt zapłonu, ab-

sorbcyjność w stos. do wody¹⁾, reakcyjność²⁾ a wreszcie wykonywa się badania promieniami Roentgena.

Nadzwyczaj ciekawe wyniki daje badanie koksovania węgla o postaci drobnych cząsteczek. Uzyskiwane cząsteczki koksu przybierają postać próżnych kul (cenospheres), złożonych z drobnutkiej siatki z otworami pokrytymi cienką błonką³⁾. Podobne wyniki dają badania smoły. Badania te mogą rzucić światło na zagadnienie budowy węgla. Wyjaśniono dotychczas, że „cenosfery” te zawierają tylko 2 składniki (szklisty i błyszczący) z ogólnej liczby 4-ch, znanych dotychczas, które to 2 składniki charakteryzują zdolność węgla do koksovania się. Ostatnio wykonane zostały badania reakcyjności cenosfer; badania te wykazały, iż poszczególne punkty zarówno siatki, jak i błonki ulegają w różnym stopniu działaniu CO₂.

Wreszcie wspomnieć należy o badaniu wpływu podgrzewania oraz lekkiego utleniania węgla, które zmniejsza lub nawet niszczy jego zdolność do koksovania się.

Obok badań w instalacjach o charakterze przemysłowym, prowadzą specjalne laboratoria Zakładu prace pomocnicze dla tych badań; dotyczą te prace kalorymetrii, pirometrii, fotografii i budowy przyrządów fizycznych; zarazem laboratoria mają samodzielne zadania badawcze z zakresu budowy węgla (budowa chemiczna składników węgla, badania promieniami X), jego początkowego rozkła-



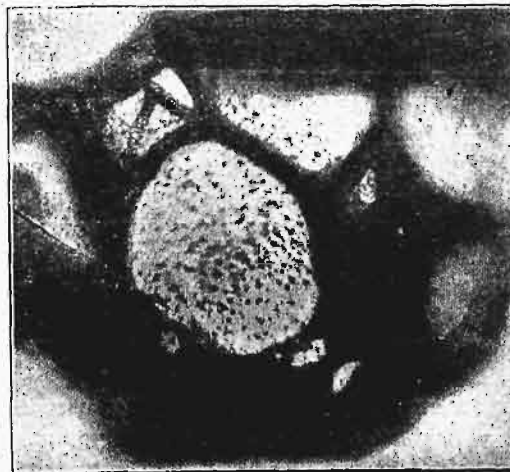
Rys. 3. „Cenosfery” utworzone z cząstek węgla sproszkowanego pod działaniem wysokiej temperatury. Powiększenie 45 X.

¹⁾ Własność tę oznacza się przez pomiar objętości CO₂ wytwarzającego się przy przepuszczaniu ponad próbką rozżarzonego koksu (950° C) 100 ml CO₂. Jak wynika z prac Fuel Res. Station, reakcyjność jest jedną z najbardziej charakterystycznych cech koksu, zależną, zarówno od gatunku węgla, jak i od warunków dystalacji i zawartości popiołu w koksie.

²⁾ Absorbcyjność — jak stwierdza Zakład — zdaje się zależeć częściowo od temperatury dystalacji. Przy 600° wilgotność koksu staje się niedużą, następnie wzrasta przy 700—800°, a przy jeszcze większych temperaturach znów spada.

³⁾ Patrz o tem „Przeł. Techn.”, t. 65 (1927), str. 532—533.

du przy nagrzewaniu, znaczenia składników nieorganicznych węgla i t. p. W tym ostatnim zakresie wyjaśniono m. in., że domieszka małych ilości glinu, stali i krzemu powoduje wyraźny wzrost wydajności smoły przy dystalacji, gdy natomiast dodatek siarki, żeliwa, miedzi, chromu i rozm. związków siarki zmniejsza ilość tej ostatniej, a węgiel elek-



Rys. 4. „Cenosfery” w powiększeniu 150 X. Widoczna jest wyraźnie siatkowa budowa kulek, z „okienkami”, przesłoniętymi składnikiem „szklistym” (clarain).

u wodowy, koks i nikiel nie wywierają żadnego wpływu; w wielu wypadkach przytem wzrasta objętość gazu otrzymywanego przy dystalacji kosztem rozkładu węglowodorów nasyconych i wytwarzania się wodoru.

Inny oddział bada wytwarzanie brykietów z różnych węgla na dwu prasach hydraulicznych; z pracami temi łączy się badanie laboratoryjne smoły, wytwarzanej z różnych węgla przy różnej temperaturze dystalacji.

Poza temi pracami, zajmuje się Zakład badaniem uwodorniania węgla metodą Bergiusa. W tym celu istnieje tam czynna od lutego r. ub. instalacja pół-przemysłowa o produkcji ciągłej, o przerobie 1 t węgla dziennie. Nie wchodząc w znane już szczegóły omawianej metody⁴⁾, zaznaczymy tylko ogólnie, że polega ona w zasadzie na działaniu wodoru w temperaturze ok. 480° C i pod ciśnieniem 200 at na węgiel w postaci pyłu, który przez domieszki ropy osiąga konsystencję gęstego „ciasta” i jest w tej postaci wtlaczany do odp. zbiornika do uwodorniania, oraz że ilość uzyskiwanych przy uwodornianiu węglowodorów ciekłych z otrzymywanych cieczy i gazów jest ok. 6 razy większa, niż przy dystalacji w niskiej temperaturze⁵⁾. Co się tyczy kosztów ich produkcji, to o nich Zakład nie może wydać opinii, dopóki nie zostanie stworzona instalacja o skali przemysłowej, o ile jednak można sądzić z praktyki dotychczasowej, — koszty wypadają znacznie wyższe, niż dzisiejsze ceny rynkowe w Anglii importowanych olejów mineralnych, ale znów niższe od cen z r. 1917-18.

⁴⁾ Przeł. Techn. t. 64 (1926) str. 180, t. 65 (1927) str. 87 i 520.

⁵⁾ Skład chemiczny produktów w obu wypadkach nie jest jednakowy.

Koszty te mogłyby być znacznie obniżone przez potanieńczenie wytwarzania wodoru, względnie przez obniżenie kosztów uzyskiwania wodoru z produktów gazowych procesu. Najlepsze rozwiązanie co do rentowności dałoby połączenie zakładu uwodorniania z koksownią i wytwórnią amoniaku syntetycznego oraz ewent. z zakładem dystylacji w niskiej temperaturze.

Ponieważ istnieje już obecnie w Anglii druga także instalacja do berginizacji, stworzona przez syndykat przemysłu chemicznego, a prowadząca badania o charakterze przemysłowo-gospodarczym, przeto Zakład Badania Paliwa rozwija swe prace w tym dziale w kierunku badań o charakterze raczej naukowym. Zajmuje się mianowicie m. in. badaniami reakcyj chemicznych procesu, rzucającymi pewne światło na zagadnienie budowy węgla oraz na sprawę koksowania węgla. Okazuje się bowiem naprz., że wszystkie węgle absorbują wodór w odpowiednich warunkach ciśnienia i temperatury i że działanie wodoru wzmagą zdolność węgla do koksowania. Mianowicie węgiel, dający mało koksu, i to w postaci proszku po poddaniu go działaniu wodoru, mniej silnemu jednak, niż potrzeba do upłynnienia, wytwarza koks w postaci mocnych kawałków i w ilości znacznie większej niż przedtem. Również domieszka tak potraktowanego węgla w stosunku 1 : 3 do węgla nie koksującego się prowadzi do uzyskania doskonałego koksu. W ten sposób, obok destrukcyjnego działania tlenu na zdolności koksownicze, ujawniło się działanie korzystne wodoru na te zdolności.

Osobny dział prac Zakładu stanowią prace nad silnikami spalinowymi. Poza silnikiem gazowym, służącym jako źródło energii elektrycznej Zakładu, posiada także 3 silniki przeznaczone specjalnie do badań i wyposażone w odpowiednią aparaturę. Są to: silnik Diesela, w którym badane jest opalanie cięższymi węglowodorami, wytwarzanymi ze smoły, pochodzącej z dystylacji w niskiej temperaturze (temp. wrzenia 200° — 350° C); badania wykazały przewlekłe spalanie i silne detonacje, które to objawy stara się Zakład usunąć przez rekonstrukcję zaworu wtryskowego i uzyskanie stańd lepszego rozpylania paliwa. Poza temi, prowadzi się badania spalania mieszanki z powyższych olejów i oleju wytworzonego z łupków bitumicznych oraz mieszanki złożonej z olejów ze smoły dystylacyjnej i ze zwykłej ropy. Mieszanki te dały wyniki zupełnie zadawalniające. Drugi silnik, typu Dorman'a (samochodowy, karburatorowy), pracuje na lekkich frakcjach, otrzymywanych z gazów z dystylacji w niskiej temperaturze, przyczem daje wyniki bardzo dobre, natomiast oleje ze smoły powodują duże trudności przy rozruchu. Obydwa wszakże paliwa posiadają wysokie własności antidetonacyjne. Najlepsze wyniki daje mieszanka z obu tych paliw. Trzeci silnik (Ricardo) poddany jest badaniom, mającym na celu wyjaśnienie najlepszego stopnia sprężania przy użyciu różnych paliw oraz wpływu tegoż stopnia, składu mieszanki i in. zmiennych na sprawność silnika.

W końcu wspomniemy o próbach Zakładu rozwiązywania zagadnienia ciekłego paliwa krajowego, w

postaci alkoholu etylowego. Obszerne badania opisywanej i innych instytucji angielskich, prowadzone w kierunku znalezienia taniego sposobu wytwarzania alkoholu z różnych roślin drogą procesów chemicznych lub bakterjologicznych, nie doprowadziły do wyniku pomyślnego i zostały przeważnie zaniechane. Wynika to jednak głównie z warunków rolniczych W. Brytanji, która — ze względu na nadzwyczaj ograniczoną produkcję rolniczą metropolji — poszukiwała możliwości wytwarzania alkoholu z dzikich roślin tropikalnych, co się nie udało, oraz z roślin kultywowanych w kraju (kartofli, karczochów i in. warzyw). Te ostatnie rośliny dają oczywiście możliwość wytwarzania alkoholu drogą procesu fermentacyjnego, atoli czynniki miarodajne orzekły, że rozmiary ich uprawy w W. Brytanji dają tak mało możliwości zaspokojenia zapotrzebowania kraju w omawiane paliwo, że badanie ich nie opłaca się nawet. Powyższe względy skłaniają tedy Anglików do zdania, że jedyną dla nich drogą, rokującą rozwiązanie tego zagadnienia, jest poszukiwanie nowych możliwości wytwarzania paliwa syntetycznego, opartego na węglu.

Na zakończenie wymienimy jeszcze prace podkomitetów Zakładu Bad. Paliwa, wzgl. oddziałów dodatkowych. Z nich zasługuje na wzmiankę badanie metod brania prób węgla, prowadzone z całą drobiazgowością, przyczem porównanie metody prób zwykłych, branych z wagonów, z próbą braną ze strumienia węgla przy naładunku na statek, wykazują wyższość tej ostatniej, badania zanieczyszczenia dymem powietrza, wyjaśniające stopień zanieczyszczenia (wedł. odp. skali optycznej) i straty paliwa w postaci cząstek unoszonych w spalinach; badania zastosowania pyłu węglowego do opalania istniejących kotłów płomienicowych, przyczem spalanie początkowe (na CO) (i osadzenie żużli) odbywa się we wstępnej komorze walcowej lub stożkowej, a w samej płomienicy zachodzi już dopalanie gazów do CO₂; badania opalania pyłem kotłów okrętowych, któremu to zagadnieniu nadaje się obecnie wielkie znaczenie w Anglii; badania ogniotrwałych materiałów ceramicznych, wreszcie badanie rozm. zagadnień, mających specjalne znaczenie dla dominjów i kolonij angielskich.

W większości prac Zakładu — co warto podkreślić — bierze udział materialny i uczestniczy przez współpracę nie tylko Rząd, ale i liczne przedsiębiorstwa prywatne, uczelnie wyższe i instytucje społeczno-techniczne.

Nowe wydawnictwa^{*)}

Podręcznik radioamatora. Inż. Wł. Jankowski. Str. 358, z 231 rys. Wyd. Zakł. Nar. im. Ossolińskich. Lwów, 1928.

Służba geograficzna armji. 1914 — 1918. A. Lévy. Przekład z franc. kpt. Fr. Biernackiego i kpt. W. Żomgółowicza. Wyd. Wojsk. Inst. Geogr. (z zasiłku M. W. R. i O. P.). Str. 53. Warszawa, 1928.

^{*)} Wszystkie podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego”, Warszawa, ul. Czackiego 3.

Zagadnienie tanich mieszkań i ich budowa we Francji i w innych krajach^{*)}.

Austria. Miasto Wiedeń przedsięwzięło w r. 1927 i obecnie realizuje budowę 25 000 mieszkań w ciągu pięciu lat. Domy te, dzięki swemu rozumnemu rozplanowaniu, stanowią wzory godne naśladowania (rys. 5).

Najbardziej rozpowszechnione są domy pojedyncze — jest ich około 3500. Większość grup domów posiada ogrody, sale gimnastyczne, biblioteki, kooperatywy spożywcze i inne instytucje społeczne.

Belgia. Trudności finansowe, z którymi Belgja walczyła w 1926 r., nie pozwoliły na szersze rozwinięcie planów budowlanych; w roku tym „Tow. narodowe tanich mieszkań” otrzymało od Rządu na cele budowlane zaledwie 50 milj. fr. z całkowitej sumy 611 milj. fr., przeznaczonej na te cele. Prawo przewiduje, że Towarzystwo może zbudować dom każdemu, kto spełnia warunki, wymagane w celu otrzymania premii rządowej i złoży kaucję 1500 fr. Wymienione Towarzystwo ustaliło maksymalną wysokość komornego na 4,5% kapitału zainwestowanego. W większości wypadków komorne nie jest wygórowane i nie przekracza $\frac{1}{8}$ zarobku robotniczego. To samo Towarzystwo opracowało projekt typowy domu dwumieszkańowego, w celu ułatwienia budowy i obniżenia ceny kosztu. Z drugiej strony „Wyższa rada higieny” opublikowała broszurę, zawierającą wskazówki, dotyczące budowy tanich mieszkań, m. in.: 1) aby w razie budowy z kamienia zostawiać warstwę powietrza 8—10 cm i następnie dawać ściankę na $\frac{1}{2}$ cegły — w celu uniknięcia wilgoci; 2) części drewniane zabezpieczyć warstwą minji lub smoły, szczególnie w ścianie zachodniej lub południowo-zachodniej; 3) przewidzieć w ścianach bloki drewniane, w celu ułatwienia umocowania wszelkiego rodzaju wiszaków, haków i t. p.; 4) gdy dom nie posiada piwnicy, należy, dla uniknięcia wilgoci na parterze, budować fundament nie wprost na ziemi, ale położyć warstwę piasku grub. 40 cm (w terenach wilgotnych — warstwę asfaltu lub betonu).

Dotychczas zbudowano już w Belgji liczne nowoczesne miasta-ogrody (Kappelwede w Wolawe-Saint-Lambert, Hougnés w Verviers, Waereghem i Husquet w Dison).

Stany Zjednoczone A. P. W r. 1927 zbudowano w Stanach Zjednoczonych 519 000 domów, w tem 450 000 pojedynczych, 50 000 dwumieszkańowych i 19 000 zbiorowych. Jest to, w większości wypadków, dzieło prywatnych „Stowarzyszeń wzajemnego kredytu”, których członkowie subskrybują akcje po 200 dolarów, spłacanych w wys. 6% rocznie. Jeżeli subskrybent chce zbudować dom, może otrzymać pożyczkę, której wyso-

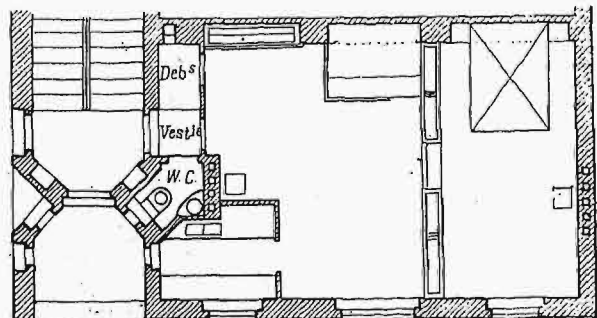
kość zależna jest od liczby akcji przez niego posiadanych i nie może przekraczać ich wartości nominalnej. W ten sposób Rząd nie potrzebuje udzielać ani subwencji, ani pożyczek.

W Nowym Jorku, ze względu na brak terenów i na zwyczaj umieszczania emigrantów w osobnych dzielnicach według narodowości, warunki higieniczne są opłakane. Aby temu zaradzić, władze miejskie postanowiły zwolnić od wszelkich podatków na przeciąg lat 20 domy o niskim komornem, wybudowane według planów zatwierdzonych przez miasto; również Rząd zwolnił te domy od wszelkich podatków. Projekt takiego domu musi być zatwierdzony przez miejską komisję mieszkaniową i komorne nie może przekraczać 12,5 dol. miesięcznie od ubikacji, przytem łazienki nie liczy się za ubikację. Najwięcej rozpowszechnione są tanie domy drewniane i z betonu odlewane w formach.

Holandja. W Holandji Rząd udziela na budowę pożyczek hipotecznych na b. niski procent. W ten sposób buduje się corocznie 600 mieszkań na każde 100 000 ogółu mieszkańców.

Holenderskie tanie domy posiadają specjalną, rodzimą architekturę. Jako materiału, używa się betonu, złożonego z żużla i cementu, układanego w formach bez ubijania. Ściany, podłogi, ramy, schody, przepierzenia, drzwi i okna są znormalizowane i wykonywane w fabrykach masowo na skład.

Dotychczas zbudowano liczne miasta-ogrody (robotnicze i „o umiarkowanym komornem”) w Amsterdamie, Rotterdamie, Hadze i Hilversum.



Rys. 5. Plan taniego mieszkania w domu zbiorowym w Wiedniu.

Włochy. Istniejący we Włoszech „Instytut mieszkań ludowych” poświęcił w 1926 r. 108 milj. lirów na budowę tanich domów; w tymże roku wybudowano, przy poparciu Rządu, 10 384 domów, zawierających 37 538 mieszkań, o wartości 376,9 milj. lirów. Domy te są zwolnione od wszelkich podatków na przeciąg 25 lat. Wogóle zbudowano we Włoszech w r. 1922 — 12 800 mieszkań, w r. 1923 — 27 500 mieszkań, w r. 1924 — 29 600 mieszkań, w

^{*)} Dok. do str. 823 w Nr. 42 r. b.

r. 1925 — 38 000 mieszkań i w r. 1926 — 39 600 mieszkań.

Włochy rozstrzygnęły kwestję mieszkaniową przez: 1) udział Rządu do wys. 20% w rozchodach na budowę i place, ponoszonych przez gminy, kooperatywy budowlane i t. p.; 2) zwolnienie nowobudowanych tanich domów od wszelkich podatków rządowych i miejskich; 3) zwolnienie materiałów budowlanych od opłat celnych.

Inne kraje. W Szwecji ustanowiono specjalny podatek na cele budowlane.

W Szwajcarii do r. 1922 pożyczek budowlanych udzielał Rząd; po r. 1922 zaczęły udzielać pożyczek niskoprocentowych kantony i gminy.

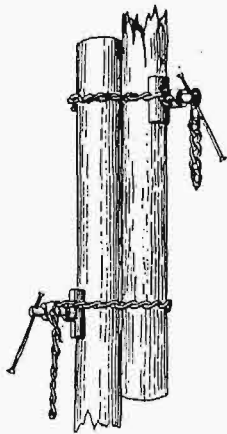
Na Węgrzech Rząd zobowiązał się do udziału w 60% kosztów budowy 239 grup tanich mieszkań.

W Rosji Centralny Bank Budowlany udziela kooperatywom pożyczek na 3% na lat 15. Ale wyśiłki nie są proporcjonalne do potrzeb, szczególnie ze względu na zniszczenie, spowodowane rewolucją. Ponadto brak jest materiałów, są one w złym gatunku i wreszcie robocizna jest zbyt droga.

Metody i środki techniczne, wskazane przy budowie tanich mieszkań.

Przed przystąpieniem do rozważenia poszczególnych elementów konstrukcyjnych budowli, przypomnieć należy, że podstawową zasadą przy projektowaniu i budowie tanich mieszkań, winna być możliwie jak najdalej idąca normalizacja materiałów budowlanych i poszczególnych elementów konstrukcyjnych, która pozwoli na budowanie serjami, nie stojąc na przeszkodzie temu, by poszczególne budynki z tej samej serii miały odmienny wygląd zewnętrzny. Po tej uwadze przystąpić możemy do rozważania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

Ściany stanowią zazwyczaj 50% kosztów budowy, jeżeli się więc użyje materiału tańszego i takiego, którego transport jest tańszy, oraz jeżeli się przytem obniży koszt robocizny — osiągnie się znaczną oszczędność. Należy więc używać różnych materiałów, zależnie od okolicy kraju (ze względu na koszty transportu); następnie, przy użyciu cegieł pustych, niewiele droższych od pełnych, oszczędzamy na wadze (transport) i robociznie (łatwiejsze układanie). Podobnie można używać, zależnie od okolicy, różnych gatunków betonu.



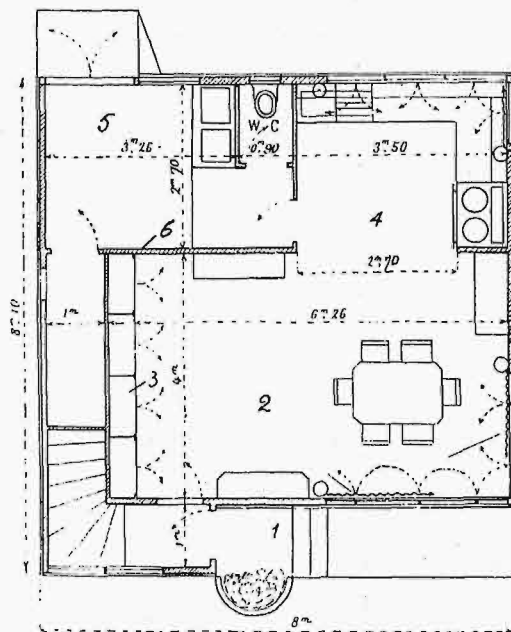
Rys. 6.

Sposoby uproszczonego łączenia słupów rusztowania.

Kierownictwo robót powinno starać się, aby wszelkie potrzebne do stawiania ścian materiały były na czas na miejscu oraz aby nie odrywać robotników od raz zaczętej roboty, ale zatrudniać ich

stałe przy tej samej; w ten sposób robotnicy nie będą tracić czasu na czekanie i orientowanie się.

Rusztowania. Zwykły sposób stawiania rusztowań jest długi i kosztowny. W tej dziedzinie

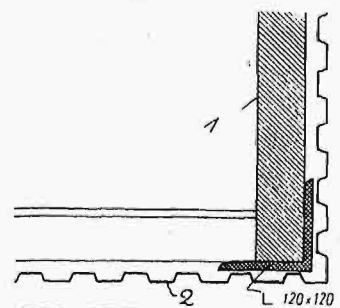


Rys. 7. Plan domu metalowego wedł. projektu Allard'a i Tailless'a, Parter.

1 — wejście; 2 — sala wspólna o podłodze z terrazolitu; 3 — szafy metalowe
4 — kuchnia; 5 — pralnia; 6 — przegródka ze słomy prasowanej („solomite”).
Okna są zasłaniające zapomocą zasłon, przesuwanych poziomo.

pomysłowość wpłynęłaby znacznie na oszczędzenie czasu i kosztów. Np. do łączenia belek użyć można urządzenia, pomyslanego przez p. Campistrou (rys. 6); przy budowie domów o szkielecie żelaznym lub betonowym można użyć rusztowań zawieszonych, jako tańszych i dających się prędkiej i łatwiej zmontować. Przy budowie domów o ścianach i sufitach z płyt betonowych, wykonanych zawczasu, w fabryce, można zupełnie uniknąć rusztowania.

Dachy. Istnieje obecnie tendencja zastąpienia dachów pochyłych, krytych dachówką, łupkiem lub blachą cynkową, przez dachy płaskie; tendencja ta szczególnie zaznaczyła się w Holandji i Niemczech; jednak zwykłe dachy pochyłe są często ekonomiczniejsze.



Rys. 8.

Przekrój pionowy domu metalowego.

1 — „solomite”; 2 — blacha falista;
3 — cokół mурowany.

Roboty stolarskie. Stosując okna, drzwi i t. p. o wymiarach znormalizowanych, osiągnąć można znaczną oszczędność, nie naruszając bynajmniej stylu architektonicznego.

Tanie domy metalowe. Z pośród pojawiających się w ostatnich czasach projektów domów metalowych, o których już Przegl. Techn. donosił¹⁾, opiszemy tu krótko projekt pp. Allard'a i Taillens'a, pozwalający na zaoszczędzenie 30% kosztów budowy w stosunku do budowli z innych materiałów. Jest to projekt budynku dwupiętrowego z dachem o dużym okapie (rys. 7 i 8). Ściany spoczywają na podmurowaniu z cegieł; składają się z blachy falistej, warstwy powietrza oraz warstwy słomy prasowanej. Narożniki wzmocnione są żelazem kątowym o wymiarach 120 × 120 mm. Obwód otworów, w których mają być umieszczone okna, wykonany jest z ceowników o wymiarach 40 × 40 mm.

Budowle wiejskie, — jeżeli mają być

1) Budynek mieszkalny nie może być położony w następującym warunkom:

1) Budynek mieszkalny nie może być położony blisko obór i t. p., prócz chlewu, który musi się znajdować dość blisko kuchni.

2) Zabudowanie winno się znajdować na terenie nieco wzniesionym, zdala od bagien, gnojówek i t. p.

3) Piwnica potrzebna jest nie tylko jako skład, ale służy również do uniknięcia wilgoci.

4) Zamiast tapet winno się stosować malowanie ścian.

5) Dachy powinny tworzyć duże okapy, w celu ochrony ścian od deszczu. (Wedł. Le Génie Civil, Nr. 5, 6, 7, 8, II, 1928).

B. S.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

METALOZNAWSTWO.

Ulepszanie stopów i zjawiska starzenia się żelaza.

G. Massing, w celu objaśnienia zjawisk starzenia się żelaza, opiera się na nowoczesnych teoriach ulepszania stopów typu duraluminu, trafnie sformułowanych przez W. Rosenhain'a i jego współpracowników, a mianowicie opiera się na teorii „krytycznego rozproszenia” i stwierdza, że zastosowanie naturalnego lub sztucznego starzenia do pewnych stopów powoduje zwiększenie twardości tych stopów o 300%, wytrzymałości zaś o 80%. Jednocześnie zwiększają się granica sprężystości i granica płynności; natomiast wydłużenie, jak również i odporność na uderzenia, z reguły obniżają się. Wielkość tych zmian zależy od przebiegu

Temp. hart. 700° { przed ulepszeniem
 { po ulepszeniu
Temp. hart. 660° { przed ulepszeniem
 { po ulepszeniu

zastosowanej poprzednio do tych stopów obróbki termicznej, względnie od temperatury hartowania i temperatury otoczenia, w którym przebiega proces następnego starzenia się.

Stwierdzając zasadniczo konieczny objaw zmniejszającej się rozpuszczalności składników stopowych w metalu-rozpuszczalniku w miarę obniżania się temperatury, G. Massing omawia szczegółowo wyniki własnych badań nad starzeniem się stopów Cu—Be, w których rozpuszczalność w stanie stałym zmienia się w granicach od 3 do 0,8%. Podaje mian. zmiany twardości, przewodnictwa elektrycznego, wydłużenia i współczynnika tarcia. Następnie komunikuje bardzo ciekawe wyniki badań własnych nad starzeniem się miękkiego żelaza.

Badane były trzy gatunki żelaza o następującym składzie chemicznym:

X) C = 0,044% Si = 0,0046% Mn = 0,44% P = 0,036%
A) „ = 0,028% „ = 0,0028% „ = 0,39% „ = 0,025%
B) „ = 0,120% „ = 0,0064% „ = 0,44% „ = 0,043%

Po zahartowaniu tych próbek od temperatury 700—660°, zachodziły w nich następujące zmiany twardości wskutek leżenia, t. z. starzenia się w ciągu od 0 do 9 dni:

Materiał	T-ra hartowania	Twardość kg/mm ² po zestarzeniu się w ciągu dni						
		0	1	2	3	4	7	9
X	700	128	147	172	175	175	185	197
	660	124	149	167	168	178	182	185
A	700	102	115	136	154	160	168	191
	660	101	110	131	139	149	161	163
B	700	116	128	143	154	160	170	178
	660	121	137	152	168	172	175	188

Zmiany własności wytrzymałościowych były następujące:

B = 119 kg/mm²; R = 40 kg/mm²; A = 25%
 „ = 172 „ = 55 „ = 13
 „ = 121 „ = 55 „ = 27,5
 „ = 185 „ = 57,5 „ = 14

Sztuczne starzenie wywołało następujące zmiany:

Temp. otoczenia	Twardość po zestarzeniu się w ciągu godzin (dni)							
	1/2	3	6	12	1	2	4	9
20°	124	—	—	—	144	167	175	185
50°	118	130	175	188	191	191	—	—
100°	126	121	128	149	133	120	—	—
150°	126	113	116	116	116	—	—	—
200°	105	98	105	106	106	—	—	—

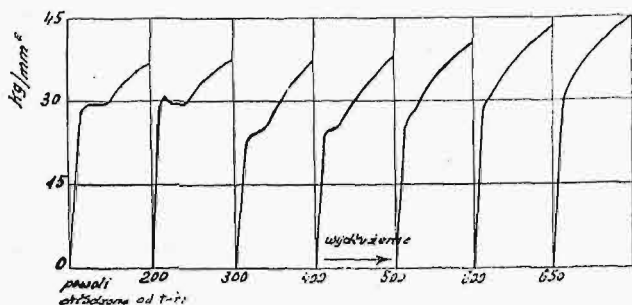
Według dotychczas znanych praw, sztuczne starzenie się w pewnych temperaturach przyspiesza proces utwardzania się, a następnie działa na proces odpuszczania.

Teoretycznie objaśnia Massing te ciekawe, lecz niestety już znane, zjawiska zmiennością rozpuszczalności węgla w żelazie α, którą (rozpuszczalność) określa dla temperatury Ar₁ około 0,04%, a dla zwyczajnych temperatur — jako równą zero. Teoretyczne podstawy powyższego były podane w r. b. na łamach „Przeglądu Technicznego” w pracach prof. I. Feszczenko-Czopińskiego (str. 11).

W dyskusji E. Schulz wspominał o pominiętych przez autora pracach J. H. Whiteley'a i R. Hay'a oraz R. Higgin-

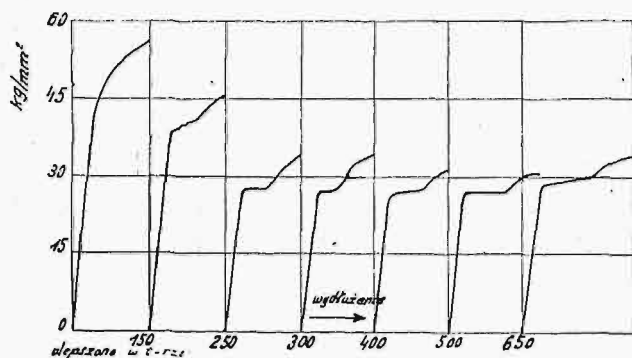
¹⁾ Przegl. Techn. t. 63 (1925), str. 252.

s'a; następnie W. Köster uzupełnił powyższe wynikami własnych badań nad zmiennością przewodnictwa elektrycznego i zdolności do rozpuszczania (nadgryzania) w kwasach żelaza zahartowanego nieco poniżej A_{r1} , a potem



Rys. 1.

w różnych stopniach zestarzonego. W końcu podał W. Köster zamieszczone poniżej wykresy, charakteryzujące wpływ temperatury hartowania (poniżej A_{r1}) i stopnia ze starzenia się na wyrazistość punktu płynięcia na krzywych roz-



Rys. 2.

ciąganie — wydłużenie. Rys. 1 przedstawia krzywe wydłużenia przy rozciąganiu prób hartowanych od t -ry około 700° , a następnie zestarzonych (odpuszczonych) w t -ach pokojowych, 150° , 250° , 300° , 400° , 500° i 650° ; natomiast rys. 2 przedstawia wpływ gwałtownego chłodzenia od temperatur 200° , 300° , 400° , 500° , 600° i 650° na próbki wyżarzane. W obydwóch tych wypadkach wyraźnie uwidocznione są warunki zanikania punktu płynięcia. (Arch. f. d. Eisenhüttenwesen, 1928, No. 3, str. 185—196).

I. F.-Cz.

SILNIKI SPALINOWE.

Szybkobieżne silniki Diesel'a, jako silniki lotnicze.

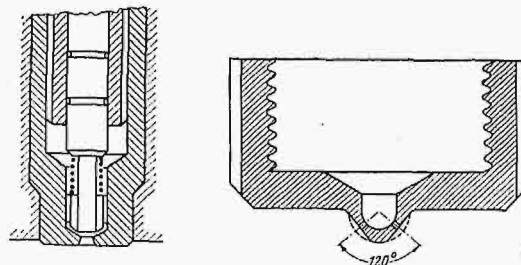
Na zjeździe angielskiego Stowarzyszenia Inżynierów Samochodowych i Królewskiego Tow. Lotniczego, który się odbył w listopadzie 1927 roku w Londynie, zreferował H. B. Taylor wyniki badań nad zastosowaniem szybkobieżnych silników Diesel'a do napędu płatowców. Badania te dotyczyły głównie zagadnienia wtrysku paliwa. Zdecydowano się na wtrysk strumieniowy, bezpowietrzny, z akumulatorem^{*)}, z dyszą wielootworową. Zastosowana początkowo dysza (rys. 1) z 5-ma wycięciami (o przekroju kwadratowym), zamykanymi przez iglicę, okazała się nieodpowiednia, z punktu widzenia rozchodu paliwa. Niepowodzenie tłumaczono zbyt małą energią ruchu strumienia paliwa. Zdecy-

dowano się następnie na dyszę wskazaną na rys. 2, posiadającą wydrążenie półkuliste, w dolnej części zamykane przez odp. kształtu iglicę. W wydrążeniu tem wykonano szereg wąskich ukośnych otworków, prowadzących do komory spalania.

Badania dotyczyły doboru kąta nachylenia, liczby średnicy i długości otworków przy 1000, 1100 i 1200 obr/min. Najlepszym okazał się kąt stożka (na którym leżą osie otworków), wynoszący 120° , tak pod względem uzyskanej mocy, jak i rozchodu paliwa. Ustalono zależność między najlepszym kątem stożka a kształtem przestrzeni szkodliwej w ten sposób, że przestrzeń, objęta w przestrzeni szkodliwej stożkiem, wynosić ma $\frac{1}{8}$ całej przestrzeni kompresyjnej w chwili wtrysku. Przy czterech otworkach, zmiany ich średnicy pozostawały bez wpływu, przy pięciu otworkach zwiększenie średnicy pogarszało wyniki, przy sześciu otworkach uzyskano wyniki wogóle najlepsze, mianowicie dla średnicy 0,37 mm. Tłumaczy się to w ten sposób, że przy większych średnicach otworków rozrzucone strumienia jest wprawdzie większe, ale rozpylenie — gorsze. Przy czterech otworkach te dwa wpływy redukują się, przy pięciu otworkach przeważa wpływ gorszego rozpylenia, przy większych średnicach, zwłaszcza, jeżeli poszczególne strumienie przecinają się (z powodu rozszania). Wpływ ten przy większej liczbie otworków jest jeszcze większy w stos. do tej samej średnicy otworków, jednak stosuje się wtedy mniejsze średnice otworków, aby otrzymać ten sam rozchód paliwa. Uzyskane przy 6 otworkach optimum tłumaczy się tem, że wypada ono, wobec dużej ilości otworków, dla średnicy dość małej, natomiast przy mniejszych jeszcze średnicach otrzymujemy już zbyt małą energię ruchu paliwa.

Zmiany maksymalnego ciśnienia w cylindrze z 46 na 50, 53 i 57 at polepszały odpowiednio uzyskiwane wyniki. Starano się więc tak dobrać początek wtrysku przy danej mocy, aby uzyskać możliwie najwyższe ciśnienie w cylindrze, co jest w silnikach szybkobieżnych pierwszym warunkiem polepszenia sprawności termicznej.

Ciekawe jest porównanie wyników, otrzymanych z badania silnika: 1) jako silnika wybuchowego — z karburatorem, 2) jako silnika Diesel'a, przy utrzymaniu tych samych ciśnień. W tym drugim wypadku wykazał silnik moc o 10% mniejszą, a rozchód paliwa spadł o 18%. Uwzględniając, że, z jednej strony, waga jednostkowa (przypadająca na jednostkę mocy) silnika Diesel'a jest większa niż silnika karburatorowego, z drugiej zaś strony silnik Diesel'a zużywa



Rys. 1 i 2.

mniej paliwa na jednostkę mocy, okaże się, że silnik Diesel'a korzystniejszy będzie dla lotów dłuższych, do których potrzeba większego zapasu paliwa. Pozostałaby tylko kwestja liczbowego ustalenia granicy — dla różnych warunków lotu i typów płatowców (Z. d. V. D. I., Nr. 41, 1928, str. 1473).

*) Przegl. Techn. t. 66 (1928), str. 280.

SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

T R E Ś Ć:

Gospodarka węglowa w kolejnictwie polskim, nap. Inż. St. Felsz.

2-gie Zebranie Plenarne WKEn, Berlin 1930

WARSZAWA

31 PAŹDZIERNIKA

1928 r.

S O M M A I R E:

Méthodes employées par les Chemins de Fer polonais pour obtenir l'économie de la houille, par M. St. Felsz, Ingénieur.

Session prochaine de la World Power Conference à Berlin 1930.

Gospodarka węglowa w kolejnictwie polskim^{*)}.

Napisal Inż. Stanisław Felsz.

1. Drużyna parowozowa.

Osiągnięcie możliwie wysokiej sprawności czynnego kotła przy każdym natężeniu rusztu zależy, jak wiadomo, od należytego spalania części lotnych, od dostarczania do paleniska odpowiedniego nadmiaru powietrza, od należytego operowania przyrządami zasilającymi z podgrzaniem wody i t. p.

Jeżeli te elementarne masowe oszczędności zależą od robotnika-palacza, którego poziom umysłowy nie pozwała na zrozumienie zespołu zjawisk spalania, to umiejętne opalanie opiera się na wątych podstawach, pomimo zachęty w postaci premij.

Z tego względu, stałą obsługę parowozu w charakterze palacza pełni na P. K. P. zasadniczo pomocnik maszynisty. Kadry są dobierane zśród rzemieślników - metalowców z cenzusem szkół powszechnej, jako minimalnym.

Po przejściu praktyki parowozowej i ukończeniu kursów doksztalających, kandydat zostaje etatowym pomocnikiem maszynisty, a z czasem, po zdaniu powtórnego egzaminu, zostaje jego zastępcą i wreszcie, po wieloletniej służbie na różnych typach parowozów, maszynistą.

System ten daje personel, który może rozumieć podstawowe zasady palenia i wogóle gospodarki cieplnej na parowozie, przechodzący przytem przez wszechstronną praktykę.

2. Obsada parowozu.

Przeciętny czynny parowóz pociągowy może pracować 1,5 — 2 razy dłużej, aniżeli pojedyncza drużyna parowozowa, pracująca 200 — 240 godzin na miesiąc. Dla całkowitego więc wyzyskania parowozu pociągowego i drużyny wypadłoby w wielu

miejscach pracy dawać zmienną obsługę: na n parowozów pociagowych $n + x$ drużyn, gdzie x wahać się może od $0,5 n$ do n .

System jednak dowolnych drużyn zmiennych pociąga za sobą wszystkie złe skutki komunalnej gospodarki: zapuszczenie parowozów, kosztowniejszą naprawę, zwiększone przerwy w ruchu, zwiększony procent parowozów w naprawie i zwiększony rozchód węgla, *premijowanie bowiem oszczędności na węglu daje duże wyniki, gdy opiera się na drużynie stałej (pojedynczej, podwójnej lub potrójnej).*

Zasadniczo jeden czynny pociągowy parowóz obsługiwany jest na P. K. P. przez dwie stałe drużyny, którym się pozostawia możliwą swobodę we wzajemnym doborze. W poszczególnych turnusach, gdzie podwójne drużyny nie są należyście wykorzystane, jak np. przy niektórych pociągach pośpiesznych, przechodzi się na obsadę pojedynczą kosztem zwiększenia ilości parowozów o 10—30%. Na przetokach 24-godzinnych na jednym parowozie, pracują zasadniczo trzy stałe drużyny.

3. Premijowanie zaoszczędzonego węgla.

Przy systemie 1—3 stałych drużyn na czynnym parowozie, rachunek węgla jest wspólny dla obsługujących go drużyn. Premje za zaoszczędzony węgiel obliczane są dla parowozu i dzielone między drużyny proporcjonalnie do wykonanych przez nie parowozokilometrów.

Normę na sam parowóz daje się ściśle według sam parowóz — od parowozokilometra i na przewożone ciężary — od 1000 *t*km brutto. Norma na sam parowóz składa się nie tylko z węgla, spalane go na pracę parowozu, ale i z jałowego spalania na postojach i w biegu przy zamkniętej przepustnicy, przeliczonego na parowozokilometr.

Normę na sam parowóz daje się ściśle według obliczonego zużycia, zato *normy pociągowe na przewożony ciężar (od 1000 *t*km), są zwiększane w stosunku do obliczonego zużycia o cały zapas premjo-*

^{*)} Referat złożony przez Polski Komitet Energetyczny na Zjazd Paliwowy Wszechświatowej Konferencji Energetycznej w r. b. w Londynie.

wy. Ta protekcyjna polityka w wyznaczaniu normy na celu zachęte druzyny do możliwego zwiększenia przewożonych ciężarów.

W rezultacie druzyny parowozowe chętnie wożą składy maksymalne, a nawet zwiększone ponad normę, gdyż opłaca się to automatycznie przez zwiększone zarobki premjowe. Jednocześnie zmniejsza się ogólny rozchód węgla na 1000 *t*km, ponieważ rozchód na sam parowóz, wynoszący $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{4}$, wszystkiego spalane w pociągach węgla, dzieli się na większy ciężar użyteczny wagonów.

4. Gospodarczy miernik rozchodu węgla na parowozach.

Tęgo rodzaju polityka premjowa jest w wysokim stopniu zależna od przyjętego miernika dla oceny rozchodu węgla na parowozach, gdyż przy takiej polityce w premjowaniu zmniejsza się rozchód węgla, liczonego od ciężaru pociągów, ale zwiększa się rozchód, liczony od parowozokilometra.

Dotychczas w budżetach i sprawozdaniach kolejowych przyjęte jest obliczanie rozchodu węgla od parowozokilometra. Wymierna ta nie jest właściwa. Przy niej, najoszczędniejszym pozornie będzie to gospodarstwo kolejowe, w którym składy pociągowe są małe, dużo przebiegów luzem, dużo przetoków, rezerwy i wszelkiej pracy pomocniczej — taniej pod względem rozchodu węgla na parowozokilometr, a mało pracy przewozowej — drożej w stosunku do parowozokilometra.

Norma budżetowa rozchodu paliwa, liczona od parowozokilometra, deprawuje cały kierunek gospodarczy przewozowy.

Najwłaściwszym miernikiem ekonomicznym byłby rozchód węgla od 1000 *t*km przewożonego ładunku. Wobec trudności z tem związanych, zadowolić się trzeba oceną rozchodu węgla według 1000 *t*km brutto, t. j. ciężaru przewożonych składów.

Oczywiście na linjach górskich i nizinnych oraz dla różnych kategorii ruchu, rozchód węgla na 1000 *t*km będzie więcej się różnił między sobą, niż rozchód, liczony od parowozokilometra.

Nie ten miernik jednak jest właściwym, który daje równiejszy rozchód węgla ale ten, który daje prawidłowy gospodarczy impuls dla całej służby wykonawczej i dla ekonomii przewozów.

Dlatego na Polskich Kolejach Państwowych od 1927 roku przyjęta została norma budżetowa i ogólna — premjowa w *kg* węgla normalnego na 1000 *t*km brutto zamiast poprzedniej według parowozokilometra.

Liczy się tu wszystek węgiel, spalony w pracy pociągowej i pomocniczej.

Przeliczanie rozchodu węgla z jednego miernika na drugi jest łatwe, o ile podane jest przeciętne obciążenie obrachunkowego parowozokilometra $q = \frac{\Sigma Q}{\Sigma P}$ (gdzie ΣQ — ilość przewiezionych *t*km brutto, a ΣP — ilość rachunkowych parowozokilometrów).

Wówczas $r_p = 0,001 r_q r$ (gdzie r_p — rozchód węgla na parowozokilometr, r_q — rozchód na 1000 *t*km brutto).

Ilość obrachunkowych parowozokilometrów zależy od równoważników kilometrycznych, przyjętych dla godziny pracy pomocniczej, t. j. przetoków i rezerwy.

Na P. K. P. godzina pracy przetokowej liczy się za 5 parowozokilometrów (rezerwy — za 2 *km*).

Na tym punkcie niema umowy międzynarodowej i naprz. za równoważnik przetokowej godziny na niektórych kolejach przyjęto 10 *km*.

O ile nie brać pod uwagę drobnych zwykle ilości rezerwy i przejazdów luzem, to łatwo wyprowadza się wzór dla obciążenia obrachunkowego parowozokilometra:

$$q = \frac{\Theta}{1 + p \frac{\Sigma H}{\Sigma Z}}$$

gdzie

Θ — ciężar przeciętnego pociągu,

p — przyjęty równoważnik godziny przetoków (5 — 10 *km*),

$\Sigma H / \Sigma Z$ — ilość godzin przetoków, przypadająca na 1 pociągokilometr.

Jeżeli naprz. przy $\Sigma H / \Sigma Z = 0,06$ godziny i przyjętym równoważniku $p = 5$ *km* wypada rozchód węgla na parowozokilometr $r_p = 25$ *kg*, to przy tych samych czynnikach gospodarczych, ale przy przyjętym równoważniku $p = 10$ *km*, rozchód spada fikcyjnie do 20 *kg* na parowozokilometr. Z wzoru dla r_p widocznem się również staje, jak obniża się rozchód węgla na parowozokilometr przy pogorszeniu ekonomii przewozowej, jeżeli zmniejsza się ciężar pociągów (Θ) i wzrasta czas pracy pomocniczej, przypadający na pociągokilometr ($\Sigma H / \Sigma Z$). Rozchód węgla liczony od ciężaru, nie zależy od przyjętej wartości p i wzrasta w miarę pogorszenia ogólnej ekonomii przewozowej. Otwartą pozostaje również kwestja wartości opałowej węgla.

Za węgiel normalny, przyjęty został na P. K. P. przeciętny gruby węgiel Dąbrowski lub kostka o wartości opałowej dolnej 6,300 *Kal*, i taki tylko węgiel uwzględniać będziemy poniżej.

5. Ogólne środki gospodarce do zmniejszenia rozchodu węgla.

Dążenie do zmniejszenia rozchodu węgla, liczonego od przewożonego ciężaru, łączy się harmonijnie z ogólnymi środkami potaniania przewozów. Za taki środek, uznany ogólnie, można uważać np. zamianę lżejszych parowozów pociągowych na cięższe, przez co podnosi się ciężar przeciętnego składu pociągowego. Środek ten zwiększa rozchód na parowozokilometr, ale zmniejsza rozchód na jednostkę przewożonego ciężaru.

Tak samo oddziaływa na rozchód węgla premjowanie służby ruchu i druzyn parowozowych za zwiększoną intensywność pracy przetokowej parowozu. Premje wypłaca się za zwiększoną ponad daną normę ilość przetoczonych na godzinę wagonów.

Pomimo zwiększonej przy tych premjach pracy parowozu, godzina przetoków liczy się zawsze jednakowo, wobec tego rozchód węgla na parowozokilometrze wzrasta. Jednak ogólna ilość parowozogodzin pracy przetokowej silnie się zmniejsza. Naprz. do czasu wprowadzenia tych premj na P. K. P. praca pomocnicza, t. j. praca przetokowa

(godzina = 5 km) wraz z rezerwą (2 km), pogotowiem (1 km) i przejazdami luzem wynosiła od 32 do 30% wszystkich parowozokm. Po wprowadzeniu tych premij w środku 1925 r., procent ten zmalał w 1927 r. do 23%. Odbiło się to oczywiście na zmniejszonym rozchodzie węgla, spalonego na przetokach, w stosunku do ogólnego rozchodu węgla i w stosunku do jednostki przewożonych ciężarów.

Pozatem musimy liczyć się z czynnikami, które zmniejszają duży udział jałowego spalania w rozchodzie ogólnym węgla.

Spalony jałowo węgiel obciąża w jednakowym stopniu każdy parowozokm lub każde 1000 tkm brutto.

Im większa jest dzienna praca parowozu, tem mniej jałowego spalania obciąża jednostkę wykonanej pracy.

Tak naprz. parowóz towarowy z rusztem 4,2 m³ przy mecie zwrotnej 180 km wykonywa dziennie 180 km przebiegu i 225000 t km pracy przewożowej. Przy 720 kg węgla spalonego jałowo na dobę, wypada jałowe obciążenie parowozokilometra $\frac{720}{180} = 4$ kg, albo obciążenie tysiąca tkm $\frac{720}{225} = 3,2$ kg. Wynosi to około 12% wszystkiego rozchodowanego przez parowóz węgla.

Taki sam parowóz, na krótkich metach zwrotnych (30 km), spala jałowo 840 kg węgla, a wykonywa tylko około 90 km przebiegu i 108000 tkm. Tu jałowe obciążenie parowozokilometra wzrasta do $\frac{840}{90} = 9,3$ kg, albo jałowe obciążenie tysiąca tkm — do $\frac{840}{108} = 7,8$ kg, co wynosi już 20% wszystkiego spalonego w danych warunkach węgla.

Stąd, w celu zmniejszenia jałowego obciążenia jednostki pracy parowozu, należy dążyć do zwiększenia jego przebiegu przez możliwe wydłużanie met zwrotnych i przez premjowanie służby ruchu za skrócenie zbędnego postoju pociągów towarowych na stacjach i pod stacjami.

Zwiększanie met zwrotnych musi być jednak ograniczone normą ciągłości pracy jednej drużyny, zwiększenie bowiem met do wielu setek lub tysięcy km jest wykonalne tylko przy drużynach zmiennych, a system taki skądinąd daje w naszych warunkach szkodliwe następstwa.

6. Kontrola i statystyka rozchodu węgla.

Kontrola wartości opałowej zakupywanego węgla, kontrola nad dostarczanymi sortymentami węgla, dobór ich i podział między składy opału, zużytkowanie odpadków i t. d. są to kwestje natury ogólnej, odczuwane wszędzie — dostatecznie. Należy tu tylko podkreślić pożytek kontrolowania przez maszynistów ilości i jakości otrzymywanego na parowóz węgla.

Pod tym względem, przy zwykłych windach i estokadach, okazały się bardzo pożytecznymi, ści-

śłemi i trwałymi — dynamometry, specjalnej konstrukcji Żakiewicza.

Stosowanie wszelkich technicznych pomysłów, mających oszczędzać węgiel, odbywa się w ten sposób, że po wypróbowaniu na parowozie i uzyskaniu pomyslnych wyników — zostają doświadczenia przeprowadzone w całych grupach parowozów jednego typu, przyczem jedna grupa zaopatrzona jest w dane urządzenie, druga zaś — nie. Obie grupy muszą pracować w jednym wspólnym turnusie pociągowym, a więc w jednakowych warunkach pod względem przeciętnej jakości węgla, warunkach atmosferycznych, terenowych, oporów pracy, jałowego spalania, natężenia rusztu i t. d.

Dla większej ścisłości w porównywaniu, każda grupa składa się conajmniej z kilku parowozów dla zatarcia indywidualnych różnic w umiejętności spalania, zużycia maszyny i parowozu i stanu parowozów. Porównawcze zestawienie miesięcznego rozchodu normalnego węgla każdej grupy, liczonego naprz. na 1000 tkm br., przy zbliżonym przeciętnym obciążeniu parowozokilometra daje w pracy pociągowej rzeczywisty obraz zysków lub strat, osiągniętych na danym urządzeniu.

Dopiero taka masowa statystyka porównawcza rozchodu węgla danych grup w danych warunkach ich pracy kwalifikuje należyte rzeczywiste pożytki danego urządzenia i określa warunki jego opłacalności. W ten sposób stwierdzony został naprz. mniejszy rozchód węgla przy inżektorach na parę odlotową, w porównaniu z pompą i podgrzewaczem, wymagających ponadto większych kosztów konserwacji i naprawy.

Roczne zestawienia rozchodu węgla poszczególnych grup parowozowych dają obraz postępów w gospodarce poszczególnych miejsc pracy. W ten sposób mogą być ujawnione także wyniki zastosowania właściwego typu parowozu do danej pracy. Naprz. w pracy przetokowej na stacji, gdzie segregowane są ciężkie składy pociągowe, przy lekkich kusych parowozach (tanki) rozchód węgla na godzinę pracy wynosił w roku 1923 — 118 kg; zamiana tych lekkich parowozów na cięższy typ pociągowy z parą nasyconą, ale z większą objętością cylindrów i większą wagą napędną, zmniejszyła rozchód węgla w r. 1926 do 98 kg/godz. Dalsza zamiana danego typu bliźniaczego na taki sam typ — sprzężony zmniejszyła rozchód w 1927 r. do 87 kg/godz., pomimo tego, że w obu tych latach działały silnie premje ruchowe za zwiększoną intensywność pracy przetokowej, a przewozy zwiększyły się poważnie bez zwiększania ilości parowozów przetokowych.

7. Osiągnięte wyniki.

Wyniki stosowania powyższych czynników organizacyjnych, postępu technicznego i premjowania występują najbardziej wyraźnie na przykładzie, zaczerpniętym ze statystyki jednej Dyrekcji P. K. P., która wykonywa około 30% wszystkich przewozów, a więc silnie wpływa na rozchód węgla P.K.P. Profil jej jest niziny z max. wzniesień 8‰. Dzienna gęstość ruchu — 32 pociągi na km. W pierwszym powojennym (dla Polski) roku 1921

rozchód węgla wyniósł 100 kg na 1000 tkm. Przy przeciętnym obciążeniu parowozokilometra 345 t, wyniosło to 34,5 kg na parowozokilometr.

Premje węglowe systemu Flamm'a, które stosowano w latach 1922 i 1923, oraz premje od parowozokilometra, stosowane w r. 1924, obniżyły w r. 1924 rozchód węgla do 75 kg na 1000 tkm. Rozchód na parowozokilometr spadł do 27,5 kg. Jest to wynik podniesienia się stanu parowozów i wpływu powyższych pierwotnych systemów premjowania. Obciążenie parowozokilometra wzrosło tylko do 367 t.

W r. 1925 wprowadzono protekcyjne normy na ciężar, zainstalowano nowe, cięższe parowozy, zwiększono mety zwrotne, wprowadzono premjowanie intensywności przetoków i t. d.

Wskutek tego już w roku 1926 rozchód norm. węgla spadł z 75 do 49,5 kg na 1000 tkm i pozostał prawie bez zmiany w r. 1927. Rozchód zaś na parowozokilometr spadł nieznacznie: z 27,5 na 24,5 kg. Tak duży spadek rozchodu węgla, liczonego od ciężaru, objaśnia się głównie tem, że w obu tych latach przeciętne obciążenie ciężarowe jednego parowozokilometra wzrosło z 367 t na 500 t (przeszło).

Podobny do powyższego spadek rozchodu wypadł na całej sieci Polskich Kolei Państwowych.

Również charakterystyczną rozbieżność oceny rozchodu węgla, zależnie od mierników, daje porównanie z przedwojenną Droga Żel. Warszawsko-Wiedeńską, która wchodzi całkowicie w skład danej Dyrekcji. Na Dr. Ż. W. W. rozchód tego samego węgla na parowozokilometr wynosił niecałe 20 kg, ale na 1000 tkm — 68 kg, ponieważ przeciętne obciążenie parowozokilometra było małe — 290 t.

Należy zaznaczyć, że przeciętny rozchód węgla na 1000 tkm jest właściwie mieszaniną różnego

rozchodu w ruchu poszczególnych kategorii — zależnie od przewożonych ciężarów, stosowanej szybkości, częstości zatrzymań, jałowego spalania i t. d. Naprz. w ruchu osobowym dalekobieżnym rozchód ten wynosi w cytowanej Dyrekcji około 50 kg, w podmiejskim zaś — 100 kg, w ruchu towarowym tranzytowym około 30 kg, w lokalnym zaś — 60 kg. Przeciętna liczba rozchodowa zależy od udziału każdej kategorii ruchu i od węgla, spalane go w pracy pomocniczej (przetokowej).

W Dyrekcjach podgórskich — mniejsze składy wskutek większych wzniesień, przy innych udziałach poszczególnych kategorii ruchu dawać muszą oczywiście inne, i naogół wyższe liczby rozchodowe węgla.

8. Wniosek.

Z powyższego wyłania się następujący wniosek: podawany w wykazach statystycznych kolejowych rozchód na parowozokilometr węgla o niewiadomej wartości nie może być uważany za miarę ekonomji paliwa. Dla właściwej orientacji, podany rozchód powinien być uzupełniony przynajmniej:

- a) przeciętną wartością opałową rozchodowanego węgla, o ile nie będzie ustalona międzynarodowa wartość cieplna węgla normalnego;
- b) przeciętnym obciążeniem ciężarowym (brutto) obrachunkowego parowozokilometra, pod którym należy rozumieć iloraz z przewiezionych tkm brutto przez ilość obrachunkowych parowozokilometrów, lub zamiast tego punktu może być podawany wprost rozchód węgla w kg na 1000 tkm brutto.

2-gie ZEBRANIE PLENARNE WKEN Berlín, 1930.

Następne Zebranie Plenarne WKEN, wyznaczone w r. 1930, odbędzie się — jak już donosiliśmy na tem miejscu — w Berlinie.

Program Zjazdu, opracowany przez Niemiecki Komitet Energetyczny, zawiera tematy następujące:

Dział A. Zasoby energii:

1. Paliwo stałe;
2. „ ciekłe;
3. „ gazowe;
4. „ siła wodna;
5. wyzyskanie energii słonecznej i ziemnej oraz wiatru.

Referaty z tego działu mają podawać wiadomości o rozwoju nowych źródeł energii, dane o zamierzeniach ich wyzyskania, ważne postępy techniczne w zakresie produkcji (włącznie z metodami syntetycznymi) paliwa stałego,

ciekłego i gazowego oraz dane z ważniejszych prac ogłoszonych przedtem.

Dział B. Wytwarzanie energii, jej transmisja i akumulacja.

Poddziały: siłownie parowe, siłownie o silnikach spalinowych, zakłady o sile wodnej, elektrownie, mechaniczne przenoszenie energii ze szczególnem uwzględnieniem przekładni zębatej.

Dział C. Wyzyskanie energii.

Poddziały: rolnictwo, gospodarstwo domowe, przemysł, transport, wyzyskanie energii w kopalniach i hutach, wyzyskanie energii w budownictwie i w wytwórniach.

Dział D — ogólny.

Poddziały: rozdział energii; energia i prawodawstwo; zagadnienia szkolnictwa technicznego; współpraca.

Wkrótce podane będą w naszym piśmie bardziej szczegółowe informacje co do powyższego programu.