

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Teoria wytrzymałości ciał pryzmatycznych na ściskanie, nap. dr. inż. Marjan Kryzan, Poznań.
Zasoby Energji w Polsce i stan ich wyzyskania. — Referat Polskiego Kom. Energetycznego na Światową Konferencję Energetyczną, mającą się odbyć w lipcu r. b. w Londynie.
Przegląd pism technicznych. Nowe mosty betonowe we Fryburgu.
Bibliografia.
Ze Stowarzyszeń Technicznych.

SOMMAIRE:

Théorie de la résistance des corps prismatiques au serrement, par dr. ing. Marjan Kryzan, Poznań.
Sources de l'énergie en Pologne et l'état de sa exploitation. Rapport du Comité Énergétique Polonais.
Revue des revues. Les nouveaux ponts en béton à Fribourg.
Bibliographie.
Sociétés Techniques.

Teoria wytrzymałości ciał pryzmatycznych na ściskanie.

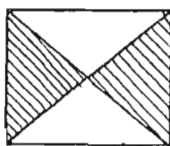
Napisał Dr. inż. Marjan Kryzan, Poznań.

WSTĘP.

Do dochodzenia skutków działania sił zewnętrznych na ciała podparte, przyjmuje się powszechnie za przykładem *Galileusza*, że mechanika ciał sztywnych nie wystarcza do rozwiązania łączących się z tem zagadnieniem kwestji i że uwzględnić należy fizyczne własności ciał. Bierze się zatem pod uwagę stan równowagi ciała odkształconego. Na tem tle powstaje znany wzór *Eulera*¹⁾, dotyczący równowagi prostego długiego pręta, ściskanego w kierunku osi siłami działającymi na jego oba końce. Wzór *Eulera* nie zawiera jednakże naprężeń, lecz podaje tylko wartość krytycznej siły ściskającej, po której przekroczeniu najmniejsza przyczyna może spowodować tak zwane wyboczenie pręta. Wprawdzie wyboczenie w istocie swej nie różni się od gięcia, atoli w tym wypadku nie znamy związków, zachodzących między ugięciem pręta ściskanego a jego długością i siłą cisnącą zewnętrzną. Krzywizna linii odkształcenia pręta jest bowiem skutkiem bardzo wielu najrozmaitszych przyczyn przypadkowych, nie da się zatem ująć żadnym wzorem matematycznym. Dlatego nie potrafimy ze stanu równowagi ciała odkształconego wyznaczyć w sposób ścisły momentu gnącego, wywołującego naprężenia największe.

Zachowywanie się podpartych ciał pryzmatycznych pod działaniem zewnętrznych sił ściskających może być sprawdzone doświadczalnie za pomocą tłoczni probierczej. Ciało próbne wstawiamy pomiędzy równoległe płyty tłoczni i poddajemy działaniu nacisku płyt. Okazuje się przytem to nie zwykle zjawisko, że wynik doświadczalny jest w znacznej mierze zależny od stosunku wysokości próbki do jej przekroju najmniejszego: wytrzymałość ciał z tego samego materiału i o tym samym przekroju jest tem większa, im mniejsza jest ich wysokość. Na uwagę zasługuje badanie próbek kamiennych, przeprowadzone w ten sposób aż do zupełnego pokonania spójności. Wskutek działania zewnętrznych ciśnień w kierunku osi odpadają tylko boczne warstwy materiału, i wreszcie tworzą się z próbki graniastosłupowej dwa ostrosłupy (rys. 1), a z próbki cylindrycznej dwa stożki, oparte podstawami o płyty tłoczni a wierzchołkami obrócone ku sobie.

Ponieważ wyniki teoretyczne badania stanu równowagi ciała odkształconego nie mogą podać ani momentu gnącego, wywołującego naprężenia największe, ani też potwierdzić sprawdzonej doświadczalnie zależności tychże od wysokości ciała, przeto nasuwa się pytanie, czy przy badaniu teoretycznym szczegółów ściskania ciał nie popełniono nieścisłości w samem założeniu zagadnienia? Nietrudno dostrzec, iż nieścisłość taką istotnie popełniono, albowiem przyjmuje się zwykle, że zewnętrzne ciśnienie osiowe przenosi się w ciele również tylko w kierunku osi. Na tym właśnie polega nie-



Rys. 1.

ścisłość, tkwiąca niejako w punkcie wyjścia badania, gdyż w rzeczywistości linje sił rozchodzą się w ciałach jednorodnych promienisto we wszystkich kierunkach. Takie założenie nie przeczy bynajmniej prawdzie stwierdzonej doświadczalnie, że wewnątrz ciała ciśnienie na jednostkę pola, poprowadzonego prostopadle do osi, jest takie same jak na podstawie pryzmatu, aczkolwiek idzie ono znacznie dalej, uzupełniając naprężenie składowymi poprzecznymi. Otrzymujemy w ten sposób, nie badając wcale zmiany ustroju ciał, w dwu do siebie i osi prostopadłych kierunkach składowe, których wartość okazuje się nierzeczywistą, a suma równą zeru. Uwzględnienie tych składowych, stanowiących układ dwu t. zw. astatycznych par sił nierzeczywistych, pozwala wyznaczyć w postaci najprostszego równoważny układ, złożony z siły oraz par sił, do którego sprowadza się wreszcie w każdym przekroju poprzecznym ciała układ ciśnień osiowych, łącznie z układem naprężeń poprzecznych.

Nowa teoria podaje szukany moment gnący, wywołujący naprężenia największe, wykazuje zależność momentów gnących od wysokości ciała i stwierdza jednocześnie, że mechanika ciał sztywnych wystarcza do dochodzenia skutków działania sił zewnętrznych na ciała podparte.

§ 1. Niech będzie dany graniastosłup o krawędziach a, b, c , którego podstawę prostokątną tworzą krawędzie a, b . Przyjmijmy, że podstawa dolna graniastosłupa jest w położeniu poziomem podparta, a na górnej podstawie równoległe ciśnienie jednostajnie na niej rozdzielone ciśnienie, przy czem na jednostkę pola tej podstawy przypada ciśnienie p . Niech zresztą prócz ciśnienia na podstawie górnej i odporu podparcia podstawy dolnej, żadne inne siły zewnętrzne nie działają ani na powierzchnię, ani na masę ciała, pomijamy więc działanie siły ciężkości. Ponieważ siły zewnętrzne mają być ze sobą w równowadze, przeto podparcie podstawy dolnej, zastąpić należy siłą odporu, przyłożoną do jej środka masy i mającą kierunek przeciwny, która na jednostkę podstawy daje ciśnienie p . Płaszczyzna, prowadzona przez środek ciała, równoległe do jego podstaw, dzieli zatem ciało pryzmatyczne na dwie połowy o równych i symetrycznie położonych układach sił. Środek masy graniastosłupa niech będzie początkiem osi współrzędnych x, y, z . Prosta łącząca początek współrzędnych ze środkiem masy podstawy górnej, niech będzie osią z -ów, a osie x -ów i y -ów niech będą równoległe do krawędzi a, b .

Działanie ciśnienia na powierzchnię elementarną w dowolnym punkcie podstaw, np. w punkcie $P(x, y, \frac{c}{2})$ podstawy górnej może zastąpić siła wypadkowa *podkowy*. Jeżeli opiszemy promieniem 1 kulę naokoło punktu P , to każdy promień biegnący od tego punktu do środka jednostki powierzchniowej półkuli dolnej, wyobrażać będzie pojedyncze ciśnienie elementarne $p \frac{dx dy}{2\pi}$. Oznaczmy przez X_n, Y_n, Z_n składowe naprężenia, jakiego punkt dowolny wewnątrz ciała

¹⁾ Euler „Histoire de l'Académie“. Berlin 1757.

doznaje od podstawy górnej; wówczas będzie:

$$\left. \begin{aligned} X_n &= \frac{p}{2\pi} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \frac{dx dy}{r^2} \cdot \frac{x-x_n}{r} = \frac{p}{2\pi} \frac{\partial V}{\partial x_n} \\ Y_n &= \frac{p}{2\pi} \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \frac{dx dy}{r^2} \cdot \frac{y-y_n}{r} = \frac{p}{2\pi} \frac{\partial V}{\partial y_n} \\ Z_n &= \frac{p}{2\pi} \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \frac{dx dy}{r^2} \cdot \frac{\frac{c}{2}-z_n}{r} = \frac{p}{2\pi} \frac{\partial V}{\partial z_n} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

gdzie $r = \sqrt{(x-x_n)^2 + (y-y_n)^2 + (\frac{c}{2} - z_n)^2}$

jest odległością punktu (x_n, y_n, z_n) od dowolnego punkty P podstawy górnej, a

$$V = \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \frac{dx dy}{r} \dots (2)$$

jest potencjałem powierzchniowym podstawy prostokątnej. Obliczając pierwsze pochodne potencjału (2) przez całkowanie względem x i y , otrzymamy z (1):

$$\frac{\partial V}{\partial x_n} = \frac{1}{2} \log \frac{\left[\left(\frac{b}{2} + y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[\left(\frac{b}{2} - y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]}{\left[-\left(\frac{b}{2} + y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[-\left(\frac{b}{2} - y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]} \dots (3a)$$

$$\frac{\partial V}{\partial y_n} = \frac{1}{2} \log \frac{\left[-\left(\frac{b}{2} + y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[-\left(\frac{b}{2} - y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]}{\left[\left(\frac{b}{2} + y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[\left(\frac{b}{2} - y_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]} \dots (3b)$$

$$\frac{\partial V}{\partial x_n} = \frac{1}{2} \log \frac{\left[\left(\frac{a}{2} + x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[\left(\frac{a}{2} - x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]}{\left[-\left(\frac{a}{2} + x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[-\left(\frac{a}{2} - x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]} \dots (3b)$$

$$\frac{\partial V}{\partial y_n} = \frac{1}{2} \log \frac{\left[-\left(\frac{a}{2} + x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[-\left(\frac{a}{2} - x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]}{\left[\left(\frac{a}{2} + x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right] \left[\left(\frac{a}{2} - x_n \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2} \right]} \dots (3b)$$

$$\frac{\partial V}{\partial z_n} = \operatorname{arctg} \frac{\left(\frac{a}{2} + x_n \right) \left(\frac{b}{2} + y_n \right)}{\left(\frac{c}{2} - z_n \right) \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2}} + \operatorname{arctg} \frac{\left(\frac{a}{2} + x_n \right) \left(\frac{b}{2} - y_n \right)}{\left(\frac{c}{2} - z_n \right) \sqrt{\left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2}} + \operatorname{arctg} \frac{\left(\frac{a}{2} - x_n \right) \left(\frac{b}{2} + y_n \right)}{\left(\frac{c}{2} - z_n \right) \sqrt{\left(\frac{a}{2} - x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2}} + \operatorname{arctg} \frac{\left(\frac{a}{2} - x_n \right) \left(\frac{b}{2} - y_n \right)}{\left(\frac{c}{2} - z_n \right) \sqrt{\left(\frac{a}{2} - x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2}} \dots (3c)$$

§ 2. Ponieważ nie tylko na podstawie, ale również wewnątrz ciała, ciśnienie w kierunku osi, które podług równań (1) jest proporcjonalne względem pierwszej pochodnej potencjału $\frac{\partial V}{\partial z_n}$ musi wszędzie mieć wartość stałą p na jednostkę pola, prostopadłego względem osi ciała, przeto pochodna ta będzie niezależna od współrzędnych x_n, y_n, z_n i równa 2π . Równanie to będzie spełnione, niezależnie od x_n, y_n, z_n , gdy będzie:

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2 &= 0, \\ \left(\frac{a}{2} + x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2 &= 0, \\ \left(\frac{a}{2} - x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} + y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2 &= 0, \\ \left(\frac{a}{2} - x_n \right)^2 + \left(\frac{b}{2} - y_n \right)^2 + \left(\frac{c}{2} - z_n \right)^2 &= 0, \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

wtedy bowiem każdy wyraz równania (3) ma wartość $\frac{\pi}{2}$.

Równania (4) wyznaczają proste o długości $r = 0$, a zatem proste nierzeczywiste w przestrzeni, czyli tak zwane proste minimalne²⁾. Stąd wynika, że zewnętrzne ciśnienie rozchodzi się w ciele po liniach minimalnych.

Wstawiając wartości (4) w dwa równania (3a) i (3b), otrzymamy:

$$\frac{\partial V}{\partial x_n} = \frac{\partial V}{\partial y_n} = \frac{1}{2} \log 1 = \pi i,$$

a zatem otrzymamy z równań (1):

$$\left. \begin{aligned} X_n &= Y_n = \frac{1}{2} p i, \\ Z_n &= p. \end{aligned} \right\} \dots (5)$$

Wartość naprężeń poprzecznych X_n, Y_n jest więc nierzeczywista. (d. n.)

¹⁾ Kryzan, „Obliczenie potencjału masy, rozmieszczonej na ograniczonej części płaszczyzny“ w Wiad. Matem., t. XXV, Warszawa 1921 r.
²⁾ Scheffers, „Theorie der Kurven“, Lipsk 1910, str. 335,

Zasoby Energji w Polsce i stan ich wyzyskania.

Referat Polskiego Komitetu Energetycznego na Światową Konferencję Energetyczną, mającą się odbyć w lipcu r. b. w Londynie.

(Obszerne streszczenie).

W S T Ę P.

Po odzyskaniu bytu państwowego, Polska nie na wszystkich swych ziemiach zastąpiła gospodarkę energetyczną w stanie umożliwiający zdobycie w krótkim czasie ścisłych wiadomości o wszystkich posiadanych zasobach energii, zorganizowanie odpowiednich badań i t. d. W zrozumieniu znaczenia, jakie ma dla kraju posiadanie tego rodzaju informacji, Rząd Polski powołał do życia Państwowy Instytut Geologiczny i Centralne Biuro Hydrograficzne, które prowadzą odpowiednie studia.

Praca niniejsza zawiera wyniki oryginalnych badań przez Państwo Polskie dotąd przeprowadzonych, lub też wyniki badań innych państw i uczonych, o ile zapełniały istniejące luki, a nosiły charakter obiektywny.

Oprócz opisu zasobów energii, gospodarki nią i mapy, w pracy tej czytelnik znajdzie najważniejsze wiadomości statystyczne o Polsce, oraz rozdział poświęcony specjalnie gospodarce energją elektryczną.

Gospodarki takiej (w rozumieniu nowoczesnym) na ziemiach Polski przed Jej zmartwychwstaniem nie było, obecnie zaś zaczyna się organizować. Organizację tę Polska zawdzięcza swemu Sejmowi Ustawodawczemu, który w roku 1922 uchwalił specjalną Ustawę Elektryczną, regulującą powstawanie nowych zakładów elektrycznych. Ustawa Elektryczna łącznie z Ustawą Wodną i — po jej uchwaleniu przez Sejm — z Ustawą Górniczą dają ogólne podstawy prawne dla należytego rozwoju gospodarki energetycznej w Polsce.

Bezpośredni udział w opracowaniu wydawnictwa Polskiego Komitetu Energetycznego braли: Dr. Stefan Bartoszewicz, Naczelnik Wydziału Naftowego Ministerstwa Przemysłu i Handlu; Inż. Julian Cybulski, Naczelnik Wydziału Węglowego Ministerstwa Przemysłu i Handlu; Inż. Stefan Czarnowski, Kierownik Wydziału Węglowego Państwowego Instytutu Geologicznego; Inż. Julian Eberhardt, Wiceminister Kolei Żelaznych; Inż. Henryk Helbich, Referent Ministerstwa Robót Publicznych; Inż. Karol Kiszka, Główny Inżynier Huty Baildona na Górnym Śląsku; Dr. Józef Morozewicz, Dyrektor Polskiego Państwowego Instytutu Geologicznego; Inż. Witold Rosental, Sr. referent Ministerstwa Robót Publicznych; Inż. Kazimierz Siwicki, Naczelnik Wydziału Elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych; Inż. Ludwik Tołłoczko, Prezes Państwowej Rady Elektrycznej; Inż. Tadeusz Zubrzycki, Naczelnik Centralnego Biura Hydrograficznego Ministerstwa Robót Publicznych.

WĘGIEL KAMIENNY I BRUNATNY.

Węgiel kamienny.

Zasoby węgla. Najstarszym dokumentem, z którego wynika że na ziemiach Polski znajdują się złoża węgla kamiennego, jest opis Polski Cellarego (Andrese Cellarii descriptio Polonise) wydany 1659 roku, w którym autor opisuje, że pod Tenczynem znajdują się „carbones fossiles”. Poważniejsze próby wydobywania węgla datują się z końcem XVII wieku. Hrabia Moszczyński rozpoczął w 1792 r. w Jaworznie wydobywanie węgla kamiennego na większą skalę. Jest to najstarsza kopalnia węgla w Polsce, otwarcie jej zaś jest początkiem właściwego polskiego przemysłu węglowego. Po zajęciu obszaru Olkuskiego przez rząd pruski w 1796 r. założono tam kopalnię węgla „Reden” ku uczczeniu ówczesnego dyrektora górnictwa pruskiego hr. Redena. Główny pokład węgla Zagłębia Dąbrowskiego nosi od tego czasu tę samą nazwę. W roku 1816-ym utworzona została główna dyrekcja górnictwa Królestwa Kongresowego w Kielcach. Na czele jej stanął znakomity mąż Stanisław Staszic, który słusznie jest uważany za twórcę górnictwa węglowego w Polsce.

Polskie Zagłębie węglowe składa się z 4 poszczególnych Zagłębi: Dąbrowskiego, Krakowskiego, Śląskiego i Cieszyńskiego.

Cyfry zasobów, podzielone zwyczajem ogólnie przyjętym, na 3 kategorie, a mianowicie: a) zasoby rzeczywiste t. j. określone dla terenów zbadanych przez roboty górnicze, lub systematyczne poszukiwania, b) zasoby prawdopodobne, określone przy pomocy obliczeń geologicznych, oraz mniej, dokładnych robót poszukiwawczych, i wreszcie c) zasoby możliwe, tyżące się tych złóż, które w obecnych warunkach ekonomicznych nie mogą być zużytkowane, lub też nie są wcale zbadane.

Pokłady węglowe Zagłębia polskiego dzielą się na 3 grupy: 1) Grupa „Reden” (siodłowa), 2) Grupa „Nadredenowska” (iękowa), 3) Grupa „Podredenowska” (brzeźna).

Pierwsza z tych grup zawiera grube pokłady, dwie inne pokłady o mniejszej grubości.

Wartość kaloryczna węgla w różnych punktach Zagłębia waha się od 4 800 do 7 600 *kal/kg*

Obliczenia Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie podane są w następującym zestawieniu, w którym przyjęto zasoby węgla do głębokości 1 000 m i w odniesieniu tylko do pokładów o minimalnej miąższości — 50 cm.

TABELA I. Zasoby węgla kamiennego w Polsce w milj. tonn.

Do głęb. 1000 mtr. i do pokładów o minimalnej grubości 50 cm.	Z a g ł ę b i a				
	Dąbrowskie	G. Śląsk.	Krakowskie	Cieszyńskie	Wszystkie
a) Zasoby rzeczywiste . . .	500	5 288	8 200	—	43 100
b) „ prawdopodobne . . .	900	39 593	6 000	500	18 781
c) „ możliwe . . .	900	—	—	—	—
Razem	2 300	44 881	14 200	500	61 881
Według pokładów:					
a) Grupa Redenowska . . .	900	39 621	—	—	—
b) „ Nadredenowska . . .	250	—	—	—	—
c) „ Podredenowska . . .	1 150	5 260	—	—	—
Razem	2 300	44 881	—	—	—

Przypuszczać można, że zasoby węgla koksującego w Zagłębiu Górnośląskim (polska część) wynoszą około 11%, t. j. 5 000 milionów tonn, ilość węgla gazowniczego można obliczyć na 8 000 milionów tonn czyli około — 18%, reszta 71% przypada na węgiel przemysłowy.

Wydobycie i stan przemysłu węglowego. Wydobycie węgla kamiennego we wszystkich Zagłębiach Polski uwidocznione jest w tabeli II.

TABELA II. Wydobycie węgla kamiennego w tonnach (1913—1923).

R o k	Polska część Górn. Śląska wraz z kopalnią Silesla	Zagłębie Dąbrowskie	Zagłębie Krakowskie	Cała Polska
1913	31 937 475	6 819 209	1 970 790	40 727 474
1918	—	4 498 687	1 537 366	—
1919	—	4 613 710	1 348 642	—
1920	—	4 873 709	1 385 416	—
1921	22 393 807	5 751 767	1 672 512	29 818 086
1922 I półrocze.	12 707 067	7 054 968	1 985 525	34 882 105
1922 II półrocze.	13 084 545	—	—	—
1923 I półrocze.	13 278 469	8 919 839	1 069 183	18 267 481
1923 II półrocze. ¹⁾	13 351 694	3 498 736	980 086	17 830 516
1923 ²⁾ w % do 1918	83,38%	108,79%	103,98%	88,63%
1923 w % stos. do całości produkcji	73,80%	20,54%	5,66%	100,00%

Z obecnej produkcji węgla kamiennego w Polsce ok. 73% daje Województwo Śląskie, aczkolwiek osiągnęło w pierwszej połowie 1923 r. dopiero około 83% swej produkcji przedwojennej, wówczas gdy w innych dzielnicach wydobyć przedwojenne przekroczone.

Rzuca się pod tym względem w oczy znaczny wzrost produkcji w latach ostatnich w Zagłębiu Dąbrowskim. Już w roku 1922 produkcja przekroczyła przedwojenną o 3,5%, a w pierwszym półroczu 1923 r. wzrost produkcji osiągnął ok. 115% produkcji przedwojennej.

Zdolność Zagłębia do dalszego jej powiększenia jeszcze nie prędko zostanie wyczerpaną, jeśli zważyć, że na produk-

¹⁾ Referat podaje liczby przypuszczalne biorąc podwójne wydobyć I-go półrocza. Liczby zaś podane w tabeli zostały zmienione przez Redakcję według ścisłych danych Min. Przem. i Handlu, których w chwili układania referatu jeszcze nie było.

cję obecną składają się, oprócz dawnych, szereg nowych dużych kopalń, które przed wojną węgla nie wydobywały, albo będąc jeszcze w okresie budowy, wydobywały go bardzo niewiele. Z dawnych kopalń część jeszcze nie osiągnęła produkcji przedwojennej, nowe zaś kopalnie zaprojektowane są na znacznie większe niż obecnie wydobywanie.

To co powiedziano o Zagłębiu Dąbrowskim, da się zastosować i do Zagłębia Krakowskiego, przyczem pod względem produkcji osiągnęło ono w pierwszym półroczu 1923 r. ok. 108,5% produkcji przedwojennej. Dalsze wzmoczenie produkcji istniejących kopalń jest tu możliwe. Poważny jednak wzrost produkcji zależy od powstania na rozległych terenach węglowych nowych kopalń przy dużym nakładzie kapitału, na znalezienie którego pomimo nieco gorszego gatunku węgla niż w innych Zagłębiach liczyć można przy dobrych koniunkturach węglowych.

Uogólniając uwagi powyższe, wyciągnąć należy wniosek, iż stan obecny kopalnictwa węglowego jest najzupełniej zadowalający i że gospodarka lat ostatnich za czasów polskich zaczęła się w rozwoju górnictwa węglowego dodatnio. Przyszłość zależy przede wszystkim od zapotrzebowania węgla i koniunktur na rynkach krajowych, gdyż co do rynków zagranicznych liczyć się trzeba w przyszłości z poważnymi trudnościami umieszczenia na nich dostatecznej ilości naszego węgla, zapewnienie zaś otrzymania i wzrostu produkcji oparte winno być głównie na powiększeniu spożycia wewnętrznego (tabela III). Z obecnej produkcji naszej, wynoszącej przeciętnie ok. 3 milj. tonn miesięcznie, w pierwszym półroczu r. ub. ok. 63% pozostało w kraju, zaś 37% wywieziono zagranicę. Spożycie roczne wewnątrz kraju w roku 1922 (tabela IV) wynosiło — 18 35 milj. tonn, przy 27 milionach ludzi, wynosi to zaledwie 0,68 tonn na mieszkańca, co jest nader małe i tłumaczy się w znacznym stopniu niemożnością przewiezienia dostatecznej ilości węgla w głąb kraju. Powiększenie sieci kolejowej umożliwi zastąpienie opału drzewnego węglem w okolicach, do których węgiel nie dochodzi, wpłynie na uprzemy-

TABELA III.

Spożycie węgla kamiennego w Państwie Polskiem w 1923 roku.

RODZAJ ODBIORCÓW		Tonny	%
1	Koleje żelazne	5 122 288	16,31
2	Wojskowość	220 582	0,70
3	Inne instytucje państwowe	86 734	0,28
4	Zegluga	66 230	0,21
5	Koksownie	1 679 339	5,35
6	Kopalnie rud i kop. nie mające węgla własnego	535 105	1,70
7	Przemysł naftowy	238 225	0,76
8	Przemysł solny	105 149	0,33
9	Przemysł metalurgiczny żelazny	1 550 496	4,94
10	Przemysł metalurgiczny innych metali	564 407	1,80
11	Przemysł mechaniczny i metalowy	391 734	1,25
12	Przemysł cukrowniczy	485 473	1,54
13	Przemysł włókienniczy	753 147	2,40
14	Przemysł cementowy i ceram. (cementownie, cegielnie i wapienniki)	614 138	1,96
15	Przemysł garbarski i przetw. zwierzęcych	23 148	0,07
16	Rolnictwo i przetwory rolne (browary, młyny i gorzelnie)	400 311	1,27
17	Przemysł chemiczny	400 878	1,28
18	Przemysł papierniczy	207 604	0,66
19	Inne gałęzie przemysłu	843 190	2,68
20	Gazownie, elektrownie, wodociągi i tramwaje bezpośrednio oraz za pośrednictwem miast	1 158 012	3,69
21	Opał domowy oraz składy węgla dla użytku domowego	1 216 907	3,87
22	Pośrednicy	2 184 954	6,96
23	Wywóz zagranicę	12 560 295	39,99
		31 408 340	100,00

TABELA IV. Węgiel kamienny w Polsce w 1922 roku.

OKRĘGI	Ilość robotników			Wydobyte w tonnach			Zużycie własne kopalń, t.		Zbyt w kraju, t.		Zbyt zagranicą, t.	
	1922 r.	1913 r.	% 1913 r.	1922 r.	1913 r.	% 1913 r.	1922 r.	% wydobycia	1922 r.	% wydobycia	1922 r.	% wydobycia
Śląski	145 913	89 992	162,14	25 791 612	31 937 473	80,75	3 280 620	12,71	11 010 084	42,72	11 500 908	44,59
Dąbrowski	49 038	23 522	208,47	7 054 968	6 819 209	103,45	863 746	12,24	5 882 369	88,37	308 853	4,37
Krakowski	14 831	6 975	212,63	1 985 525	1 970 790	100,74	371 731	18,72	1 456 475	73,85	157 319	7,92
Razem	209 784	120 489	174,11	34 832 105	40 727 474	85,52	4 516 097	12,96	18 348 928	52,67	11 967 080	34,35
W r. 1923 razem	220 550	„ „	183,05	36 097 997	„ „	88,63	4 581 815 ¹⁾	12,69	18 848 045	52,21	12 560 295	34,79 ²⁾

Eksport węgla kamiennego z Polski w 1922 roku (w tonnach).

OKRĘGI	Niemcy	Austria	Gdańsk	Węgry	Czecho-Słowacja	Szwecja	Kłajpeda	Szwajcaria	Litwa	Włochy	Dania	Jugosławia	Rumunia	Łotwa	Ogółem	% ogólnego eksportu
Śląski	8 150 826	2 370 752	354 140	253 628	189 366	60 346	48 632	35 008	12 024	10 840	8 398	6 482	6 126	4 340	11 500 908	96,10
Dąbrowski	—	280 278	4 895	12 115	10 412	—	—	645	—	—	—	101	384	23	308 853	2,59
Krakowski	—	155 403	803	330	—	—	—	—	—	—	—	357	426	—	157 319	1,32
Razem	5 150 826	2 806 433	359 838	286 073	199 778	50 346	48 632	35 653	12 024	10 840	8 398	6 940	6 936	4 363	11 967 080	100,00
% ogólnego eksportu	68,12	23,46	3,02	2,22	1,68	0,42	0,40	0,29	0,10	0,09	0,07	0,05	0,05	0,03	100,00	
W r. 1923 razem	8 042 903	2 789 607	240 221	374 571	742 226	24 965	16 247	154 065	5 461	6 150	17 770	21 187	121 302	2 950	12 560 295	3)
% ogólnego eksportu	64,03	22,21	1,91	2,98	5,92	0,20	0,13	1,23	0,04	0,05	0,14	0,17	0,97	0,02	100,00	4)

1) W tem 8577216 t na cele techniczne.

2) Liczby za r. 1923 są dodane przez Redakcję.

3) „ „ „ „ „

4) „ „ „ „ „

słowanie kraju i wreszcie powiększy zbyt węgla przez własne spożycie nowych linii kolejowych.

Większość naszych kopalń na Górnym Śląsku i w Zagłębiu Dąbrowskiem pracuje na grubych pokładach Redenowskich w warunkach dużo łatwiejszych, niż to ma miejsce w Zagłębiach czeskich i większości niemieckich i innych europejskich. Jest to najbardziej może ważna okoliczność, pozwalająca spokojnie patrzeć w przyszłość naszego górnictwa węglowego. Wyposażenie techniczne, dostosowane do warunków pracy, nie wiele pozostawia do życzenia, a wyjątkowo dobre w ostatnich czasach konjunktury przemysłowcy wyzyskiwali przede wszystkim w celu gruntownej naprawy szkód, spowodowanych wojną, oraz ulepszeń technicznych.

Co się tyczy wydajności robotniczej, to obecna przeciętna dla wszystkich kopalń — 0.6 t na robotnika i dniówkę zdaje się być wobec przedwojennej 1,1 tonn niedostateczną, nawet przy zmniejszeniu ilości godzin pracy z 10 do 8, a w Zagłębiach Dąbrowskiem i Krakowskiem — w soboty nawet do 6. Uświadomić sobie jednak trzeba, że skład załóg i w związku z tem rodzaj pracy, wykonany przez nie, jest cokolwiek inny, niż przed wojną. Kopalnie zmuszone koniecznością po wojnie, a częściowo również chcąc jaknajszybciej przystosować się do taniej produkcji, wykonywują stosunkowo znacznie więcej robót przygotowawczych, reperacyjnych, nawet inwestycyjnych górniczych, i przy robotach tych zatrudniają odpowiednio większy zastęp robotników, bezpośrednio nie wpływających na produkcję. Powiększona jednak w ten sposób ilość dniówek wpływa cyfrowo na ogólne zmniejszenie przeciętnej wydajności. Z chwilą nastania konieczności zredukowania tych robót do niezbędnych dla utrzymania produkcji, ustosunkowanie ilościowe poszczególnych kategorii robotników będzie musiało się zmienić i inną będzie wydajność.

Węgiel brunatny. Oprócz węgla kamiennego Państwo Polskie posiada pokłady węgla brunatnego.

Złoża węgla brunatnego są rozrzucone w postaci niedużych względnie terenów we wszystkich prawie dzielnicach Polski (patrz mapę), bliżej jednak zbadane nie są.

Wartość opałowa 4 500 — 5 000 kcal/kg.

Eksploatację węgla brunatnego obrazuje tabela V.

TABELA V. Eksploatacja węgla brunatnego w Polsce.

Okręg	Rok	Ilość robotników	Ilość kopalń	Wydobycie w tonnach
b. Kongresówka . . .	1913	547	5	155 081
	1920	2 079	11	238 026
	1921	2 029	11	227 746
	1922	1 718	12	182 895
Małopolska	1913	478	3	97 407
	1921	295	3	11 233
	1922	110	3	4 458
Wielkopolska	1921	289	1	31 434
	1922	276	1	32 630
Cała Polska	1921	2 613	15	270 413
	1922	2 104	16	219 983

Olbrymi rozwój kopalni węgla brunatnego w b. Kongresówce tłumaczy się ogólnym głodem węglowym powojennym z powodu zniszczenia kopalń węgla kamiennego przez wojnę. Ze wzrostem wydobywania tego ostatniego, produkcja węgla brunatnego spada, gdyż nie może on wytrzymać konkurencji z węglem kamiennym i skazany jest na opał dla okolicznych włości, względnie służyć może do przemysłu chemicznego, do którego nadaje się w zupełności.

Przemysł węgla brunatnego Małopolski też chyli się ku upadkowi i jedynie złoża Wielkopolskie mają przed sobą dużą przyszłość; pomimo zaznaczonych już poprzednio trudności eksploatacji z powodu kurczawki. Wobec znacznego uprzemysłowienia Wielkopolski z powodu znacznej odległości op Zagłębia węgla kamiennego, może węgiel brunatny skutecznie konkurować z tym ostatnim na rynku iniejszym.

Przynależność ziem polskich przez długi okres czasu do trzech obcych organizmów państwowych, a w związku z tem

podział zagłębia węglowego polsko-śląskiego i włączenie jego części do trzech różnych systemów politycznych i gospodarczych musiały siłą rzeczy spowodować różnice warunków ustawowych dla rozwoju górnictwa węglowego w każdej z tych części.

Stwierdzić można już obecnie, że przyszłe jednolite polskie ustawodawstwo górnicze dążyć będzie do usunięcia wszelkich trudności, wynikających dla inicjatywy prywatnej z ustawodawstw dotychczasowych.

ROPA I GAZ ZIEMNY.

Ropa.

Tereny naftowe i zasoby ropy. Geolog prof. Grzybowski obliczył długość przypuszczalnych stref naftowych w Polsce na 550 km, a przyjmując ich szerokość na 300 m, doszedł do wniosku, iż obszar naftonośnych terenów w Polsce wynosi 16 500 ha. Przypuszczając dalej, iż na każdym hektarze wywiercone będą 2 szyby z wydajnością 300 cystern przez cały czas eksploatacji, doszedł prof. Grzybowski do wniosku, że w Polsce jest jeszcze ukrytych w ziemi co najmniej 85 milionów t ropy.

Wzięte przez prof. Grzybowskiego do obrachunku strefy nie uwzględniają wszystkich naftonośnych obszarów, pomijając najobfitszą strefę Boryslawską, więc obliczenie to jest raczej pesymistyczne, niż optymistyczne; sam zresztą prof. Grzybowski przypuszcza, iż zapasy ropy w Polsce są daleko większe i na podstawie innych obliczeń dochodzi do 160 milionów t.

Naturalnie wszystkie te obliczenia mają charakter problematyczny; dopiero bliższe badania geologiczne i wywiercenie całego szeregu szybów pionierskich dadzą możliwość dokładniejszej orientacji. Tereny naftowe w Polsce (patrz mapę) pod względem geologicznym są jeszcze mało zbadane; systematyczne badanie tych terenów rozpoczęło się dopiero od paru lat, już za czasów istnienia Państwa Polskiego. Utworzony przez Rząd Polski Państwowy Instytut Geologiczny posiada specjalny wydział dla badań terenów naftowych; ponadto przez premysłowców naftowych została utworzona stacja geologiczna w Boryslawiu.

Ogólna ilość ropy wydobytej dotąd w Polsce od początku istnienia przemysłu naftowego wyniosła około 26 milionów t.

Ponieważ w eksploatacji znajduje się tylko około 7% znanych stref naftowych, to wydobyta dotąd w Polsce ilość ropy stanowi niezawodnie małą część tych zasobów, które kryją się w ziemi.

W ostatnich czasach polityka Rządu Polskiego idzie w tym kierunku, by przenieść ruch wiertniczy naftowy na nowe nieeksploatowane tereny, których jest jeszcze w Polsce bardzo dużo.

Państwo Polskie jest właścicielem olbrzymich lasów u podnóża Karpat położonych, które zajmują obszar 298 371 ha; według zdania geologów, tereny te lasowe są w znacznej części terenami naftowymi. Na terenach państwowych w Tustanowicach istnieją już kopalnie ropy, które produkują około 30 000 t ropy rocznie; w Łodynie i Słobodzie Rungurskiej płytkie szyby tam założone dają około 600 t ropy.

Obecnie Rząd Polski wydzierżawia państwowe tereny naftowe, nakładając na przedsiębiorców obowiązki rozpoczęcia wierceń pionierskich na tych terenach w okresie 1—2 lat; jednocześnie odbywa się rewizja kontraktów zawartych jeszcze przez Rząd Austriacki na terenach w Tustanowicach, gdzie również Rząd nakłada ściślejsze obowiązki wiercenia.

W ten sposób, w najbliższych latach, stanie na rozmaitych dotąd nieeksploatowanych terenach do 30 szybów pionierskich, które prawdopodobnie kryją nowe źródła ropy i przyczynią się do powstania nowych kopalń,

Kopalnictwo naftowe. Kopalnie naftowe istnieją w siedemdziesięciu kilku miejscowościach na przestrzeni Podkarpacia od linii Dunajca do Bukowiny. Kopalnie w zachodniej części podkarpacia są liczne, lecz mniej wydajne; natomiast kopalnie we wschodniej części, szczególnie okolice Boryslawia i w sąsiednich gminach Tustanowice i Mrażnica, dominują swoją produkcją nad resztą kopalń.

Znaczniejsze ilości ropy na terenach naftowych w Polsce występują w głębokościach znacznie większych niż w innych krajach naftowych: powyżej 1000 m. (1000—1700) m.; koszty połączone z temi głębokimi wierceniami są jedną z najpoważniejszych przyczyn, że w wielu miejscowościach nie doprowadzono tych wierceń do wymaganych głębokości i wskutek tego nie odkryto nowych ognisk większego nagromadzenia ropy, natomiast odważono się na te głębsze wiercenia tylko w takich okolicach, jak Borysław i Tustanowice, gdzie teren ma już opinię ustaloną.

To skoncentrowanie wierceń na pewnych już ustalonych terenach lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie, spowodowało spadek produkcji od roku 1910-go, wskutek stopniowego wyczerpywania się terenu specjalnie borysławskiego, do czego jeszcze przyłączył się mniejszy ruch wiertniczy w okresie przed samą wojną, w pierwszym roku wojny, w ostatnim i w pierwszych latach powojennych.

Wyjątek stanowi rok 1916-ty, wskazujący większe wydobycie niż r. 1915; przyczyna leży w tem, że w latach 1915-ym i 1916-ym Austria popierała wszelkimi sposobami ruch wiertniczy naftowy, zdając sobie sprawę ze znaczenia wydobycia ropy dla celów wojennych. W roku 1922 spadek produkcji został wstrzymany i produkcja ropy zaczyna powoli wzrastać.

Tabela IV ilustruje całkowite (brutto) wydobycie ropy począwszy od r. 1884 do r. 1923 w tonnach.

TABELA VI. Wydobycie ropy w tonnach (1884—1923 r.)
(w przybliżeniu).

Rok	Tonn	Rok	Tonn
1884	2 300	1904	827 100
1885	8 800	1905	801 800
1886	43 100	1906	760 440
1887	40 000	1907	1 175 970
1888	64 900	1908	1 721 590
1889	71 700	1909	2 053 150
1890	91 600	1910	1 761 420
1891	87 700	1911	1 453 030
1892	89 900	1912	1 186 500
1893	96 300	1913	1 071 040
1894	132 000	1914	878 020
1895	214 800	1915	730 090
1896	339 700	1916	91 909
1897	309 600	1917	849 730
1898	323 100	1918	822 940
1899	321 600	1919	831 701
1900	326 300	1920	765 021
1901	452 200	1921	704 870
1902	576 000	1922	713 100
1903	713 300	1923	736 401

Tabela VII daje stan produkcji ropy w poszczególnych okręgach górniczych w latach od 1919 do 1923.

TABELA VII. Wydobycie ropy w t według okręgów
(1919—1923).

Okręg	1919	1920	1921	1922	1923
Jasło	51 722	49 315	50 571	56 042	56 179
Stanisławów . . .	21 144	24 922	23 859	26 702	31 617
Drohobycz	758 835	690 784	630 440	630 356	648 605
Razem	831 701	765 021	704 870	713 100	736 401

Około 90% wydobycia Okręgu Górniczego w Drohobycz, zaś około 80% całego wydobycia w Polsce, daje dziś jeszcze Zagłębie Borysławskie (Okręg Drohobycki), do którego to zagłębia należą kopalnie w Borysławiu, Tustanowicach i Mraźnicy.

Ropa Borysławia, Tustanowic i Mraźnicy nosi nazwę marki „Standard“; skład chemiczny jej jest mniej więcej jednaki, zawiera ona około 12% benzyny, przeszło 30% nafty; przeróbka tej ropy, jako ropy ilościowo dominującej w Polsce wywiera wpływ decydujący na wytwórczość pochodnych nafty, która jest podana w dziale przemysłu rafineryjnego w tabelach. Ropa z innych kopalń i z innych okręgów ma bardzo różnorodny skład chemiczny; niektóre jej gatunki jak ropa bitkowska należą do rop lekkich, zawiera do 30% benzyny

i mało ciężkich węglowodorów; inne, jak ropa harkłowska, ropa w Stobodzie Rungurskiej i in. należą do rop cięższych i mają więcej części mazistych, ponadto różnią się ropy w Polsce co do zawartości parafiny. Ropa „Standard“ posiada do 6% parafiny, gdy są znów gatunki ropy zupełnie nie posiadające parafiny, jak ropa potocka, bitkowska i wiele innych. — Wartość opałowa ropy wynosi 10000—11000 kcal/kg.

Tabela VIII wykazuje w latach 1919 do 1923 (w październiku) ilość szybów w wierceniu, montowaniu, eksploatacji (pompowaniu lub tłokowaniu), ilość szybów wybuchowych i ilość szybów, które dają większe ilości gazu.

TABELA VIII. (1919—1923 r. październik).

	1919	1920	1921	1922	1923
1 W wierceniu	167	221	265	235	23
2 W instrumentacji	55	57	80	77	6
3 W tłokowaniu	202	191	209	203	24
4 W łyżkowaniu	5	7	5	—	—
5 W pompowaniu	1 404	1 496	1 497	1 535	156
6 Wierc. i tłok.	—	—	42	77	8
7 Wybuchowe	26	26	17	20	2
8 Gazowe	43	83	87	121	14
9 W montowaniu	28	51	52	46	6
Razem	1 930	2 132	2 354	2 314	2 402

Z tabeli tej widać, że ilość szybów w wierceniu (rubryki 1 i 6) stale wzrasta i od r. 1919 do końca 1923 r. wzrosła o 144 szyby, co wskazuje na wzmoczenie się ruchu wiertniczego w czasie istnienia Państwa Polskiego; ogólna ilość szybów w wierceniu i eksploatacji wzrosła od roku 1919-go o 472.

Tabela IX wykazuje przeciętną roczną wydajność jednego szybu.

TABELA IX. Przeciętna roczna wydajność szybów
w tonnach (1919—1922).

1919	1920	1921	1922
508,0	444,7	398,2	388,6

Przeciętna wydajność jest najniższa w okręgu Jasielskim a największa w okręgu Drohobyckim, gdzie szyby borysławskie należą ciągle jeszcze do najwydajniejszych.

O rozmiarach kopalnictwa naftowego w Polsce może świadczyć do pewnego stopnia ilość zajętych w nim robotników. Otóż ilość ta w roku 1919-ym wynosiła 9754, w roku 1920-ym 11485, w roku 1921-ym 13389.

TABELA Xa. Przerobiono ropy w tonnach (1920—1923).

1920	1921	1922	1923
668 765	626 998	730 073	652 327

TABELA Xb. Wytworzono produktów naftowych
w tonnach (1920—1923).

Produkt	1920	1921	1922	1923
Benzyna	76 903	61 741	79 840	82 756
Nafta	178 877	162 966	204 963	193 011
Olej gazowy	99 393	102 620	111 865	96 086
Smary	89 860	95 298	109 701	99 481
Parafina	21 418	22 477	35 431	28 251
Świece	—	—	1 382	1 276
Waselina	—	1 076	1 009	190
Asfalt	—	12 284	10 268	15 083
Koks	—	4 674	7 068	6 326
Półprodukty i pozostałości	141 774	107 577	95 683	74 788
Smary stałe	—	957	—	884
Razem	608 225	571 670	658 310	603 137

Przemysł rafineryjny naftowy. Polska posiada 38 czynnych rafinerji nafty, z których kilka w czasie istnienia Państwa Polskiego znacznie rozszerzono. Największa rafinerja w Polsce, w Drohobyczu jest własnością Państwa Polskiego i jest zdolna przerobić rocznie do 250 000 t. ropy.

Tabela Xa i Xb podaje ilość przerobionej ropy w rafinerjach w latach 1920 – 1923 i ilość otrzymanych z tej ropy produktów naftowych.

Przeciętna wydajność przeróbki ropy (lata 1922—1923) wykazuje, iż przy przeróbce ropy w Polsce otrzymuje się średnio 11,80% benzyny, 29,21% nafty, 15,02% oleju gazowego, 15,13% olejów smarowych, 4,78% parafiny, 0,08% wazeliny, 1,88% asfaltu, 0,97% koksu, 12,31% półproduktów i pozostałości, 0,14% stałych smarów, 0,68% strat przy destylacji i rafinowaniu. Odliczywszy straty i smary, otrzymuje się z ropy około 76% produktów do wytwarzania energii.

Jak widać z tabeli X-a, ilość przerobionej ropy w roku 1923 była mniejsza od ilości przerobionej ropy w roku 1922; tłumaczy się to tem, że w roku 1922 obok całej produkcji

przerobiono resztę istniejących zapasów ropy; obecnie, dla braku zapasów rafinerje przerabiają tylko bieżącą produkcję, pozostałą po potrąceniu tej ilości ropy, jaka się spala na kopalniach dla napędu, i po potrąceniu zanieczyszczeń.

Zużycie wewnątrz kraju niektórych ważniejszych wytworów naftowych w Polsce wzrasta, co się tłumaczy rozwojem innych gałęzi przemysłu i rozwojem środków komunikacyjnych; natomiast w ostatnim roku spadł wywóz produktów naftowych, przyczem w roku 1923 obydwie liczby zużycia wewnętrznego i wywozu do siebie się zbliżają, czyli ze Polska prawie tyle zużywa produktów naftowych, ile wywozi; prawdopodobnie ten stosunek utrzyma się w najbliższych latach; przy znaczniejszym wzroście wydobywania ropy, wywóz będzie mógł przewyższać spożycie wewnętrzne. W roku 1920 wyjątkowo zużycie wewnętrzne było duże, a eksport mały, co się tłumaczy wojną, którą Polska prowadziła wówczas; kilka miesięcy wywóz zupełnie ustał, natomiast wojsko było wielkim konsumentem produktów naftowych.

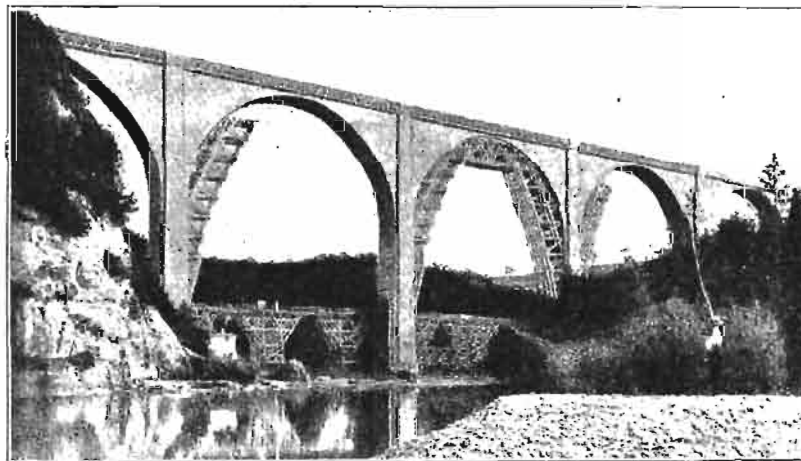
(d. n.)

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

Nowe mosty betonowe we Fryburgu¹⁾.

Miasto Fryburg, założone w r. 1178 na skalistych brzegach rzeki Saryny posiada oddawna liczne mosty, nadające mu swoiste piętno. Pomiędzy niemi było 2 mosty wiszące (Gotteron i Zähringen), które budziły zainteresowanie wśród przy-

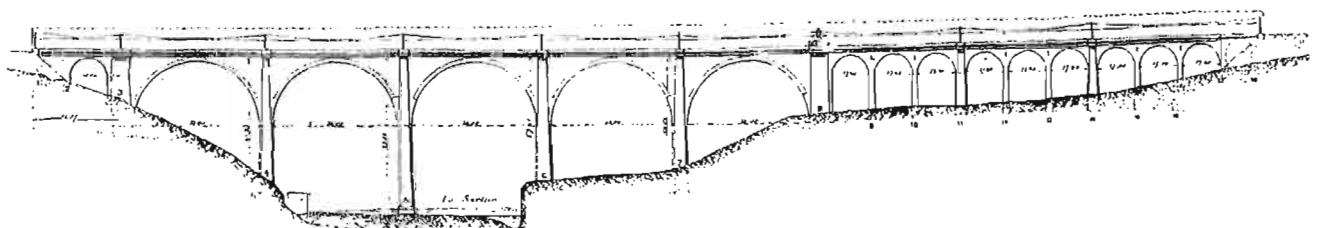
jezdnych. Jednak w r. 1919 na tym ostatnim moście zdarzyła się katastrofa, która dowiodła, iż nie są one w stanie wytrzymać obciążeń nowoczesnych samochodów ciężarowych. Wówczas zdecydowano odbudować most uszkodzony i wybudować



Rys. 1. Widok mostu de Pérolles.

ni nad powierzchnią wody wynosi 70 m. Most składa się z 5-ciu łuków po 56 m i wiaduktu o 9 łukach po 17,4 m, podzielonego pilastrami co 3 łuki— z jednej strony oraz jednego łuku 16 m rozpiętości z drugiej. Widzimy go na rys. 2. Most właściwy od wia-

duktów oddzielają z obu stron grube filary. Łuki wykonano nie jako monolit, lecz z oddzielnych dużych brył sklepionych; tylko 2 ostatnie małe łuki wiaduktu zaopatrzone w uzbrojenie, by nadać im większą wytrzymałość, ze względu na to, iż ich filary



Rys. 2. Most de Pérolles z wiaduktami.

jeszcze jeden (pont de Pérolles). Obydwa postanowiono wykonać z betonu.

¹⁾ Le Génie Civil, № 14 1924.

duktów oddzielają z obu stron grube filary. Łuki wykonano nie jako monolit, lecz z oddzielnych dużych brył sklepionych; tylko 2 ostatnie małe łuki wiaduktu zaopatrzone w uzbrojenie, by nadać im większą wytrzymałość, ze względu na to, iż ich filary

nie dosięgły gruntu skalistego, jak przy pozostałych łukach. W pachwinach sklepień umieszczono lekkie uzbrojenie koło podpór (wysokość pachwin w tym miejscu 15 m), które ma przeciwdziałać naprężeniom spowodowanym skurczem oraz zmianami temperatury. Pomiedzy przęsłami, dla możności wydłużania się tychże, utworzono jak zwykle szczeliny, które sięgają daleko w głąb, oddzielając mur pachwiny od filaru. Łuki były obliczane metodą Rittera, jako belki, nie biorąc w rachubę muru pachwin. Naprężenia nie przekraczają $42,2 \text{ kg/cm}^2$. Szerokość jezdni oraz chodników wynosi 10 m. Ciekawe też są rusz-

i piękną jak poprzeczni lekki most wiszący, tworzący ciekawy kontrast z otaczającym go skupieniem domów na skalistych brzegach. Wzmocnienie mostu wiszącego było niemożliwe. Budowa zaś nowego ustroju wiszącego, przy założeniu większych obliczeń dałaby konstrukcję ciężką i zbyt wysoką, któraby psuła sylwetę miasta. Żelazny most również uznano za nieodpowiedni jako ustrój nieładny i niestosowny dla miasta o starożytnych zabudowaniach, okrytych patyną wielu stuleci, do nich pasowałby lepiej ustrój bardziej masywny. Wybrano więc beton. Żaden jednak z projektów konkursowych nie został przy-



Rys. 3. Widok mostu Zähringen.

toowania pod łukami (rys. 1), na które zużyto 1400 m^3 drzewa. Składały się one z 3 części, których rozbiórka była bardzo łatwa. Projekt mostu powstał drogą konkursu międzynarodowego, ogłoszonego w r. 1908, na który nadeszło 59 prac.

Most Zähringen jest właśnie obecnie odbudowywany zamiast dawnego — wiszącego i ściśle na miejscu tegoż. Długość jego wynosi 246 m. Szerokość jezdni 7,5 m, chodników — po 2 m, razem 11,5 m. Most składa się z 7 łuków o rozpiętości ok. 30 m każdy. Opracowanie projektu przebudowy było trudnym zadaniem. Należało stworzyć budowlę równie zgrabną

jęty i komisja budowlana opracowała własny (rys. 3). Prócz pomostu górnego wykonano pod nim, zaledwie 3,5 m nad wodą, pomiędzy temi filarami, drugi pomost dla mieszkańców w dzielnicy nadrzecznej. Naogół ustrój mostu tego niewiele się różni od opisanego wyżej; wykonanie zaś samo było prowadzone w cokolwiek inny sposób, uwzględniając potrzebę przerwy komunikacji na jaknajkrótszy okres czasu.

Koszta mostu pierwszego wynoszą 4 milj. fr. złotych oraz 690 000 fr. — wiaduktu; zaś drugi most kosztował 2 $\frac{1}{4}$ miljonów fr. zł.

BIBLIOGRAFJA.

Inż. B. Hummel. Rola samorządu w rozwoju kolejek wąskotorowych i innych komunikacji miejscowych. Biblioteka Komunalna Wendego, Warszawa r. 1924, E. Wende i S-ka.

Książka napisana zwięźle i jasno przez wybitnego znawcę przedmiotu, jakim jest inż. B. Hummel, traktuje sprawę pod kątem widzenia gospodarczym.

Podaje bardzo wiele cennych i niedostępnych dla szerszego ogółu materiałów o rozwoju sieci wąskotorowych zagranicą i w Polsce, charakteryzuje w ogólnych zarysach ustawodawstwo dotyczące kolejnictwa wąskotorowego, wreszcie omawia sprawę finansowania kolejek.

Samorządy, instytucje i osoby interesujące się rozwojem kolejek znajdują w książce inż. B. Hummela wyczerpujące oświetlenie tego ważnego dla Polski zagadnienia gospodarczego. M. Nestorowicz,

Przepisy i normy elektrotechniczne. Wydawnictwo Związku Elektrowni Polskich. 363 str. Warszawa 1924 r.

Książka ta jest dosłownym tłumaczeniem, pod redakcją prof. Stanisława Odrowąż-Wysockiego, 11-go wydania „Vorschriften und Normen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker“ z roku 1923. Opuszczono w niej kilka rozdziałów, mniej ważnych obecnie dla elektrotechniki polskiej, oraz kilka rozdziałów, co do których istnieją już obowiązujące przepisy polskie, ogłoszone w *Przebiegu Elektrotechnicznym* i w *Gospodarce elektrycznej w Polsce* z r. 1923. Ponieważ przepisy polskie, obejmujące dotychczas tylko linje elektryczne napowietrzne, normalizację napięć elektrycznych i tablice ostrzegawcze w zakładach elektrycznych o wysokim napięciu, zwiększyłyby objętość omawianej książki, zawierającej 363 strony zaledwie o jakieś 4-5%, więc dla wygody czytelnika należałoby je w niej powtórzyć w postaci uzupełniającego dodatku, umieszczonego w końcu książki.

Informacje podane w *Przepisach i normach* potrzebne są przede wszystkim wszystkim inżynierom i technikom, pracującym w dziedzinie elektrotechniki, zwłaszcza wobec dotkliwego u nas braku książek fachowych. Bez wskazówek podanych w *Przepisach* trudno się obejść

zarówno przy budowie, jak i przy ruchu urządzeń elektrycznych. *Przepisy* zawierają w sobie obfitą ilość takiego materiału, który nie zawsze podawany jest nawet w specjalnych dziełach obcych lub conajwyżej rozrzucony jest w poszczególnych pracach pojedynczych, niełatwych do nabycia albo odszukania.

Książka odda również znaczną przysługę przemysłowcom, dając im podstawę do spisywania umów z dostawcami, oraz autorom prac, artykułów i notatek elektrotechnicznych, którzy znajdą w *Przepisach* materiał podstawowy nie tylko w zakresie norm konstrukcyjnych, tabel wzorów i schematów połączeń, lecz i w zakresie wyrazownictwa, które odtąd może otrzymać jednolite brzmienie i wystarczającą ścisłość.

Tłumaczenie jest bardzo dobre, język i wystawienie — wzorowe. Ze strony zewnętrznej książka przedstawia się też korzystnie: papier dobry, druk czytelny, rysunki wyraźne.

Śmiało powiedzieć można, że każdy fachowiec-elektryk znacznie ułatwi sobie i uprzyjemni swą pracę zawodową przy korzystaniu z tego cennego dzieła. G. Hensek

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Stowarzyszenie Techników Polaków w Paryżu.

Na zebraniu S. T. P., dnia 2-go maja r. b., z inicjatywy p. senatora W. Januszewskiego, utworzył się Paryski Komitet Organizacyjny Ligi Obrony Powietrznej Państwa Polskiego.

Niewątpliwie Koło Paryskie Ligi może się przyczynić bardzo korzystnie do rozwoju działalności tej ważnej instytucji.

W związku z przygotowaniem na r. 1925 Międzynarodowej Wystawy Sztuki Dekoracyjnej w Paryżu, lamtejsze Stowarzyszenie Techników podjęło się zorganizowania pomocy przy urządzeniu pawilonu polskiego.

W wyniku wyborów władz Stowarzyszenia, prezesem Stowarzyszenia został p. Dunin-Borkowski, zast. prezesa p. Penkala, sekretarzem p. Krzemieniecki, gospodarzem p. Cieciński i skarbnikiem p. Fillipecki.