

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE, WYCHODZI 1 i 15 KAŻDEGO MIESIĄCA

Redaktor: RYSZARD BŁĘDOWSKI

Wydawca: T-wo wyd. „WSZECHŚWIAT” sp. z o. o.

Adres Redakcji: Polna 30, tel. 140-53.

Pracownia Zoologiczna Wolnej Wszechnicy Polskiej.

Redaktor przyjmuje codziennie w redakcji od godz. 14 do 15.

Adres Administracji: Szpitalna 1 m. 3, tel. 295-85.

Administracja otwarta od 9 do 3 i od 17 do 19.

Warunki prenumeraty i ogłoszeń na okładce.

TREŚĆ: A. Makowski: Użyteczne źródła energii i ich przyszłość III (dokończenie). St. Lencewicz: Międzynarodowy Kongres Geograficzny w Cambridge. Kronika Naukowa: Badania nad witaminą antyrachityczną. Wpływ tarczycy na rozwój owadów. Zapotrzebowanie białka przez dojrzały organizm. J. Dembowski: Jeszcze o krytykę naukową.

UŻYTECZNE ŹRÓDŁA ENERGJI I ICH PRZYSZŁOŚĆ ZE SZCZEGÓLNEM UWZGLĘDNIENIEM POLSKICH

napisał

ARNOLD MAKOWSKI

III

(Dokończenie).

WODY BIEŻĄCE.

IX. Przechodzimy do rozpatrywania innej grupy, odwiecznych naturalnych sił przyrody (nie paliw, najpotężniejszych źródeł energii na świecie), które ludzkości były znane od kolebki jej rozwoju i otaczane kultem religijnym, lecz z których korzystać w znikomym tylko stopniu potrafiła.

Swój dotychczasowy rozwój kulturalny zawdzięcza ludzkość stopniowo poznawanym paliwom, które tworzyły się w ciągu całych epok geologicznych, a które człowiek w ciągu krótkiego czasu swej historii wyniszcza. Służą one jeszcze w pełnej mierze człowiekowi, lecz są już liczone, mierzone

i dzielone przed ich nieuniknionym, szybszym czy powolniejszym zanikiem. Konieczność dziejowa wymaga od ludzkości (o ile chce ona kroczyć nadal w swym rozwoju) ujarznienia naturalnych sił przyrody, swych dawnych bogów, które się stać muszą jej niewolnikami. Jeżeli się uda tego czynu dokonać — możliwości rozwoju ludzkości stają się wprost nieobliczalne. Tymczasem zaś w opanowywaniu tych sił przyrody stawia ludzkość pierwsze kroki dopiero, droga jest długa i trudna.

Więcej, niż inne siły przyrody ujarzmiane są obecnie wody bieżące, do przeglądu których przechodzimy.

Już rozmaite narody starożytne w celach

przeważnie irygacyjnych budowały groble i wodociągi; wprowadzały urządzenia dla podnoszenia wody, młyny i t. d. W wiekach średnich wykorzystywano w rozmaitych miejscach Europy niewielkie wodospady dla wprowadzenia w ruch wrzecion lub młotów kowalskich drobnych rzemieślników, lecz do czasów najnowszych były urządzenia takie tylko małymi warsztatami, nie wyzyskującymi dla swych instalacji siły wodnej ponad jakie 200 KM. Ale dopiero od czasów zastosowania i coraz większego rozpowszechnienia dobrodziejstw elektryczności, poczęto w coraz większej mierze korzystać dla elektrowni z sił wodnych, szczególnie w krajach pozbawionych węgla. Gdy podczas ostatniej wojny światowej, a następnie podczas wielkich strajków angielskich w 1921 i 1926 r. dowóz węgla kamiennego do tych krajów stał się utrudniony—z tem większą energią poczęto tam budować instalacje elektryczne, obsługiwane przez siły wodne. Inwestycje takich urządzeń kosztują bardzo drogo; lecz z biegiem czasu instalacje oszczędzają znacznie na paliwie, i jeżeli one wysyłają duże ilości energii elektrycznej — ta energia wypada taniej, niż otrzymana z paliwa. Tem się tłumaczy znaczny rozwój urządzeń hydraulicznych nawet w państwach węglowych jak Niemcy, Stany Zjednoczone, gdzie ok. $\frac{1}{3}$ wszystkich motorów elektrycznych jest zasilana przez energję wód bieżących. W znacznej mierze wpływają na powstawanie instalacji hydroelektrycznych, w krajach nawet węgiel posiadających, dogodne lokalne warunki, konjunktura gospodarcza i t. d., lecz niemało się przyczynia do tego i poparcie rządowe w celu rozwoju wszystkich sił niewyzyskanych i chęć oszczędzania węgla (Francja, Niemcy).

Obecnie wszystkie kraje, nawet najbogatsze w węgiel, dążą do wykorzystania posiadanych sił wodnych, lecz wiele państw dotąd nie przeprowadziło studjów systematycznych na swoim terenie nad zasobami tych sił.

Zasób siły wodnej określa się przez masę wody i wysokość spadku.

Masa wód rzecznych odpływowych na-

ogół równa się różnicy pomiędzy ilością opadów, parowania i wsiąkania do gruntu, przy czem ta ostatnia część wody, po hydratyacji niektórych minerałów i krążeniu podziemnem, częściowo wpływa znowu w postaci źródeł, częściowo zaś spływa poza zlewnię i jest dla niej stracona. Do tego trzeba uwzględnić poprawki rozmaitych czynników. Wilgotne i zimne powietrze zmniejsza parowanie, zwiększając odpływ, ciepłe i suche je zmniejsza. Opady w postaci twardej zwiększają odpływ wód dopiero podczas następnego tajania. Gleba, pozbawiona szaty roślinnej przyspiesza odpływ wód, zatrzymywanych przez roślinność i t. d.

Spółczynnik odpływu wody rzecznej, wyrażony w procentach do opadów dla Europy, wykazuje tablica XX:

TABLICA XX *) **)

	zimą	wiosną	latem	jesienią
Niemcy Środkowe	44,4	43,6	13,8	22,7
Alpy północne	54,4	76,0	42,8	51,9
Europa Wschodnia	28,5	76,2	11,2	11,9

W Polsce przeciętna ilość opadów rocznych waha się od 494 mm. — dla Poznania; 542 mm. — dla Helu; 585 mm. i 590 mm. — dla Warszawy i Wilna; 640 mm. — dla Kra-

*) Zahn. Flusse 1913. Jena.

**) Widzimy więc, że rzeki Europy Środkowej i Zachodniej w zimie zasilane deszczami są znacznie zasobniejsze w wodę (bo parowanie jest wówczas małe), niż w Europie Wschodniej, gdzie opady są w formie twardej. Zato na wiosnę tajanie zgromadzonych przez zimę śniegów powoduje większy przybór wód w rzekach Europy Wschodniej i Alpejskich. Latem następuje niski stan wody we wszystkich rzekach europejskich, w Alpach mniej wyraźny wskutek ciągłego tajania śniegów, w Europie Wschodniej wyrażony najsilniej, wskutek większego parowania. Ten stan trwa dla Europy Wschodniej i w ciągu jesieni. Rzeki, przyjmujące przypiły różnych typów z rozmaitych terenów, stanowią typ mieszany, gdzie wahania się wyrównywiają. Stąd duże rzeki posiadają zwykle charakter więcej stały.

kowa; 707 mm. — dla Lwowa i 1004 mm. — dla Jabłonicy.

Opady te zasilają nasze rzeki, których długość wykazuje tablica XXI.

TABLICA XXI
Główne rzeki Polski

N a z w a	Długość całej rzeki	Dług. w gran. Polski wraz z odcinkiem granicznym
Wisła	1.092	1.027
Warta (przypl. Odry)	752	626
Dniestr	1.305	495
Niemen	992	407
Prypeć (przyplływ Dniepru)	650	315
Dźwina	830	90

Dorzecza, na które dzieli się pod względem hydrograficznym terytorjum Polski, wysokość nad poziomem morza i ogólna wartość polskich sił wodnych wykazane są w tablicy XXII.

TABLICA XXII

Dorzecza	‰ pow. Polski	Stopnie wysokości w ‰					Moc dla średniej wody rocznej K.M.
		0-150 m.	150-300 m.	300-500 m.	500-1000 m.	1000 m.	
Wisła	46,7	37	49	10	3	1	od źródeł do ujścia Sanu 580.000 od ujścia Sanu do ujścia Bugu 615.000 od ujścia Bugu w dół 860.00 razem 2.055.000
Niemen	13,4	36	64	—	—	—	223.000
Odra	12,1	70	26	3	1	—	153.000
Dźwina	2,6	67	33	—	—	—	27.000
Reda	0,8						3.000
Zlewiska Bałtyku	75,6						2.461.000
Dniepr	14,8	34	66	—	—	—	145.000
Dniestr	8,6	1	29	50	16	4	760.000
Dunaj	1,0	—	21	29	28	22	286.000
Zlewisko morza Czarnego	24,4						1.191.000
Polska	100.0	38	49	9	2	2	3.652.000

wyżynnego Pojezierza Pomorskiego. Pewne wartości sił mogą dostarczyć dorzecza Warty i Niemna. Pozostałe dorzecza posiadają charakter nizinny.

Średnie wzniesienie Polski nad poziomem morza 223 m. Powierzchnia 388.390 km.²

Siły wodne Polski *) obliczone są na średnią wodę roczną (średnia arytmetyczna ze wszystkich objętości przepływu w normalnym roku). Stanowi to około 10 KM. na 1 km.² i ok. 0,13 KM. na 1 mieszkańca. Najważniejsze zasoby sił znajdują się w dorzeczach Górnej Wisły, Prutu i Dniestru, odwadniających Karpaty, następnie w dorzeczech wód płynących z gór Świętokrzyskich i wyżyny Lubelskiej oraz z pasma

*) Dane Polskiego Komitetu Energetycznego. „Zasoby energii w Polsce”. Warszawa. Patrz Siły wodne w Galicji. Lwów 1908 r.

Dane tu przytoczone znacznie przewyższają liczby podane przez Geological Survey U. S. w 1920 r., który wykazuje dla Polski 80.000 KM. jako siły użytkowane, a 200.000 jako potencjalne. Amerykanie przyjmowali wówczas Polskę w mniejszych granicach, obliczali siły wodne na wodę niską i rachowali skąpiej.

Siły wodne pod względem łatwości wyzyskania ekonomicznego podzielono na 3 kategorie. Do kategorii I (1.795.000 KM.) zaliczono rzeki najbardziej się nadające do

wyzyskania, których zasób sił wynosi ponad 100 KM. na 1 klm. Do kategorii II (444.000 KM.) zaliczono rzeki, posiadające zasób sił mniejszy od 100 KM. na 1 klm. bieżący. Rzek tych jest najwięcej. Do kategorii III (1.413.000 KM.) zaliczono rzeki o charakterze nizinnym.

Wyzyskanych jest 125.000 KM. w ok. 9000 zakładach hydraulicznych. Najwięcej zakładów jest na Pomorzu. Projektowanych i w budowie jest 61 zakładów na łączną moc ok. 457.000 KM.

Przechodząc do krótkiego zobrazowania sił wodnych w innych krajach — podajemy podług Wojekowa przegląd rozmaitych typów rzek, istniejących na świecie, które tych sił dostarczają.

W zależności przeważnie od klimatu dzieli Wojeków rzeki na kategorie następujące:

1. Rzeki zasilane wodą przez tajanie śniegów na równinach i niewysokich górach (do 1000 m.) np. rzeki Syberji Północnej i Ameryki.

2. Rzeki zasilane wodą przez tajanie śniegów w górach wyższych (rozpow szechniony typ; najwyraźniej rzeki Azji Środkowej: Syr Darja, Amu Darja, Taryn).

3. Rzeki przybierające podczas lata od deszczów w krajach tropikalnych i przyniesionych przez musony (Orenoko, Nil, poczęści Amazonka, Ganges, Bramaputra, Amur).

4. Rzeki przybierające podczas tajania śniegów wiosną lub na początku lata. Część wody dostarczają deszcze (tu należą rzeki północnej i zachodniej Syberji, Rosji, wiele rzek Polski, Niemiec Wschodnich, Skandynawji, północnej części Stanów Zjednoczonych). W strefie tej znajduje się dużo jezior, które wpływają na charakter rzek. Na półkuli południowej tego typu rzeki się nie spotykają.

5. Rzeki zasilane deszczami z poziomem wód mało zmiennych, nieco wyższym podczas zimowych miesięcy (rzeki Europy

Środkowej i Zachodniej: Wezera, Maas, Szelda, Sena, częściowo Ren, Elba).

6. Rzeki zasilane deszczami, lecz ze znacznie wyższym poziomem wód podczas zimnej pory roku, niż latem (rzeki Europy Południowej, poczęści Azji Środkowej, Persji, Kalifornji, Afryki Północnej, Zachodniej Australji).

7. Rzeki perjodyczne w krajach suchych; przeważnie wysychające i znowu zjawiające się wraz z rzadkimi deszczami.

8. Rzeki zastępowane w krajach podbiegunowych przez lodowce.

Posługując się danymi, zebranymi przy badaniach rozmaitych systemów rzecznych na świecie, w znacznym stopniu zaś na zasadzie rozważań teoretycznych, Geological Survey Stanów Zjednoczonych wydał w 1920 r. zestawienie zasobów sił wodnych całego świata; pracą tą następnie się posługujemy.*)

W krajach mało zbadanych niezbędne mi stają się obliczenia teoretyczne, oparte na ilości opadów, topografji i hipsometrii danego kraju. Po uwzględnieniu następnie rozmaitych poprawek i możliwego stopnia wykorzystania przez technikę obrachowanych zasobów sił wodnych, wyniki tych obliczeń podane zostały w pracy wyżej wspomnianej. Przyjętym pod uwagę jest zwykły niski stan wody w rzekach. Dla wykazania możliwych zasobów energii wodnej, istniejących przy wysokim stanie wody, z którego korzystają poczęści wszystkie instalacje — trzeba by liczby podane prawie podwoić. Największy możliwy zasób sił wodnych, wytwarzający się podczas ulew, nagłego tajania śniegów i t. d. — można by oszacować olbrzymią liczbą 5 — 10 biljonów koni parowych, lecz ta liczba byłaby najzupełniej spekulatywną.

Przytaczamy tu zestawienie sił wodnych światowych podług danych Geological Survey:

*) World Atlas of commercial geology. Part II. Water power of the World. Washington 1921.

Tablica XXIII

Zasoby światowe sił wodnych w tysiącach KM w 1920 r.

K R A J E	użytkowane	możliwe	K R A J E	użytkowane	możliwe
Europa	8.877	45.000	Rumunja	30	1.100
Ameryka Półn.	12.210	62.000	W. Brytania	210	585
Ameryka Połudn.	424	54.000	Islandja	—	500
Azja	1.160	71.000	Albanja	1	500
Afryka	11	190.000	Ukraina	40	425
Oceanja	147	17.000	Czechosłowacja	50	420
Razem	23.000	439.000	Portugalia	10	300
Norwegja	1.350	5.500	Grecja	6	250
Kaukaz	5	5.000	Polska	80	200
Francja	1.400	4.700	Estonja, Lotwa, Litwa	20	200
Szwecja	1.200	4.500	Węgry	30	150
Hiszpanja	600	4.000	Danja	1,5	2
Włochy	1.150	3.800	Belgia	0,7	mało
Austria	205	3.000	Stany Zjedn. A. Półn.	9.243	28.000
Jugosławja	125	2.600	Kanada	2.418	20.000
Rosja	100	2.000	Meksyk	400	6.000
Finlandja	185	1.500	Brazylja	250	25.000
Szwajcaria	1.070	1.400	Peru	36	4.500
Niemcy	1.000	1.350	Indje Wschodnie	150	27.000
Bułgaria	8	1.200	Chiny	1,7	20.000
			Syberja	—	8.000
			Japonja	1.000	6.000

Dane tu przytoczone mają tę wartość, że dla całego świata były obrachowane jednakołą metodą przez jedną instytucję, ważne są więc dla porównania rozmaitych krajów pomiędzy sobą. Późniejsze obliczenia wykonano przez instytucje poszczególnych krajów dla międzynarodowej konferencji energetycznej, różnią się często od tu przytoczonych. Z tablicy powyższej widzimy, że prawie połowa (190 milj. KM.) potencjalnej energii wodnej na świecie (440 milj. KM.) przypada na *Afrykę*, która jest wielkiem płaskowzgórzem, skąd obfitujące w wodę rzeki stromo spływają do oceanu. *Afryka* północna i południowa mało mają opadów, a stąd i sił wodnych, lecz *Afryka* podwzrostnikowa, a szczególnie dorzecze *Kongo* (125 milj. KM.), posiadają i odpowiednią wysokość nad poziomem morza i znaczną ilość opadów.

Na drugim miejscu podług ilości zasobów sił wodnych znajduje się *Azja* (71 milj. KM.). Mało opadów ma *Azja* północna, zachodnia i środkowa, natomiast w części wschodniej i południowej opady są i tak nieregularne i tak olbrzymie, że stan wy-

sokości wód zmienia się bardzo znacznie. Zasób energii wodnej, obliczony na niski stan rzek, jest tylko małą częścią tej energii, która mogłaby być otrzymana, gdyby wszystkie opady były wykorzystane.

Następnie idzie *Ameryka* północna (62 milj. KM.), potem *Ameryka* południowa (54 milj. KM.), *Europa* (45 milj. KM.) i *Australja* (17 milj. KM.). W *Europie* większe zasoby sił wodnych znajdują się w krajach górzystych, które jednocześnie mają znaczną ilość opadów. Kraje *Alpejskie*, *Bałkańskie*, *Hiszpanja*, kraje *Skandynawskie* posiadają całe setki rzek, strumyków, jezior górskich i wodospadów, które mogą dostarczyć wielkie zasoby energii i stanowią olbrzymi majątek narodowy.

Co się tyczy wyzyskania energii wód bieżących — przodują tu kulturalne górzyste państwa europejskie, prawie pozbawione węgla, dalej *Kanada* i *Stany Zjednoczone*. Te ostatnie wykorzystują około 40% całej użytkowanej energii wodnej na świecie. Od 1900 — 1920 r. ilość użytkowanej w *Stanach* energii wodnej zwiększyła się w trój-

nasób i wciąż rośnie. W *Kanadzie* w ciągu 10 lat w dwójnasób. Znane są powszechnie wielkie instalacje hydroelektryczne na wodospadzie Niagarskim, wysyłające na setki kilometrów energję elektryczną. Dorzecze św. Wawrzyńca (St. Lawrence River) może dostarczyć około 10.000.000 KM., z których tylko $\frac{1}{4}$ część jest wyzyskana.

W krajach skandynawskich od 30 — 40 już lat zużycie energii wodnej przewyższa wszystkie inne razem wzięte. Stosunek ten stale wzrasta, dochodząc w *Norwegji* do 80 %, w *Szwecji* do 70 % dla sił wodnych.

W *Szwajcarii* potencjalna energia przy niskiej wodzie obrachowana na 750.000 KM. (podług danych szwajcarskich z 1914 r. 878.000 KM.) — a dla 6-ciu miesięcy na 2.500.000 KM. wyzyskiwana jest w kilku tysiącach przeważnie małych instalacyj. W roku 1918 podział tych instalacyj był następujący:

TABLICA XXIV

moc instalacji w KM.	liczba urządzeń	przeciętna moc wszystkich in- stalacyj w KM.
mniej niż 20	6025	38.880
20—99	561	36.042
100—999	217	92.909
1000—4999	41	139.927
5000—9999	10	100.940
ponad 10.000	6	117.400
	835	487.218

Od tego czasu liczby te znacznie wzrosły. Już w 1920 r. instalacje hydroelektryczne mogły wytwarzać 1.067.000 KM., co znacznie przewyższa całą potencjalną energję wód przy niskim ich stanie. Liczne sztuczne baseny i jeziora znacznie zwiększają zasób sił wodnych, tamując odpływ podczas przyboru wód.

We *Włoszech*, które po dołączeniu Tyrolu południowego stały się jednym z najzasobniejszych w siły wodne państw europejskich, wyzyskanie tych sił idzie w szybkim tempie w wielu setkach instalacyj, uniezależniając w znacznej mierze kraj od wwożonego węgla.

We *Francji* w 1899 r. było instalacyj na 150.000 KM., w 1921 r. na 1.600.000 KM., obecnie jeszcze więcej.

W *Niemczech* i *Anglii*, pomimo obfitości węgla, wyzyskanie sił wodnych wzmagają się ciągle.

W *Rosji* podjęto pod hasłem „elektryfikacji kraju“ budowę wielkich instalacyj hydroelektrycznych, które są obecnie na wykończeniu na rzece Wołchow.

W *Japonji* w 1903 r. używano sił wodnych na 13.124 KW., obecnie przeszło milion.

Na całym świecie, podług danych 1920 r., zasoby sił wodnych przy zwykłym niskim stanie wody stanowiły mniej więcej 440 milionów KM., a instalacje wodne zużywały około 23 mil. KM., czyli tylko 5,23 %. Największe na świecie zasoby KM. dorzecza Kongo, stanowią $\frac{1}{4}$ część potencjalnej energii wodnej całego świata, nie są dotąd zużytkowane (za wyjątkiem 133.000 KM.) z powodu trudności technicznych.

Porównanie energii wody bieżącej z energją węgla rocznie spalanego zrobiliśmy poprzednio (Tablica I), przyjmując dla zasobów energii wodnej całego świata dane amerykańskie (439 mil. KM.), a dla Polski znacznie więcej optymistyczne dane naszego Komitetu Energetycznego (— 3.652.000 KM.). Widzieliśmy, że jak długo wydobycie węgla pozostanie na wysokości obecnego — wykorzystanie wszystkich nawet zasobów energii wodnej na całej kuli ziemskiej (przy niskim stanie wody) będzie stanowiło tylko $\frac{1}{3}$ część energii węgla. Eksploatacja sił wodnych w znacznym stopniu więc będzie mogła zmniejszyć zużycie węgla, ale nie będzie w stanie węgiel zastąpić.

Szczególnie stosuje się to do Polski, gdzie energia sił wodnych (przy średniej wodzie) stanowi tylko 10,4 % energii węglowej. Na kilka stuleci jeszcze Polska jest zdana na węgiel, nie posiadając szczęśliwych warunków innych krajów, gdzie energia węgla może być zastąpiona przez wody bieżące, przypływy morskie, lub inne źródła energii.

INNE ŹRÓDŁA ENERGJI

X. Rozpatrzyliśmy wszystkie najważniejsze źródła energii, wyszukiwane dotąd przez ludzkość (węgiel kamienny, węgiel brunatny, naftę, torf, drzewo, wody bieżące) i widzieliśmy, że żadne z nich nie może zastąpić węgla kamiennego. Pozostaje nam dać krótki przegląd wysiłków człowieka, skierowanych do ujarzżenia innych źródeł po za wymienionymi *).

Na pierwszym miejscu stoi tu słońce.

Słońce traci stale olbrzymie ilości ciepła w przestworzach światowych. Z 2.300 milionów jednak ułamek promieniowania słonecznego, wynoszący zaledwie 1:2, 3, 10⁹, dochodzi do ziemi, dla całego układu planetarnego (S. Arrhenius) ułamek ten jest tylko 10 razy większy. Ciepło otrzymywane przez glob ziemski odpowiada po przeliczeniu na siłę mechaniczną około 11,5.10²⁰ KM., z czego na oceany przypada około 8,5.10²⁰ KM., na lądy około 3.10²⁰ KM. (inne obliczenia wykazują inne liczby). Według Pogorzelskiego 1 cm² powierzchni ziemi otrzymuje przeciętnie ok. 165 kal. rocznie; w Warszawie ok. 108,4 kal. Około 38% ciepła słonecznego zostaje absorbowana przez atmosferę i pył.

W krajach podzwrotnikowych pod 20° szerokości północnej na 1 m.² przypada 1,4 miliony kal. (Fischer). Z 1 km.² teoretycznie można by otrzymać 250.000 KM., przy 10% wykorzystania dałoby to 25.000 KM. Efekt kaloryczny rocznie wydobywanego węgla kamiennego (1300 mil. ton) mógłby być w tych warunkach zastąpiony przez wykorzystanie 10% ciepła słonecznego, padającego rocznie na teren o powierzchni wynoszącej $\frac{1}{3}$ powierzchni Szwajcarii.

*) Patrz: A. Lübke. Die Sterbende Kohle. 1925. (Z pracy tej korzystamy parokrotnie).

Valentiner. Handbuch der Astronomie. 1901.

D. Luczinow. Meteorologja i klimatologja. 1889.

E. Reclus. La terre.

S. Passarge. Atmosphäre. Jena 1912.

Svante Arrhenius. Das Werden der Welten. Leipzig 1913.

W. Pogorzelski. Badania teoretyczne ilości ciepła. Prace T-wa Naukowego Warszawskiego.

G. H. Darwin. Gezeiten. 1914.

Dla wykorzystania insolacji słonecznej istnieje już cały szereg rozmaitych sposobów. W 1902 r. w Kalifornji urządzono instalację, składającą się z 1700 zwierciadeł, skupiających w jednym punkcie promienie słoneczne. Postawiony w tym punkcie kocioł z wodą w ciągu 1 godziny po wschodzie słońca wykazuje już 12 atm. ciśnienia pary. Urządzenia tego rodzaju są już znacznie rozpowszechnione w Peru, Kalifornji, Egipcie, Chile i Afryce Południowej. W Egipcie założono większe przedsiębiorstwo „Sun Power Co.” z kapitałem 300.000 funt. szt. dla eksploatacji. Dotąd instalacje podobne mogły być prowadzone tylko w krajach podzwrotnikowych. Istnieją również urządzenia bardziej udoskonalone do wykorzystania insolacji słońca (inż. Moreau skonstruował piec słoneczny, w którym można osiągnąć 8000° C.). W przyszłości muszą podobne wynalazki coraz bardziej nabierać znaczenia. Svante Arrhenius przypuszcza, że po wyczerpaniu się zasobów węgla kamiennego wielki przemysł, a z nim i cała kultura przyszłości, rozkwitną w krajach podzwrotnikowych, bo tam tylko znajdzie się dostateczna ilość energii motorniczej, otrzymanej z insolacji słońca. W każdym bądź razie nawet niewielka cząsteczka olbrzymiej tej energii może ludzkości zabezpieczyć przyszłość.

*

Nieporównanie mniejsze, niż poprzednie, ale przecież olbrzymie, zasoby energii zawarte są w wiatrach. Wykorzystanie nawet części tej energii wystarczyłoby dla potrzeb ludzkości.

Wiatry składają się z systemu uderzeń rozmaitej siły, słabną wskutek tarcia, stąd nad lądem są słabsze, niż nad morzem, najsilniejsze dmą wysoko nad ziemią.

O parę kilometrów nad powierzchnią ziemi istnieje stały silny prąd powietrza, spowodowany obrotem ziemi dookoła osi. Gdyby można było prąd ten wyzyskać — zapewniłoby to olbrzymie ilości energii dla ludzkości. Zwiększenie siły wiatru z wysokością wykazuje zestawienie następujące:

TABLICA XXVI

Wysokość:	0	3	6	9	12	m.
Siła wiatru:	3,6	8,2	8,7	9,0	9,1	m/sec

Zwiększenie siły wiatru na otwartych przestworzach wykazuje zestawienie rocznej przeciętnej siły wiatru na Oceanie Atlantyckim (podług Loomis'a, w m/sec).

TABLICA XXVII

Stany Zjednoczone	Ocean	Europa
Ląd Wybrzeże Wschodnie		Wyb. zeże Zachodnie Ląd
13,1	15,9	47,9 19,8 12,7

Zależność ciśnienia od szybkości wiatru (podług Mohn'a) wykazuje

TABLICA XXVIII.

Siła wiatru	Szybkość m/sec	Ciśnienie kg na m ²
0 — cisza	0 — 0,5	0 — 1,5
1 — słaby	0,5 — 4	1,5 — 1,87
2 — umiarkowany	4,0 — 7,0	1,87 — 5,95
3 — świeży	7,0 — 11	5,96 — 15,27
4 — silny	11,0 — 17,0	15,19 — 34,35
5 — burza	17,0 — 28,0	34,35 — 95,4
6 — orkan	ponad 28,0	ponad 95,4

Poszczególne uderzenia wiatru podczas orkanu dochodzą do 273 kg/m² i nawet do 330 kg/m² dla tornado. W rozpatrzenie poszczególnych kategorii wiatrów wchodzić tu nie możemy.

Z siły wiatrów korzystała ludzkość od czasów bardzo dawnych, lecz w bardzo małym stopniu. Egipcjanie używali wiatraków już 2000 lat przed Chrystusem. Liczne dawniej flotyle żaglowców mają jeszcze po dziś dzień znaczenie dla rybaków. W Europie środkowej wspomina się o wiatrakach od 14 stulecia. Obecnie ogromnie są one rozpowszechnione, szczególnie w niektórych krajach. Holandia wiele większą część swego zboża wiatrakami. W Niemczech liczą je przeszło 115.000. W Argentynie jeszcze przed wojną liczono 12.000. Ulepszone wiatraki wykonują większą pracę. W Danii zbudowano setki wiatraków

na 150 KM., w Holandji — pompę wiatrową, dającą 63.000 ltr. wody na minutę i t. d. Dla krajów szczególnie stepowych wykorzystanie siły wiatru ma znaczenie pierwszorzędne. Dla Polski w przyszłości musi się wiatr stać jednym z najważniejszych źródeł energii.

Olbrzymie znaczenie może mieć wykorzystanie energii, zawartej w ruchach wód morskich i oceanicznych. Podczas burzy na otwartym morzu wysokość fal dochodzi do 5 — 7 m, długości 70 — 140 m., najwyższe fale do 12 m. Ruch falowy udziela się wodzie na 10-cio krotną głębokość. Siła uderzeń fal morskich w strefie kipieli dosięga podług Stevensona 30 — 40 t. na 1 m.²; dla morze Bałtyckiego 10 t./m.², dla Niemieckiego 15 t./m.², dla zatoki Biskajskiej 18 t./m.² Energia fal morskich na brzegach Francji północnej podług Stevensona wyraża się w setkach milionów koni parowych.

Wykorzystanie tych sił oddawna już zajmowało umysł ludzki. W 1901 r. w Kalifornji skonstruowano pompę działającą zapomocą pływaków, poruszanych falami morza. Są i inne rozmaite konstrukcje tego rodzaju.

Rozmaite prądy oceaniczne mają szybkość, nie przekraczającą zwykle 1,7 m/sec., w cieśninach 3 — 4 m/sec. Golfström około Florydy płynie z szybkością 500 km. na dobę, następnie bieg swój zwalnia. Wykorzystanie jednak tych prądów jest nielatywne i dotąd prawie nic w tej dziedzinie nie zrobiono. Inaczej sprawa stoi z regularnie się powtarzającymi przypływami i odpływami. Dla mórz śródziemnych są one niezbyt wysokie, ale na brzegach oceanów różnica poziomów dochodzi do 2 — 4 m. Na południowo zachodnim brzegu Francji czasami do 15 m. Zasób tej energii szacują w przybliżeniu na 11 tryljonów koni parowych, co miliony razy przewyższa całe obecne zapotrzebowanie energii. Istnieje obszerna literatura, poświęcona kwestji wyzyskania tej energii. Ogólnie praktykowane sposoby polegają na zbudowaniu w odpowiednich miejscach zbiorników, które napełniają się wodą podczas przypływu. Wo-

da przez pozostawione otwory ścieka, wprowadzając w ruch turbiny. Podobne urządzenia na szeroką skalę są zapoczątkowane w Bretanii i w Anglii (Severn). Są one jednak połączone z ogromnymi trudnościami i kosztami budowy. Rozpoczęta w Husun (na morzu Niemieckim) w 1910 r. budowa podobnej instalacji przez Niemców, musiała być wskutek trudności zatrzymana. Niełatwo daje się ocean ujarzmić.

*

Nie brakło prób ze strony rozmaitych wynalazców otrzymania energii i z innych sił przyrody. Próby te były zakończone mniejszem lub większem powodzeniem. Tak niejaki Plauson próbował zapomocą balonu uwięzionego sprowadzić na ziemię elektryczność, którą pewne strefy powietrza są naładowane w bardzo znacznym stopniu. Plauson obliczał, że z 1 km² atmosfery możnaby otrzymać 200 KM. i więcej energii co godzinę. Przy dzisiejszych środkach technicznych próba ta się nie udała.

Innego natomiast powodzenia doczekała się próba otrzymania energii bezpośrednio z wulkanów. W Larderello w Toskanie została urządzona instalacja dla wyzyskania energii wulkanicznej. W wulkanicznej tej miejscowości, w szeregu zakładów otrzymują boraks. Para wyrwa się tam w wielu miejscach z ziemi. Dla zasilenia energią zakładów boraksowych, został wywiercony szereg otworów świdrowych. Obecnie jest czynnych 135 otworów, z których wychodzi nagrzana para do 190° C. Parą tą są zasilane elektrownie, wytwarzające przeszło 10.000 KM. Zakłady przemysłowe Sieny, Florencji, Livorno zasilane są tym rodzajem energii.

Z energii wulkanicznej korzystają zakłady przemysłowe w Kalifornji, Chile, Boliwji, Alasce, Nowej Zelandji i Japonji.

Próby wyzyskania ciepła wewnętrznego ziemi robione nie były, ale obrachowywano przypuszczalny zasób energii cieplnej, zawierającej się wewnątrz ziemi na 4000 biljonów KW., wówczas gdy energia rocznie wydobywanego węgla stanowi tylko 100 biljonów KW.

*

W czasach ostatnich, wraz z rozwojem radiologii, wielkie nadzieje były pokładane na uzyskanie energii z rozpadu atomów pod wpływem działań radioaktywnych. Obrachowano, że 1 gr. radu przy zupełnym rozpadzie może dostarczyć tyle kaloryj, co 300 centnarów spalonego węgla. Praktycznego zastosowania w przemyśle, jako źródło energii użytecznej, ciała radioaktywne dotąd nie znalazły.

Były robione i rozmaite inne próby poszukiwania źródeł energii i ich wyzyskania na wielką skalę dla potrzeb techniki, lecz jak dotąd większego powodzenia nie miały.

*

Z rozpatrzonej przez nas ostatnio grupy nie paliw, poza energią wód bieżących, o których była mowa przed tem — większe znaczenie mają — przypyływy oceaniczne, słońce i wiatry. Widzieliśmy jednak, jak trudno uzyskać z oceanu nawet niewielką cząstkę z jego nieprzebranej energii i jak mało i nieudolnie jeszcze wyzyskiwanem jest nasze główne źródło — słońce. Przy tem energia oceanu i słońca pozostaje do wyzyskania przeważnie dla krajów ciepłych lub na odpowiednich brzegach leżących. Wiatry dmą wszędzie i w naszych warunkach na bardzo wielką uwagę zasługują. Musimy skupiać siły, wyzyskując wszystkie rozporządzalne źródła energii, lecz oszczędnie i racjonalnie niemi się posługiwać dla dobra dzisiejszego pokolenia, ale i z myślą o przyszłości.

Czas odnowić prenumeratę!

MIĘDZYNARODOWY KONGRES GEOGRAFICZNY W CAMBRIDGE

napisał

STANISŁAW LENCEWICZ

Międzynarodowe kongresy geograficzne mają za sobą piękną tradycję i pokaźny dorobek; tytułem przykładu wspomniemy, że one to wypowiedziały się za przyjęciem południka Greenwich, jako podstawy do stref czasu, z ich łona wyszła międzynarodowa mapa ziemi w skali 1 : 1,000,000. Przed wojną odbyło się ich dziesięć, a mianowicie: 1-y w Antwerpij r. 1871, 2-gi w Paryżu r. 1875, 3-ci w Wenecji r. 1881, 4-y w Paryżu r. 1889, 5-y w Bernie r. 1891, 6-y w Londynie r. 1895, 7-y w Berlinie r. 1899, 8-y w Waszyngtonie r. 1904, 9-y w Genewie r. 1908, 10-y w Rzymie r. 1913.

Po wojnie stara nić tradycji została zerwana, a prace poszczególnych narodów usiłowała skupić Międzynarodowa Unja Geograficzna, łącząca obecnie 16 państw, a mająca na celu, w pierwotnem założeniu, wyłączenie Niemców wraz z ich współnikami wojennymi. Po wstąpieniu Niemiec do Ligi Narodów, nie stoi już na przeszkodzie do przyjęcia ich do Unji Geograficznej, tem niemniej jednak nie kwapią się oni do tego, zdając sobie sprawę, że międzynarodowa geografja z luką dorobku niemieckiego nie może być naprawdę międzynarodowa. W rezultacie nowej organizacji, poprzedni kongres, odbyty w Kairze w r. 1925, nie nazywał się już jedenastym, a oficjalną nazwę ostatniego ustalono tak, jak podałem w nagłówku. Stosunek kongresów do Unji pozostał niejasny. Unja posiada w należących do niej państwach t. zw. Komitety Geograficzne Narodowe (*nationaux*), a organizacja jej nie zależy zupełnie od kongresów. Równocześnie z kongresem, zwoływanym przez Unję, odbywa się zebranie ogólne członków (a może raczej państw) Unji, którzy jedynie rozporządzają prawem głosu. W istocie rzeczy na ostatnim kongresie zarówno członkowie Unji, jak i inni członkowie kongresu mieli zaledwie prawo

wyglaszania referatów, a wszystko cokolwiek wymagało decyzji odbywało się w Komitecie wykonawczym Unji, zebranie ogólne mogło zaś tylko akceptować przedstawione mu rezolucje.

W skład Komitetu wykonawczego wchodzi: prezes-gen. A. Bourgeois; 1-y wiceprezes-gen. N. Vacchelli; wiceprezesa prof. N. Yamasaki, gen. G. Sewero Gomez Nunez, A. Hassanembaj, Dr. I. Bowman, pułk. Ch. Close; sekretarz generalny — Dr. F. de Filippi. Jak widzimy z tego na czele Unji nie stoją bynajmniej światowej sławy geografowie, lecz przeważnie wojskowi kartografowie, mający tylko uboczny związek z nauką. Odbiło się to na charakterze kongresu, tembardziej, że w Anglii geografja w europejskiem tego słowa znaczeniu nie istnieje. Do nauczania uniwersyteckiego zaczęto wprowadzać niedawno to „monstrum“, jak się do mnie wyraził jeden z tamtejszych profesorów. Przygotowana na kongres Geografja Wielkiej Brytanji napisana została aż przez 26 autorów¹⁾, podczas gdy tę samą pracę wykonał jeden Francuz²⁾. Nienależy jednak sądzić, że Anglja nie ma poważnego dorobku geograficznego. Przeciwnie, państwo mające tyle posiadłości po świecie, z natury rzeczy musi się zajmować kartografją, oceanografją, etnografją, musi organizować ekspedycje, przysparzając moc wiadomości geograficznych. Poszczególne dziedziny geografji są bardzo wyspecjalizowane, brak jednak syntezy; są kartografowie, oceanografowie, etnografowie, brak jednak geografów w naszym pojęciu. W rezultacie największą wycieczkę geogra-

¹⁾ Great Britain. Essays in Regional Geography. Str. 486. Cambridge, 1928.

²⁾ A. Demangeon. Les îles Britanniques str. 320. Paryż, 1927.

ficzną prowadzi antropolog, a niema zupełnie wycieczki poświęconej tarasom, choć jednym z punktów programowych kongresu są tarasy rzeczne i nadmorskie.

Kongres został zwołany na dzień 14 lipca do Londynu, gdzie odbyły się posiedzenia Komitetu wykonawczego, Komisji międzynarodowej mapy ziemi oraz przyjęcia i pokazy kolekcji kartograficznych. Po dwóch dniach pobytu przyjezdni przenieśli się do Cambridge, gdzie odbył się właściwy kongres do 25 lipca. Uczestniczyło w nim około 500 osób, w czym połowa — Anglików. Bardzo to szczupła frekwencja, jeżeli się zważy, że dwa z pośród przedwojennych kongresów zdołały zgromadzić po 1.500 uczestników. Przyczyniła się do tego przede wszystkim nieobecność Niemców, którzy wstrzymali się od wzięcia udziału w Kongresie, pomimo iż ze strony francuskiej były usiłowania, aby ich do tego skłonić¹⁾. Abstynencja ta odczuta była przez czynniki miarodajne Kongresu, bo zarówno francuski generał *Bourgeois*, jak włoski *Vacchelli* w dwóch oficjalnych przemówieniach wyrażali nadzieję, że na następnym kongresie będą już reprezentowane wszystkie narody. Pomimo to jednak, język niemiecki był na kongresie wykluczony. Z Polski przybyło na Kongres 14 osób, niestety w tej liczbie tylko 4-ej członkowie Narodowego Komitetu Geograficznego na ogólną liczbę 13-tu. Reprezentantem rządu był p. *E. Romer*, reprezentantem Towarzystwa Geograficznego p. *J. Loth*.

Prezesem Kongresu był z urzędu dotychczasowy prezes Unji gen. *Vacchelli*. Referaty rozdzielone zostały pomiędzy następujące sekcje:

A. Geografia matematyczna i kartografia (przew. *F. de Filippi*).

B. Geogr. fizyczna, geomorfologia, oceanografia (przew. *E. de Martonne*).

C. Geogr. biologiczna: rozmieszczenie roślin i zwierząt (przew. *C. Biermann*).

D. Antropogeografia (przew. *H. Mackinder*).

E. Geogr. historyczna i historia geografii (przew. *I. Bowman*).

F. Geogr. regionalna i nauczanie geografii (przew. *E. Romer*).

Najpoważniej przedstawiała się praca w sekcjach A, B i D, gdzie skupiła się istotna nauka geograficzna. W sekcji F. był tylko jeden referat z wielkiej ekspedycji, a poza tym drobiazgi; sekcja C słabo nawet liczebnie obsadzona, dowiodła raz jeszcze, że geografia roślin i zwierząt nie może już dziś wchodzić do geografii jako takiej, a winna sobie znaleźć miejsce w grupie nauk biologicznych.

Pewne kwestje postawione były już zgóry do programu Kongresu, jak zmiany klimatu, rozmieszczenie roślin i zwierząt w górach alpejskich, baseny bezodpływowe, nade wszystko zaś sprawa międzynarodowej mapy ziemi, tarasy plioceńskie i plejstocieńskie oraz typy osadnictwa wiejskiego. Trzy ostatnie zagadnienia mają nawet w łonie Unji swoje stałe komisje, które obradowały w czasie kongresu. Sprawy związane z międzynarodową mapą ziemi następczą zbyt wiele tematów, aby można było dać o nich pojęcie w ramach niniejszego sprawozdania, to też odsyłamy zainteresowanych do specjalnego artykułu¹⁾. Tu poprzestaniemy na wzmiance, że przygotowano wystawę tych paruset arkuszy map, które dotychczas zostały wydane. Były wśród nich i dwa arkusze Polski (na ogólną liczbę czterech). Niestety arkusz „Warszawa” wydany został powtórnie przez Niemcy p. t. Ostpreusen, z pewnymi odstępstwami od przepisów obowiązujących, a to w duchu nacjonalizmu pruskiego. Przedstawicielstwo Polskie domagało się powzięcia decyzji, odrzucającej ten arkusz, jako składowy Międzynarodowej mapy ziemi, osiągnięto jednak tylko połowiczny rezultat. Zupełnie w podobnej sytuacji znalazła się Czechosłowacja ze swym arkuszem „Prah”. Był jeszcze ze strony pol-

¹⁾ Trzeba tu wyjaśnić, iż na Kongres w Kairze Niemcy były najprzód zaproszone, a potem zawiadomione, że zaproszenie należy uważać za niebyłe.

¹⁾ St. Lencewicz: W sprawie udziału Polski w opracowaniu międzynarodowej mapy ziemi. Przegl. Geogr. t. III.

skiej zamiar lekkiego zmodyfikowania rzutu tej mapy, w myśl dociekań prof. Łomnickiego, ale rzecz spełzła na niczem.

Komisja tarasów plioceńskich i plejstoceńskich wydała pierwszy swój „Raport“ zawierający 19 komunikatów lub streszczeń; na posiedzeniach jej wygłoszono znów szereg referatów, w rezultacie czego wyłoniła się potrzeba ujednostajnienia poziomu, do którego należy odnosić wysokości tarasów. Z powodu śmierci kilku członków Komisji zaszła też potrzeba powiększenia jej, co napotkało jednak na silną opozycję w łonie samej Komisji. Ostatecznie skład Komisji przedstawia się jak następuje: dotychczasowi — E. Hernandez Pacheco (Hiszpanja) — prezes; E. Chaput i Ch. Depéret (Francja); M. Gortani (Włochy); O. T. Jones, W. B. Wright i K. S. Sandford — sekretarz (Anglja); nowomianowani: P. Fourmarier (Belgja); D. Johnson (Stany Zjednoczone); V. Novák (Czechosłowacja); G. Valsan (Rumunja) oraz niżej podpisany.

Komisja typów osadnictwa wiejskiego działa pod przewodnictwem A. Demangeon'a przy udziale: H. J. Fleure'a (Anglja); R. Biasutti'ego (Włochy); P. L. Michotte'a i M. Lefèvre'ów wny (Belgja) — sekretarka. Ma ona prawo kooptować sobie jeszcze dwóch członków, a ponadto powołać współpracowników z różnych krajów. Z Polski wyznaczony na to został prof. St. Pawłowski. Komisja ta przygotowała również drukowany „Raport“, a właściwie zbiór odbitek ze swych prac.

W rezultacie tematów programowych kongresu powołane zostały dwie nowe Komisje — flory i fauny gór wysokich, oraz — map paleogeograficznych plio- i plejstoceńskich. Ponadto przyjęto kilka rezolucyj ogólniejszej natury. A więc: 1) aby zdjęcia topograficzne okolic pustynnych wykonywane były w odpowiednio dużej podziale, 2) aby opublikowano międzynarodową mapę Imperjum Rzymskiego, 3) aby atlasy zawierały mapy kłesk elementarnych i t. p.

Rezolucje te „uchwalone“ zostały na plenarnem zebraniu Unji geograficznej. Tam

też odczytano raport Komisji budżetowej, „wybrano“ nowego prezesa Unji (gen. Bourgeois), przyjęto miejsce i datę następnego kongresu, oraz załatwiono parę spraw organizacyjnych o charakterze wewnętrznym. Aby dać pojęcie, do jakiej roli zeszedł sam kongres, przytoczymy tu porządek dzienny jego końcowego zebrania plenarnego. A więc: uchwalenie podziękowania Uniwersytetowi w Cambridge za gościnę, zakomunikowanie uchwał Unji o miejscu i dacie następnego kongresu jakoteż wyborze nowego prezesa, uchwalenie podziękowania ustępującemu prezesowi, przemówienia ustępującego prezesa. Tak więc podupadło znaczenie kongresów w międzynarodowej organizacji geografji, a na miejsce ich wysunęła się Unja. W Unji znów, jako tworze *par excellence* politycznym, rejdą te same mocarstwa co i w polityce, a więc Anglja z Francją i Włochami.

W czasie kongresu odbyło się 12 mniejszych wycieczek, poświęconych bądź czystej geologii, bądź archeologii historycznej lub osadnictwu. Jedną z nich do rezerwatu Blakeny Point była szczególnie ciekawa i różnostronnie potraktowana (narastanie wybrzeży, wzrost mierzei, wydmy, flora, fauna). Rezerwaty w Anglii tworzy się nie drogą policyjnych zakazów i zamachów na własność prywatną, lecz poprostu odpowiednie Towarzystwo (National Trust) wykupuje obszar, który pragnie ochronić.

Po kongresie odbyły się równocześnie 3 wycieczki, wszystkie jednak tylko w południowej Anglii, a conajwyżej w Walji, Ciekawa pod względem geograficznym Szkocja została zupełnie pominięta. Trzeba bowiem dodać, że Anglicy nie zadawali sobie zbyt wiele trudu z organizacją wycieczek, nie przygotowali przewodników, ani map, urządzając przejazdy na sposób turystyczny.

Prawie wszystkie referaty polskie dotyczyły tematów wysuniętych w programie Kongresu, a mianowicie mówili:

E. Romer — Uwagi o basenach bezodpływowych — Rozmieszczenie geograficzne asymetrii termicznej — Użycie kresek (t. zw. szret) w kartografji współczesnej.

M. P o l a c z k ó w n a — Zmiany klimatyczne w Polsce od końca XV-go do połowy XVII-go wieku.

S t. P a w ł o w s k i — Tarasy plejstocenne Polski.

S t. L e n c e w i c z — Tarasy Wisły środkowej.

A. J a k u b s k i — Rozwój literatury o faunie Polski do r. 1880.

Jeżeli poszczególni członkowie naszej delegacji sprawiali na zgromadzonych dobre wrażenie i podnosili ich pojęcia o stanie naszej geografji, to jednak — powiedzmy otwarcie — w całości delegacja polska wpływu na bieg spraw kongresowych nie mogła uzyskać. Nie zdołaliśmy umieścić na porządku dziennym zebrania plenarnego komunikatu o odbytych u nas zjeździe słowiańskich geografów i wiadomość o tem prof. R o m e r musiał niejako przemycić w przemówieniu pożegnalnem.

Zamiar zaproszenia następnego kongresu

do Polski spełził też na niczem wskutek stanowiska Francji, pragnącej gościć go w Paryżu w r. 1931. Nie udało się też wprowadzić przedstawiciela Polski do Komitetu Wykonawczego Unji. Na rynku światowej geografji jesteśmy jeszcze *quantité negligeeable*, wynika to nie tylko ze słabego rozwoju naszej geografji, boć przecież, ani Belgja, ani Szwajcarja, ani Hiszpanja lepiej od nas pod tym względem nie przedstawiają się, ale też z mocarstwowego stanowiska Polski. Zarówno pod jednym, jak i pod drugim względem jesteśmy młodzi. Gdzie mamy swoich starych obieżyswiatów — doświadczonych eksploratorów, kiedy nie urządzamy ekspedycyj naukowych, chyba podróże dookoła świata, wykonywane „bez pieniędzy“ przez różnych awanturników? Gdzie publikacje o objętości prawdziwych tomów, a nie miżernych zeszytów?

Geografowie nasi muszą zacząć deptać ziemie obce, a geografja nasza porzuci powijaki belferki uniwersyteckiej.

KRONIKA NAUKOWA

DALSZE BADANIA NAD WITAMINĄ ANTYRACHITYCZNĄ.

W numerze 10-ym Wszechświata podałem wyniki badań, według których witamina antyrachityczna powstaje z ergosterolu, ciała towarzyszącego cholesterolowi w skórze.

Co do charakteru chemicznego witaminy D istniały wówczas tylko przypuszczenia. Mianowicie, w roku 1922 japończyk Takahashi próbował izolować witaminę D z tranu i na podstawie zachowania się wyizolowanej substancji względem amonjalkalnego roztworu tlenku srebra przypisał jej grupę aldehydową. (J. Chem. Soc. Japan 1922).

Myśl tę podjął obecnie A. Steigmann z Heidelbergu, przeprowadzając z naświetlonym ergosterolem szereg reakcyj barwnych, charakterystycznych dla aldehydów. (Kolloid-Zeitschrift 45. Str. 165. 1928).

Naświetlony ergosterol, w przeciwstawieniu do nienaświetlonego, redukuje amonjalkalny roztwór tlenku srebra, jak witamina z tranu, a fuksynę, odbarwioną podsiarczynem ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) lub bezwodnikiem siarkawym, zabarwia na fioletowo-czerwono.

Tę ostatnią reakcję dają prócz aldehydów i niektóre ketony, niema ich jednak w naświetlonej ergosterynie, sądząc z innych reakcyj.

Kwestja obecności aldehydowej grupy w witaminie D nie jest jeszcze przesądzona, gdyż reakcje z fuksyną prócz aldehydów i ketonów dają i inne nienasycone związki np. bromek allylu.

Niemniej jednak reakcja barwna z fuksyną jest reakcją barwną witaminy D i jako taka może mieć ważne znaczenie dla historyka, chcącego zlokalizować witaminę D na skrawkach.

Mam na myśli fakt występowania fioletowo-czerwonego zabarwienia tkanek zwierzęcych po utrwaleniu ich sublimatem lub kwasami i następem potraktowaniu zredukowaną fuksyną.

Zjawisko to, opisane po raz pierwszy przez Feulgena, występuje szczególnie silnie w tkankach bogatych w lipoidy i steryny. Związek, dający zabarwienie z fuksyną nazwał Feulgen Plasmalem. (R. Feulgen. K. Voigt. Pflügers Archiv 206. 1924).

Plasmal jest ciałem nielotnem, w wodzie nierozpuszczalnem, o wielu właściwościach naświetlonego ergosterolu. W tkance występuje w stanie związanym, a uwalnia się pod działaniem sublimatu i kwasów.

Wyniki Feulgena potwierdził J. Verne (Comptes R. de la Soc. de Biol. 49. 1928 Nr. 22). Szczególnie dużo plasmalu znajduje się w Corpus luteum oraz części jądrowej i Zona reticularis nadnerczy.

Być może, że histologiczne obrazy barwne, otrzymywane przez Feulgena i Vergena są to obrazy

lokalizacji witaminy D w tkankach, a plasmal Feulgena jest po prostu witaminą D.

wit.

WPLYW TARCZYCY NA ROZWÓJ OWADÓW

Dzięki badaniom Koppa, Meisenheimera i innych wiadomo, że owady, jeśli chodzi o zależność drugorzędnych cech płciowych od wydzielania wewnętrznego gruczołów płciowych, zachowują się odwrotnie niż kręgowce: usunięcie gonady nie powoduje zaniku wtórnych cech płciowych. Dlatego też niezmiernie zajmującymi są badania nad wpływem innych gruczołów o wydzielaniu wewnętrznym, przyczem chodzi oczywiście o wydzieliny (ewent. preparaty) zwierząt wyższych. Badaniu tych kwestyj poświęcili się B. Romeis z Monachjum oraz jego uczeń L. v. Dobkiewicz.*)

Z seryj tych prac ukazała się niedawno nowa, której zadaniem było stwierdzenie wpływu tarczycy na drobną muszkę *Drosophila melanogaster* (L. v. Dobkiewicz, Roux' Archiv f. Entwicklungsmechanik. Bd. 113. 1928), znaną ze słynnych badań Th. H. Morgana i jego szkoły nad mechanizmem dziedziczności. Materiał ten, dzięki dokładnemu zbadaniu cyklowi życiowemu, szybkiemu rozmnażaniu i łatwości hodowli, szczególnie nadaje się do badań, prowadzonych przez kilka pokoleń. Otóż Dobkiewicz karmił *Drosophila* przez szereg pokoleń gruczołem tarczycowym, dodawanym do zwykłego pokarmu roślinnego (owoce), przyczem ilość tarczycy stała była ta sama i wynosiła 5% ogólnej wagi pokarmu. Doświadczenia prowadzone były przez 13 generacji, mimo to wszakże nie udało się zaobserwować jakichkolwiek zmian, zarówno w sensie działania dodatniego, jak i ujemnego (naprz. śmiertelność). A więc nienaruszoną została zarówno płodność, jak i zdolność rozmnażania; nie zmienił się również ogólny kształt ciała, a długość skrzydeł i wielkość tułowia była stale jednako.

Z badań tych wynikałoby zatem, iż jednak działanie hormonów nie daje się stosować w całym świecie zwierzęcym, w każdym razie w takim zakresie, jak to ma miejsce u kręgowców. Może przyczyna tego leży w samym podłożu, które przenosi hormon; wiadomo bowiem jak pod względem biologicznym różni się krew kręgowców od hemolimfy owadów. Pamiętać zarazem należy, iż z badań tych nie wynika znowu wniosek, iż owady nie posiadają w organizmie żadnej swoistej korelacji, zbliżonej do korelacji chemicznej kręgowców, gdyż ba-

dania Dobkiewicza prowadzone były z preparatami kręgowców, które wszak mogą być bez wpływu na organizm owada.

W. W. Nowiński (Zürich)

ZAPOTRZEBOWANIE BIAŁKA PRZEZ DOJRZAŁY ORGANIZM.

Ludzki organizm dojrzały w klimacie umiarkowanym przy zwykłej pracy wymaga codziennej porcji odżywczej, dającej mu 2500 do 3000 kalorii, dostarczanej w przybliżeniu przez 500 gr. węglowodanów (2000 kal.), 60 gr. tłuszczów (540 kal.) i pewną ilość białka, wynoszącą około 100 gr. (400 kal.). Oprócz tego człowiek potrzebuje jeszcze około 2 litrów wody, 10 do 25 gr. soli i witamin. Białko dostarczane jest przede wszystkim przez pokarm zwierzęcy, a zatem przez mięso, jaja, mleko, ryby, pozatem przez pokarm roślinny, mąkę głównie. Przypomnijmy jednak, iż oprócz czystego cukru, alkoholu i topionego tłuszczu, wszystkie inne pokarmy zawierają pewne ilości ciał białkowych.

Badania, dotyczące ilości zużywanego przez organizm białka, były prowadzone w różnych kierunkach, które ostatecznie można zgrupować w cztery zagadnienia: 1) racja białkowa dzienna w spożyciu zwykłym, 2) spożycie minimalne teoretyczne, 3) spożycie minimalne praktyczne i 4) spożycie optymalne. Co dotyczy zwykłego spożycia białka było ono obliczone na podstawie badania codziennego odżywiania się robotnika niemieckiego na 117 gr., oraz na podstawie całkowitego zużycia białka przez Paryż, podzielonego przez liczbę mieszkańców, na 102 gr.

Biorąc pod uwagę, iż dzieci, starcy i kobiety jedzą mniej, niż dojrzały mężczyźni, liczba ta z poprawką wynosi 124 gr.

Zatem obydwie liczby, aczkolwiek otrzymane na podstawie różnych sposobów obliczeń, są bardzo zbliżone.

Minimalne spożycie teoretyczne było obliczone na podstawie ilości azotu, wydalanego przez organizm przez 24 godz. przy podawaniu pokarmu o bardzo małej zawartości białka, na 20 gr. białka dla dorosłego organizmu, średniego wzrostu.

Minimalne zużycie praktyczne liczbowo różni się znacznie od teoretycznego. Jest to ilość białka, która wystarcza w rzeczywistości do utrzymania organizmu przy życiu, nie wywołując zaburzeń zdrowotnych; te ilości białka wahają się koło 50 gr. dziennie.

Co zaś dotyczy racji białkowej dziennej optymalnej, zdania autorów są bardzo różne. Jedni twierdzą, iż naogół jemy za dużo i że ilość białka spożywanego można obniżyć bez ujem dla organizmu i jego pracy do 0,8 gr. — 1 gr. na kg. wagi. Inni badacze uważają, iż właściwie spożycie zbyt-

*) Por. naprz. B. Romeis. „Methodik der Beeinflussung Wirbelloser durch Wirbeltierinkrete“ i E. Abderhaldena: „Handbuch d. biolog. Arbeitsmethoden“ Lieferung 69 (1922).

kowne jest więcej teoretyczne niż praktyczne, a co zatem idzie, spożycie optymalne jest jednocześnie spożyciem zwykłym. Zmniejszenie tego spożycia, aczkolwiek nie wpływa ujemnie na organizm przez krótki stosunkowo, bo parę- lub kilkomiesięczny okres doświadczalny, jednakże, stosowane stale, ma zgubne skutki na potomstwo, które jest słabowite, a nawet może doprowadzić organizm do bezpłodności.

Powyższe liczby są oczywiście względne, zależne od wieku i płci osobnika, od klimatu, w którym przebywa i t. d. Ludzie starsi oraz kobiety (te ostatnie z wyjątkiem ciąży i okresu karmienia) potrzebują mniej białka, niż dojrzały mężczyźni oraz dzieci. W klimacie gorącym organizm zużywa mniej białka niż w umiarkowanym lub zimnym.

Należy również brać pod uwagę pracę fizyczną, którą wykonywa dany osobnik. Wprawdzie szereg badaczy twierdził, iż praca fizyczna nie wpływa na spalanie zwiększonej ilości białka z chwilą zabezpieczenia odpowiedniej ilości kaloryj przez spożycie węglowodanów oraz tłuszczów, jednakże Atwater dowiódł, iż są przypadki, w których zachodzą pewne różnice, np. osobnik, spalający w spoczynku 105 gr. białka, przy pracy umiarkowanej (150.000 kg/m.) spala 107 gr., a przy bardzo wyłożonej pracy zużycie dochodzi do 114 gr. Wreszcie Ch. Richet syn zwrócił uwagę, iż w przypadku pracy regularnej i wytężonej wzrasta masa mięśniowa, na co potrzebna jest pracującemu pewna nadwyżka białka „przyrostowa“, analogiczna do wzrostowej u młodego organizmu.

Dla człowieka ważnym zagadnieniem w sprawie spożycia białka, oprócz ilościowego, jest jakościowe. Niewszystkie białka posiadają jednakową wartość. Białko składa się z szeregu kwasów aminowych. Badania ostatnich lat dwudziestu, a szczególnie ostatnie prace amerykańskich uczonych usta-

liły, iż pokarm musi dostarczać kwasy aminowe organizmowi, gdyż ten ostatni nie jest w stanie ich syntetyzować. Do takich należy tryptofan. Próby żywienia żelatyną dały wyniki ujemne wskutek braku w niej tryptofanu. Inny kwas aminowy, lizyna, konieczny jest dla wzrostu niedojrzałego organizmu. Badania te potwierdziły dawną myśl Rubnera, iż organizm wymaga nie minimum białka, lecz minimum kwasów aminowych.

Ponieważ w skład różnych białek wchodzi różne kwasy aminowe, wypływa stąd wniosek praktyczny, iż niezbędne jest jaknajwiększe urozmaicenie spożycia pokarmów białkowych.

Wniosek ten poparty jest przez badania różnej wartości „biologicznej“ białka. Pojęcie to jest nowe, wykazane głównie przez prace Thomas'a, który oznacza przez nie zdolność białek spożytych zastąpienia w organizmie tych, które zostały zużyte w czasie głodu. Biorąc schematycznie, autor wartości te oznacza dla białek zwierzęcych na 100, dla roślinnych na 60. Prace Thomas'a i jego zwolenników spotkały się z opozycją zwolenników białek roślinnych, którzy, mieszając pokarm roślinny świeży i suszony, otrzymywali wyniki, dotyczące wzrostu i długości życia zwierząt doświadczonych (szczurów) identyczne z doświadczeniami nad osobnikami, żywionymi pokarmem mieszanym, roślinnym i zwierzęcym.

We Francji pracowano nad własnościami białka gotowanego i stwierdzono ujemne jego wartości w porównaniu z białkiem surowym.

Z przytoczonych badań wynika, iż wartość odżywcza białka zależna jest od jego natury chemicznej, a w szczególności od obecności kwasów aminowych, od pochodzenia białka (zwierzęcego czy roślinnego), oraz od tego, czy białko spożywane jest w stanie surowym, czy też gotowanym. (Ch. Richet syn 1928 r.). J. V.

JESZCZE O KRYTYKĘ NAUKOWĄ

Artykuł mój pod tytułem powyższym (Nr. 15 Wszechświata) wywołał odpowiedź prof. M. Skalińskiej, która w Nr. 16 obszerniej uzasadnia skierowane przeciwko mnie zarzuty. Więc popełniam błąd, uważając suche nasiona roślin za nieżywe, ponieważ w takim razie drobnoustroje otorbione, zarodniki grzybów, zwierzęta ziemiowodne w czasie snu zimowego i t. p. również byłyby nieżywe, co jest niedorzecznością. Obawiam się, iż wkraczamy tu w sprawy elementarne. Wszystko co nie odpowiada definicji ustroju żywego, nie jest żywe i aby obalić moje rozumowanie należało poddać krytyce moją definicję życia. Zdaniem p. Sk. zarodniki grzybów żyją, nie dowiadujemy się jednak, co p. Sk. nazywa życiem. W braku własnej koncepcji krytyka sprowadza się do jałowego sporu o wyrazy. Że drzewa w zimie lub zwierzęta „podczas odrętwienia letargicznego (?) sezonowego“ nie

wykazują żadnych przejawów życia, a mimo to żyją, jest oczywiście nieporozumieniem logicznym i faktycznym. Sądzę, iż p. Sk. napisała to jedynie przez nieuwagę. Gdyby drzewa w zimie i wspomniane zwierzęta istotnie nie wykazywały żadnych oznak życia, nie mogłyby być żywe, żyją zaś tylko dlatego, że w rzeczywistości oznaki te wykazują. Poucza o tem obszerna i ciekawa literatura, dotycząca snu zimowego zwierząt i roślin. Do niej p. Sk. odsyłam.

Przechodzę do spraw genetyki. Moje „Zasady Biologii Ogólnej“ są dziełem teoretycznym, uwzględniającem wyłącznie tylko teorię zagadnień biologicznych. Nie idzie mi o fakty genetyczne, lecz o ich zrozumienie i wytłumaczenie. Pod względem ściśle naukowym cała współczesna genetyka opiera się na koncepcji Weismanna i tylko zupełna nieznajomość teorii Weismanna oraz prac Suttona

i Boveriego mogłaby pobudzić kogoś do nazwania lokalizacji związków dziedzicznych w chromozomach „teorią Morgana”. Od czasów Weismanna genetyka nie zdobyła się na żadną zasadniczo nową koncepcję teoretyczną. Są to wciąż te same cechy dziedziczne, te same chromozomy i determinanty, ta sama redukcja i lokalizacja i wszystkie koncepcje późniejsze w rodzaju crossing-over, non-disjunction, teorii genów letalnych, teorii enzymatycznej, teorii rodników i t. d. stanowią tylko mniej lub więcej drobne odmiany i uzupełnienia weismannizmu. Dlatego też moja krytyka Weismanna, mimo wszystko, jest krytyką poglądu powszechnie panującego w genetyce. Zupełnym nieporozumieniem jest zarzut, że epigenetyka zaprzecza wynikom eksperymentu. Właśnie wyniki eksperymentu, prace Roux, Driescha, Herbst, Brausa, Harrisona, Spemanna, zaprzeczyły teorii Weismanna. Przeciwnie niej zwróciła się cała mechanika rozwoju, dziedzina o wiele starsza od genetyki i rozporządzająca nie mniej obszernym ilościowo, zaś nieporównanie bogatszym jakościowo materiałem faktycznym. Całe bogactwo zagadnień ontogenezy genetyka chciałaby zignorować aby oświadczyć potem, iż odrzucenie dziedziczności jako samodzielnego problemu biologicznego, zubaża naukę. P. Sk. odwraca rolę. Genetyka istotnie zubaża naukę, odrzucając całą ontogenezę. Teoria jednolitej substancji dziedzicznej bynajmniej nie odrzuca zagadnienia dziedziczności. Twierdzi tylko, że naukowcy teoria dziedziczności nie może być zbudowana z pominięciem ontogenezy, a więc dziedziczność nie jest problemem autonomicznym. Wprowadzając do dziedziczności mechanikę rozwoju nie zubażamy nauki, lecz bardzo znacznie pogłębia-

my i rozszerzamy zakres zagadnień. Weismann rozumiał to bardzo jasno, jednak genetyka wzięła z jego poglądów to tylko, czemu zaprzeczył eksperyment biologiczny. Dlatego też lektura Weismanna może być gorąco genetykom polecona.

Jak pogodzić epigenetę z prawem Mendla nie wiemy. Nie wiemy również, jak pogodzić fakty mechaniki rozwojowej, w jaskrawy sposób zaprzeczające preformacji, z teorią chromozomalną. W krytyce swojej p. Sk. tego nie wyjaśniła. Wiemy tylko, że fakty są faktami i że trzeba je poznać, zanim się je odrzuci.

Odpowiedź p. Sk. w niczem nie zmieniła faktu, iż p. Sk. w krytyce mojej książki pominęła prawie całą jej treść, że 186 stronie książki omawiając tylko 4. Ze środka książki zostało wyrwane parę zdań, z którymi p. Sk. się nie zgadza, zdań bez żadnego związku z całością, poczem nastąpił wniosek, że książka jest pozbawiona wszelkiej wartości. W ten sposób nie pisze się poważnej krytyki. Co innego jest różnica zdań w sprawach genetyki, a co innego sumienny stosunek krytyki do jego trudnego i odpowiedzialnego zadania. Biologia ogólna obejmuje olbrzymi kompleks zagadnień, w którym genetyka jest tylko małą częścią i wysuwanie jej na plan pierwszy świadczy jedynie o jednostronności w ujmowaniu sprawy. Niekażdy jest genetykiem i myślę, iż przerabianie wszystkich na genetyków byłoby poważnym zubażaniem nauki.

W jednym muszę przyznać słuszność p. Sk.: musimy liczyć się z poziomem pisma, którego oboje jesteśmy współpracownikami. Ponieważ polemika nasza zdaje się podążać ku poziomom niższym, zaniecham ją zakańczam.

J. Dembowski

SPROSTOWANIE BŁĘDÓW DRUKARSKICH W ARTYKULE

„NAJBLIŻSZE GWIAZDY“

(„WSZECHŚWIAT“ № 21)

				<i>samiast</i>	<i>powinno być</i>
Str. 260	kol. prawa	wiersz	1 od dołu	3"	3'
„ 261	„	„	10 od góry	widzialną	wizwalną
„ „	„	„	1 w tablicy	centauri	Centauri
„ 262	„	„	2 w tablicy	Aquilac	Aquilae