

WYDAWNICTWO IM. M. BRZEZIŃSKIEGO

WŁ. UMIŃSKI.

# O WĘGLU KAMIENNYM

ODCZYT POPULARNY

Z RYSUNKAMI.

WYDANIE 2<sup>e</sup>, ROZSZERZONE.

WARSZAWA

1920.

SKŁADY GŁÓWNE

WYDAWNICTWO IMIENIA M. BRZEZIŃSKIEGO.

# O WĘGLU KAMIENNYM

ODCZYT POPULARNY

NAPISAŁ

WŁ. UMIŃSKI.

Z RYSUNKAMI.

WYDANIE 2-e, ROZSZERZONE.

1920

SKŁADY GŁÓWNE:

WARSZAWA, „KSIĘGARNIA POLSKA”, WARECKA 15.

POZNAŃ, M. ARCT, PLAC WOLNOŚCI 7.

WILNO, KSIĘGARNIA STOW. NAUCZYCIELSTWA POL.

sy,  
się,

em  
ały  
wo-

nie-  
ga-  
iów,  
wo-  
wie-  
oby  
wy-

wo-  
po-  
sze.  
ście  
ów  
nie  
two  
ane  
emi  
lich,

*Wł. Umiński*  
*D22*  
*Az 295*

*Wł. Umiński*

Gdybyśmy mogli przenieść się w bardzo odległe czasy, o tysiąc lat wstecz, to ze zdziwieniem przekonalibyśmy się, że na świecie wiele się zmieniło.

Ziemia była otoczona wówczas znacznie gęściejszym i wilgotniejszym powietrzem, aniżeli obecnie, pokrywały ją niezmierne lasy, a pośród nich liczne i obfitujące w wodę rzeki toczyły z szumem swe fale.

Błądząc po owych starodawnych lasach, daremniebyśmy upatrywali sosen, jodeł, dębów, brzoź i innych gatunków dziś tak pospolitych, daremniebyśmy szukali ziół, obrzuconych różnobarwnem kwieciami i napelniających wonią powietrze; nie dostrzeglibyśmy też ptaków ani zwierząt takich, jakie widzimy dzisiaj. Wszystko wydałoby się nam obce, — a pustka i brak stworzeń żyjących wywołałyby w sercach naszych smutek.

Rzućmy okiem na obraz, przedstawiający las owoczesny. Składa się on z potężnych drzew, przypominających jednak niektóre drobne rośliny dzisiejsze. Oto np. olbrzymia paproć, wznosząca się na kilkanaście stóp w górę, mająca pień gruby, niby palma. Tu znów lepidodendron, czyli łuszczydło; — kto mu się uważnie przypatrzy, ten niezawodnie znajdzie w nim podobieństwo do dzisiejszego widłaka, którego długie, poroszczone i pokryte gęstymi listeczkami łodygi czołgają się po ziemi w lesie. Same obce rośliny: karliszcza, o liściach długich,

sztynnych, przyciśniętych do szczytu pnia, grubego, jak stuletnia jodła; dalej podobne do skrzypów kalamity i wiele, wiele innych.

Wszystkie te dziwne drzewa mają w sobie coś odpychającego: sterczą ich sztywne, jakby skórzane liście, wydając w podmuchach wiatru ostry, przykry szelest; na gałęziach nie wyrasta żaden kwiatek, na którym mogłoby się zatrzymać znużone jednostajnością oko. Wszystkie bowiem te rośliny należały, tak jak dzisiejsze mchy, paprocie, widłaki i skrzypy, do bezkwiatowych, albo też do nagonasiennych, jak nasze drzewa szyszkowe.

Ze zwierząt tylko ryby i potworne jaszczury roily się w morzach; ptaki i ssaki miały przyjść po nich, człowiek zaś — korona stworzenia — na samym końcu.

Otóż owe pierwotne puszcze, pokrywające niezmierne obszary przed tysiącami lat, dostarczyły materiału, z którego utworzył się pożyteczny, nieoceniony kamień palny, nazywany przez nas węglem kamiennym; cały zaś przeciąg czasu, kiedy te lasy istniały i kiedy formowały się skały, w których znajdujemy węgiel, zwiemy epoką węglową ziemi.

Jakże odbyła się ta przemiana żywych drzew w czarny, twardy, całkiem do nich niepodobny węgiel?

Uczni długo łamali sobie głowy nad rozwiązaniem tego pytania, stawiając rozmaite przypuszczenia. Sądzi najprzód, że wskutek trzęsień ziemi i wielkich powodzi drzewa przewracały się, muł i glina zagrzebywały je w ziemi, gdzie powoli, pod działaniem ciepła i ciśnienia leżących na nich pokładów, zamieniały się w warstwę węgla kamiennego.

Przekonano się jednak, że pogląd ten był błędny. Węgiel kamienny wytworzył się bez nadzwyczajnych przewrotów, bez trzęsień ziemi, burz i wybuchów wulkanicz-

nych: co więcej; tworzy się on jeszcze dzisiaj, chociaż w drobnych ilościach.

Wyobraźmy sobie taką olbrzymią puszcę, przypominającą dziewicze lasy nad rzeką Amazonką w Ameryce południowej. Dawniej, podobnie jak i dziś, prąd wody nieraz podmywał drzewa, które przewracały się i płynęły rzeką, dopóki, nasycone wilgocią, nie zatrzymały się w jakim spokojnym jeziorze u ujścia, albo nie dosięgły morza. Stawszy się wkońcu cięższymi od wody, pnie tych drzew osiadały na dnie; niesiony tym samym prądem żwir, piasek i glina opadały także w owych spokojnych jeziorach, pokrywając drzewa grubszą lub cieńszą warstwą. — Wtedy przy pomocy drobniutkich, widzialnych ledwie przez silne szkła powiększające żyłatek, drzewa pogrążone pod wodą zaczęły butwieć, rozkładać się, zamieniając się powoli w czarną masę węgla; masa ta, ulegając ciężarowi spoczywającej nad nią gliny, piasku i żwiru, ścisnęła się i dała wkońcu warstwę mniejszej lub większej grubości. Nad pierwszym pokładem tworzył się w taki sam sposób drugi, trzeci, dopóki wypełnione jezioro nie zniknęło zupełnie.

To nam tłumaczy, dlaczego, jak np. u nas, węgiel zajmuje zagłębienia, czyli okolice kraju położone niżej od innych, i dlaczego jedna warstwa od drugiej bywa oddzielona gliną, żwirem, a nawet skałą, uformowaną z mułu, piasku lub wapna.

Dawniej sądzono, że na utworzenie pokładu węglowego potrzeba kilkadziesiąt tysięcy lat, wiedzano bowiem, że najpotężniejszy las daje zaledwie parocalową warstwę, pokłady zaś węglowe tu i owdzie mierzą po kilkadziesiąt stóp grubości. Węgiel jednak nie tworzy się z zagrzebanych lasów w tem miejscu, gdzie one rosły, lecz z pni nagromadzonych prądem rzeki w jeziorach. Biorąc to pod uwagę, przychodzimy do przekonania, że do napełnienia zagłębień wystarczył znacznie krótszy przeciąg czasu.

W powyższy sposób powstał węgiel kamienny zwyczajny, taki, jaki mamy u siebie w kraju.

W Anglii, we Francji, w Belgji i wielu innych krajach istnieje jednak gatunek węgla, bardzo obfitującego w żywicę i dającego duży, jasny płomień w piecu. Składa się on z niesłychanie drobnych, żółtawych kulek, spojonych w jedną masę brunatną żywicą.

Ten gatunek powstał nie z wielkich drzew, lecz z wodorostów, rosnących na powierzchni jeziora, a także z pyłków kwiatowych, dostarczonych przez okoliczne drzewa. — Takie pokłady węgla tłustego tworzyły się jeszcze prędkiej, niż zwyczajne.

Nie tylko wielkie drzewa, ale i drobne roślinki, np. mchy, dostarczały i dostarczają materiału na węgiel kamienny. Idźmy na torfiastą łąkę, a schwytny przyrodę na gorącym uczynku i zobaczymy, jak się tam dziś jeszcze tworzy węgiel.

W miejscach niskich, pozbawionych odpływu wody deszczowej, powstają jeziora, które szybko pokrywają się mchami i innymi roślinami, dającymi pływający kożuch. Z dna jeziora wyrastają inne rośliny, przez co ów kożuch nabiera coraz większej grubości, tak iż z czasem opuszcza się pod powierzchnię wody i osiada na podzie. Tam ulega butwieniu bez dostępu powietrza i powoli zamienia się na brunatne, a nawet czarne ciało, zwane torfem. Zanim jeden kożuch spocznie na dnie jeziora, już zaczyna rosnać nowy, — i tak powstają pokłady torfu, nieraz na kilka metrów grube.

Torf, brany z głębokich warstw, bardzo przypomina węgiel, jest bowiem ścisły, brunatny, nawet czarniawy, i nie można już rozpoznać w nim mchów i wodorostów, bo te zmieniły się w jednolitą masę. Jeżeli torf spoczywa bardzo długo w ziemi, to pod naciskiem nowych warstw zamienia się w węgiel kamienny.

Stosownie do pochodzenia, węgiel bywa rozmaity. Odróżniamy kilka gatunków tego pożytecznego ciała.

**Antracyt** — czarny, albo ciemno-szary, błyszczący w świetle rozłamanem miejscu, pali się nader trudno i tylko w piecach o silnym ciągu, nie wydając ani dymu, ani płomieni, jak węgiel drzewny. Używają go, kiedy potrzeba wielkiego gorąca, np. do topienia metali.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa antracyt jest węglem kamiennym bardzo starym, utworzonym pod znacznym ciśnieniem.

Zwyczajny czarny węgiel może być tłusty albo chudy. Tłusty pali się łatwo, kopcąc i wydając długi, jasny płomień; zawiera on dużo części lotnych, a daje mało popiołu. Nadaje się najlepiej do opalania kotłów parowych, pieców płomienistych, np. pudlingowych.

Ponieważ zawiera on dużą ilość gazów, aż do połowy swej wagi, przeto używają go do wyrabiania gazu świetlnego; wyprażony węgiel tłusty daje, jako pozostałość, dobry koks, bardzo ceniony przez hutników, [którzy opalają nim wielkie piece do wytapiania metali.

Kowale także używają tłustego, płomienistego węgla.

Węgiel chudy zawiera mało gazów, pali się prawie bez płomienia: nie koksuje się, jest najlepszy na opał.

Nasz węgiel dąbrowski nie zawiera dużo gazów, więc nie nadaje się do wytwarzania gazu oświetlającego. Zawiera 5 do 15 odsetek popiołu, wody 7 (do 12 odsetek; daje od 5300 do 6300 ciepłostek. \*)

Węgiel brunatny, zwany także lignitem, jest najgorszym gatunkiem, zawiera bowiem połowę albo trzy ćwierci

\*) Ciepłostka, czyli jednostka ciepła, służy do oznaczania ciepłotajności palnych materiałów. Jest to ilość ciepła, niezbędna do ogrzania jednego kilograma (kwarty) wody o jeden stopień ciepła. A zatem kilogram węgla naszego ogrzewa 6300 kwart wody o jeden stopień.

na wagę węgla, a gazów niewiele; płomień jego wydaje nieprzyjemną silną woń i gęsty dym. Rozpatrując go uważnie, dostrzegamy, że składa się ze szczątków roślinnych, które nie zdążyły się jeszcze zwęglić. Utworzył się później od wymienionych powyżej gatunków.

Mówiąc o węglu kamiennym, należy dodać parę słów o torfie, którego tworzenie się jużśmy rozpatrywali.]

Torf wyżynny, który utworzył się na bardziej wzniesionych miejscach, zawiera bardzo mało popiołu (około 3 odsetek) i wapna. Przy zawartości wilgoci około 20 odsetek (piątej części na wagę) wytwarza on przy spalaniu dużo ciepła (3500 do 3800 ciepłostek). Wierzchnia warstwa tego torfu, składająca się z nieprzeżniętych jeszcze szczątków roślinnych, nosi nazwę **wojłoku roślinnego**, chciwie pochłania wilgoć i gazy; tego wojłoku używamy do przechowywania produktów, jako środka odwanającego (w ustępach), jako środka izolacyjnego (przy budowie domów) t. j. nie przepuszczającego chłodu ani gorąca.

Torf nizinny czyli łąkowy jest daleko gorszy, gdyż zawiera dużo popiołu (5 do 12 odsetek) i wytwarza tylko 2800 — 3200 ciepłostek. Jeżeli po spaleniu daje więcej jak 20 odsetek popiołu, to nie nadaje się na opał.

Porównajmy różne gatunki paliwa co do wydajności ciepła:

1 klg. antracytu	ogrzewa o 1 stopień	7500—8000 klg. wody
„ węgla	„ „ „	6000 7000 „ „
„ węgla dąbrowskiego	„ „ „	5300—6300 „ „
„ węgla brunatnego	„ „ „	2000—4500 „ „
„ torfu wyżynnego	„ „ „	3500—3800 „ „
„ torfu nizinnego	„ „ „	2800—3200 „ „
„ drzewa	„ „ „	2600—3100 „ „
„ koksu	„ „ „	8000 „ „

Tą tabliczką należy oceniać i wartość pieniężną opału, t. j. dające jednaką ilość ciepłostek gatunki mają jedną wartość.

Kiedy ludzie nauczyli się korzystać z węgla kamiennego, tego ściśle nie możemy powiedzieć. Podobno odkrycia tego dokonał w roku 1049 pewien kowal angielski, nazwiskiem Hullas. W r. 1239 król angielski Henryk III udzielił mieszkańcom miasta Niukest przywilej na wydobywanie z pobliskich pokładów tej cennej kopaliny. — Anglii należy się więc zasługa wprowadzenia nowego gatunku opału. Ludzie, raz poznawszy zalety węgla ziemnego, ciągnęli zeń coraz większy pożytek, — który wzrósł jeszcze od chwili, kiedy wynaleziono nieocenioną maszynę parową i kiedy fabryki zaczęły rosnać, jak grzyby po deszczu.

Anglja i Belgja są najobficiej wyposażone od natury w „czarne djamenty“ — jak często nazywają węgiel kamienny, mając na myśli jego niesłychaną wartość dla przemysłu; żaden inny kraj w Europie nie może się z niemi w tym względzie mierzyć. A jednak Ameryka północna pozostawia je daleko w tyle poza sobą. Znajdują się tam niewyczerpane zapasy tego cennego minerału. Niezmierne pokłady ciągną się wszcz od gór Allegańskich na wschodzie do potężnych gór Skalistych na zachodzie, — a na północ sięgają aż w okolice bieguna, do krainy wiecznych śniegów i lodów. Na wybrzeżach Oceanu Spokojnego, w pobliżu zatoki San-Francisko, a więc w najlepszym, jakie tylko można sobie wyobrazić, położeniu, istnieją obszerne, prawie nietknięte dotąd pokłady, które kiedyś staną się źródłem niewyczerpanem światła i ciepła dla zachodniej półkuli. Węgla nie brak też ani w Azji, ani w głębi Afryki, ani nawet w pustyniach Australji; — drzemie on w łonie ziemi od wielu wieków, czekając, dopóki zbrojna kilofem, świdrem i prochem ręka górnika nie wydrze go z opoki i nie rzuci w ogniste paszcze pieców.

I u nas, chwała Bogu, znajdują się piękne i bogate zapasy tego nieocenionego minerału. W południowo za-

chodnich okolicach b. Królestwa leży t. zw. „Zagłębie dąbrowskie“, mające kilkanaście mil kwadratowych obszaru, a ciągnące się poza granicę tej prowincji do b. Galicji i na Śląsk.

Niedawno odkryto w b. zachodniej Galicji, w najbliższym sąsiedztwie Krakowa olbrzymie pokłady węgla kamiennego. Zapas węgla w nich spoczywający wynosi 30 miliardów tonn.\*)

Opatrzność złożyła na ziemiach polskich zapas węgla, który prof. J. Morzewicz ocenia na 113 miliardów tonn. Starczy on na parę tysięcy lat dla naszych potomków, jeżeli tych skarbów nie odbiorą nam sąsiedzi. A skarb to prawdziwy, bez węgla bowiem ani marzyć o stworzeniu wielkiego przemysłu, w którym znaleźliby zarobek ludzie niepotrzebni w rolnictwie, a tych, jak wiemy, są u nas setki tysięcy.

Zagłębie śląsko-krakowskie było prawdopodobnie przed tysiącami lat dnem morskim lub jeziorem, dokąd prądy wód znosiły wielkie ilości drzewa i grzebały je w mule. Utworzone w znany nam już sposób pokłady węgla leżą ukośnie do powierzchni ziemi, w wielu miejscach dosięgając poziomu. Grubość ich jest znaczna, wynosi bowiem od półtora metra do 15 metrów.

Sondowania, dokonane na Śląsku, wykazały, iż węgiel leży tam do głębokości blisko dwóch kilometrów w 10 warstwach, przedzielonych jedna od drugiej piaskowcem, łupkiem i innymi gatunkami skały, osadzonej powoli na dnie wód. Pokłady naszego Zagłębia są miejscami poprzerwane, połamane, powywracane jakąś olbrzymią siłą; dowód to, że niejednokrotnie ulegały gwałtownemu działaniu sił podziemnych, które sprowadzają trzęsienia ziemi.

W sąsiedztwie Dąbrowy Górniczej rozsiadło się około

\*) Tonna ma 1000 kilogramów.

20 kopalń mniejszych i większych, które w przeciągu roku dostarczyły w 1913 r. około 430 milionów pudów.

Oto dokładniejsze liczby, wykazujące produkcję węgla przed wojną w b. Królestwie Polskiem. W milionach pudów wydobyto:

w roku	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
	282	320	338	344	341	361	395	429

Widać stąd, że produkcja naszych kopalń przed wojną wzrastała. W ciągu wojny jednak z powodu braku ludzi, zmniejszenia się wydajności ich pracy i wielu innych powodów znacznie spadła. A jednak węgla potrzebować będziemy coraz więcej, gdyż mamy coraz mniej lasów, ludność szybko wzrasta, a przemysł musi się rozwijać, jeżeli chcemy żyć.

Dla porównania powiemy, że produkcja węgla w 1910 r. na całym świecie wynosiła w przybliżeniu 770 mil. tonn, to znaczy, że Królestwo wydobyło zaledwie jedną tysięczną tej ilości. Najwięcej wydobywa się węgla w Stanach Północnej Ameryki (w 1900 r. 245 mil. tonn), w Anglii (229 mil. tonn), w Niemczech (150 mil. tonn), we Francji (33 mil. tonn).

Węglarka kolejowa zabiera około 10 tonn węgla (600 pudów). Jeżelibyśmy wydobyły w 1913 r. węgiel naładowali na wagony, to trzeba by 710 tys. wagonów, czyli 14 tysięcy pociągów. Anglja potrzebowałaby 460.000 pociągów 50-wagonowych; Niemcy 300.000 pociągów; Ameryka pół miliona pociągów, które ustawione jeden za drugim opasałyby czterokrotnie kulę ziemską na równiku.

A Belgja, Rosja i inne kraje?

To krótkie obliczenie daje nam słabe pojęcie o ilości węgla, wydobywanego co rok na całym świecie.

Nielatwo jest odkryć czarne paliwo w głębi ziemi, rzadko bowiem zdarza się, ażeby pokłady dosięgały po-

wierzchni gruntu; zazwyczaj leżą one głęboko i nie pozwala domyślać się ich obecności.

Jeżeli węgiel znajduje się o kilkanaście metrów pod powierzchnią, to dobywają go na odkrywkę t. j. kopią szerokie zagłębienie, dopóki nie dostaną się do górnych pokładów. Sposób to najłatwiejszy i najtańszy, ale nie wszędzie można go używać.

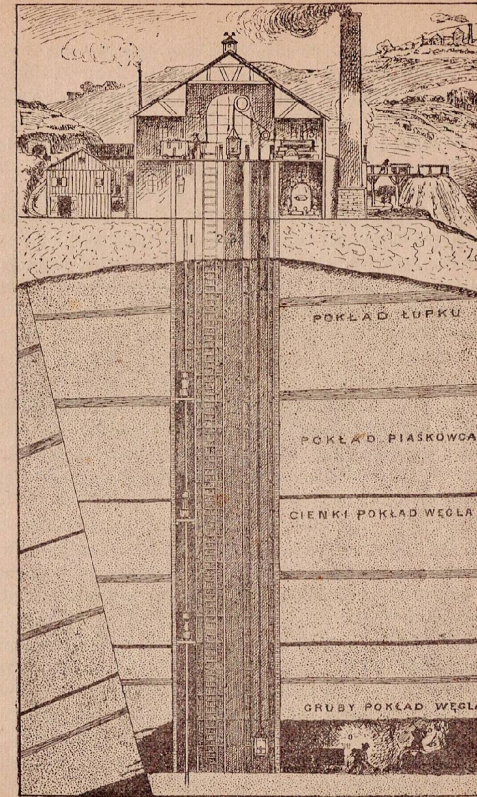
Prawie zawsze przed założeniem kopalni trzeba robić mozolne i kosztowne poszukiwania przy pomocy świdra górniczego, zapuszczając stal na kilkadziesiąt metrów w opokę i badać, co wyniesie na wierzch.

Jeżeli wiercenie wykaże tak bogate pokłady, że doywanie z nich węgla może się opłacać, wtedy kapitaliści tworzą spółkę i przystępują do budowy studni, czyli szybu, ażeby otworzyć sobie dostęp do skarbów, znajdujących się pod ziemią. Powiedziałem: kapitaliści, bo założenie kopalni pochłania miliony złotych, które bardzo wolno powracają do kieszeni przedsiębiorców. Często trzeba żłobić studnię w twardej skale; w tym wypadku budowanie postępuje zółwim krokiem, — pamiętajmy bowiem, że szyb sięga, jak u nas, do tysiąca stóp w głąb.

Koszta podnoszą się jeszcze, gdy warstwy przebijanej skały obfitują w wodę zaskórną; wtedy trzeba umacniać ocebrowanie studni, utykać deski tak szczelnie, żeby nie przepuszczały wody do jej wnętrza, słowem — trzeba staczać z nią ciągłą walkę.

Niewiele lepiej bywa, gdy zagłębiający się pod ziemię górnik napotka osypujące się piaski. Najstraszniejszym wrogiem jest jednak t. zw. kurzawka — rzadki muł, który rozlewa się gwałtownie po kopalni, wywołując przeciąg w galerjach podziemnych, a stąd kurzawę. Stała się ona niejednokrotnie przyczyną okropnych klęsk w kopalniach.

Po długim borykaniu się z trudnościami górnicy dosięgli wreszcie pokładów węgla. Od tej chwili szyb



Przekrój kopalni węgla.

Nr 1 — Część szybu z pompami do wody. — 2 — Szyb z drabinami do schodzenia nadół. — 3 i 4 — Szyby z windami. — 5 — Maszyna parowa, poruszająca windy.



jest ukończony i można przystąpić do wydobywania „czarnych djamentów“.

Nad wylotem studni staje obszerny budynek ze sterującym w górę olbrzymim kominem i kotłem parowym: w budynku tym mieszczą się rozmaite maszyny. Najważniejszą z nich jest maszyna wydobywalna. Oto opis takiej maszyny w jednej z naszych kopalń \*):

„W wysokiej a mrocznej sali, na ogromnym bloku cementowym, spoczywa machina wydobywalna, niby śpiące cielsko potwora. Dwa cylindry leżą niby łapy; nad niemi rysuje się w cieniach potężne koło rozpędowe, na które, niby na kark, nawinięta lina druciana. W tej chwili kolosalna ta machina wydaje się czemś bezdusznem, budzącem przestrasz. Jest to jakiś zagadkowy potwór, leżący na podstawie cementowej. Jedna, jedyna lampa, zawieszona u bocznej ściany, rzuca nieprzyjemne światło na deskę, pionowo po prawej ręce ustawioną, poznaczoną wpoprzek linjami; u jej szczytu wisi na drucie trójkącik w kształcie serca. Przed maszyną stoi na wzniesieniu maszynista. W prawej ręce trzyma hamulec, a lewą ręką ujmuje kółko wentyla. Za ścianą grzmią sortowniki, przesypuje się węgiel, słychać zgrzyt wagoników, zmieszane głosy ludzkie... W tej chwili szarpnięto dwukrotnie dzwonek, umieszczony nad kołem rozpędowem. Maszynista odkręcił nieco wentyl (przewietrznik), poruszył nieznacznie hamulec. Olbrzymie cielsko maszyny ocknęło się, podniosły się kolejno dźwignie łoków, syknęła para z cylindrów. Lecz potwór nie zbudził się jeszcze zupełnie. Po raz wtóry szarpnięto dzwonek. Olbrzymie koło zaczyna się powoli obracać: dźwignie wznoszą się i opadają naprzemian, niby łapy, coraz prędzej, cicho, lekko, zgrabnie... Tak porusza się ta kolosalna machina, wpada w pęd szalony, „serce“ po desce leci w dół

\*) „Listopad“ — A. Niemojewskiego.

z przerażającą szybkością. Serce—to szala windy. Droga, którą ona przebiega — to skrócona głębokość szybu. Już, już dna szybu dobiega, za chwilę roztrzaska się tam w głębi. Lecz znowu rozlega się dwukrotny odgłos dzwonka, koło rozpędowe zwalnia, dźwignie wznoszą się coraz wolniej, serce powolutku dna dosięga, staje: już i cielsko maszyny nieruchome, bezwładne. Maszynista nie spuszcza oka z linii świetlistej; jedna ręka spoczywa na kółku wentylowem, druga trzyma hamulec. Znowu rozlega się dwukrotny odgłos dzwonka: machina ożywia się. Koło rozpędowe poczyna szaleć, lina się na nie nawija... serce po desce dobiega szczytu, już koniec szybu, potwór się uspakaja, układa; teraz tam z szali za ścianą wyciągają wózki,—wszędzie węgiel, węgiel!

Znowu brzmi dzwonek. Lecz cóż to? Aha, sygnał poczwórny! To górnicy szybem zjeżdżają. Machina porusza się wolniutko, ostrożnie, cielsko koła stąpa cicho, zgrabnie, serce po desce zsuwa się pomału... jeszcze zwalnia, szala z górnikami dobiła do dna szybu“.

Naładowane wózki toczą robotnicy z szali i wrzucają ich zawartość w paszczę sortowników.

Taki sortownik składa się z rzędu śrub bez końca i rusztów, zaopatrzonych w otwory rozmaitej wielkości; węgiel dostaje się najprzód na owe śruby, które kręcąc się popychają go na ruszły, będące w ciągłym ruchu; przez śruby przelatuje miał węglowy, a przez szpary rzeszota drobne kawałki, tak zwany orzeszek, potem bryły coraz grubsze. Wszystko to wpada zaraz do wagonów kolejowych, które stoją pod sortownikami, czekając na ładunek.

Każdy gatunek węgla ma inną cenę na rynku. Napełnione wagony toczą się do olbrzymiej wagi, gdzie dosypują do nich lub odejmują węgla — aby każdy mieścił 600 pudów: następnie zcepiają je w pociąg, który pędzi na skrzydłach pary.

„I toczy się dalej tych czarnych brył rzeka,  
Pociągi ponuro grzmią w biegu,  
Do grodów, do stolic, gdzie kupców tłum czeka...  
Przetapia się w morze banknotów ta rzeka...”

W oddziale obok maszyny wydobywalnej pracują maszyny wentylacyjne, wciskające swym miarowym, sapiącym oddechem świeże powietrze w głąb podziemia, i syczą pompy, wyczerpujące wodę, która bezustanku ścieka kroplami ze sklepień i ścian chodników węglowych.

„Są to olbrzymie stalowe pijawki, ssące dniem i nocą, bez chwili spoczynku.

Na pięćset łokci w głębi ziemi, pośród ścian kamiennych i węglowych, pośród wieczystej nocy, huczą wózki po pochylniach, wybuchają miny, uderzają oskardy, sypią się czarne djamenty. Ale głosy te brzmią coraz złowróźbniej, rury drżą, jakiś niedobry huk słychać za ścianą podziemnej sali. Dozorca maszyn zbliża się z latarką do pijawek, potrząsa głową, wychodzi do pobliskiej komory i po kamiennych stopniach opuszcza się do gardzieli, z której wydobywają się te groźne, głuche głosy; podnosi lampkę, w dół spogląda. Woda wre, pieni się, grzmi, pryska... Skąd się jej tam bierze tyle? Przy blasku lampki widać potężne rury, które ją wysysają ustawicznie i całą rzeką odprowadzają ku górze. Nigdy jej nie ubywa. Huczy ona tam, grozi, pieni się; rury drżą, woda je przegryza, niszczy, drwi z ludzkich zabiegów. Może za chwilę zerwie swe więzy, zaleje chodniki, pochylnie i maszyny górników, zniszczy pracę dziesiątków lat, wypłynie szybem, ogłaszając z wyciem oswobodzenie żywiołów z niewoli człowieka...” \*)

Pokonajmy jednak trwożę i zjedźmy na szali windy w głąb szybu...

Stanęliśmy na dnie i znajdujemy się w najniższym

\*) A. Nemojewski.

miejscu całej kopalni, u spodu pokładów, dokąd ze wszystkich stron dążą z turkotem po szynach żelaznych wózki napełnione węglem.

Przed nami otwiera się szeroki na kilka łokci i dość wysoki chodnik główny całej kopalni, wykuty mozolnie w czarnym węglu i w skale. W obie strony od chodnika głównego wybiegają ukośnie pod górę poprzeczne chodniki, zwane pochylniami: sięgają one do wyższych pokładów; z rozmaitych punktów pochylni idą znów śladem żył węglowych mniejsze chodniki, rozgałęziające się niby pędy nowe od grubych gałęzi drzewa. Te chodniki tworzą prawdziwy labirynt o kilku piętrach; świeży przybysz łatwo się w nim zbłąka.

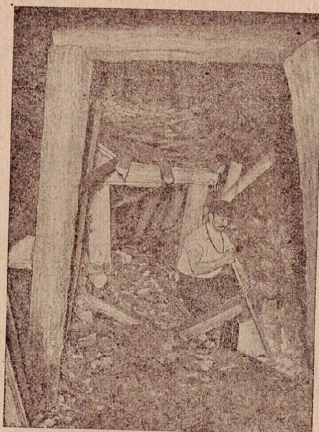
Wszędzie dostrzegamy szyny, po których toczą się ciągnięte przez konie wagoniki z węglem, zwane przez górników „kolebami“. Tworzą one całe pociągi; kiedy taki pociąg zbliża się do pochylni, koń odstępuje, zostaje wyprzęgnięty, a zczepione razem wózki biegną dalej własnym ciężarem po pochyłości, aż do szybu, gdzie czeka na nie próżna szala windy...

Konie wracają z pustymi kolebami w głąb chodników. Biedne zwierzęta, raz spuszczone do wnętrza kopalni, nigdy już nie ujrzą światła dziennego. W jakim starym chodniku mają swoją stajnię ze źłobem, wykutym w ścianie węglowej; tam chrupią owies przy świetle latarni, które goreją u czarnego sklepienia zamiast wspaniałej tarczy słonecznej na błękitnie niebios.

Zapuszczamy się dalej w podziemia, mijamy wykutą w pokładzie węglowym kaplicę Świętej Barbary—patronki górników, w której modli się kilka postaci, pokrytych czarnym kurzem.

Nareszcie dostaliśmy się do t. z. „zabierka“, czyli nowego chodnika, na którego końcu górnicy wyłamują węgiel

przy pomocy prochu i oskarda. Jeden z nich wierci mierzalnie świdrem głębokie na półtora łokcia otwory w pokła-



Górnik na numerze.

dzie węglowym. Oto nareszcie gotowe; można włożyć w nie długie patrony z prochem i lontem, który, podpalony, zaczyna syczeć.

„Wtem cisza i światła pogasty... W chodniku  
Dym zawiął... Zatrzęsły się ściany;  
Zatrzęsły opoki i głązy od ryku,  
Od ryku wybuchów w kamiennym chodniku.  
Pierś dławią duszące tumany.

Po chwili wśród dymu znów lampki drżą w dali,  
Znów cienie tam widać człowiecze,  
I znowu cierpliwie świdruje ząb stali,  
I głucho znów obuch o twardy głąz wali,  
Stał pryska, dłoń mdleje, znój ciecze“.

Górnicy wiedzą dobrze, że wybuch prochu pędzi ze straszną siłą gazy, ogień i odłamki węgla, które zabijają



Stemplowanie.

jak kule; zawczasu więc uciekają jak najdalej i ukrywają się w bocznych chodnikach po kątach.

Oderwaną od opoki bryłę rozbijają kilofami na kawały i ładują na wózki, z których każdy może po 5 korcy.

Jeden z nich toczy koleby do szerszego chodnika, gdzie czeka już na nie koń, ażeby je wciągnąć do pochylni...

Nie wszędzie jednak górnik może pracować stojąc; w Belgji np., gdzie żyły węgla są bardzo cienkie, robotnik musi leżeć w niskim chodniku na boku i z największym znojem wylupywać kilofem węgiel.

W ten sposób górnik posuwa się śladem żyły węglowej naprzód. Ale górne warstwy, utraciwszy swą naturalną podporę, gniołą z siłą straszliwą sklepienie krużganka. Jeżeliby górnik, nie zwracając na to uwagi, wrąbywał się ciągle w węgiel, to prędzej czy później skała, wisząca nad jego głową, runęłaby z łoskotem i zmiażdżyłaby go jak muchę, zamykając świeżo założoną galerję.

Chcąc uniknąć niebezpieczeństwa, ciągle mu grożące, musi on podierać sklepienie i ściany chodnika grubymi belkami, spoczywającymi na mocnych, czworokątnych ramach, — musi budować tunel drewniany, a często nawet murywany, jeżeli pokłady węglowe leżą pośród piasku, żwiru lub innej łatwo osuwającej się warstwy. Takie wzmocnienie chodnika kosztuje wiele pieniędzy i pracy, a pomimo to nie zawsze zabezpiecza górnika od zasypania.

Siła uciskająca sklepienie jest tak potężna, że często grube na sześć i ośm cali belki gną się, trzeszczą i łamią.

W takich miejscach trzeba zakładać nowe ramy obok starych, — inaczej chodnik zamknie się i pozabija albo odetnie od świata pracujących w jego głębi górników.

Wyobraźcie sobie położenie nieszczęśliwych. Chcą powrócić do szybu, a tu droga zamknięta; kilof i proch nawet niewiele zdziała, opoka bowiem zasypuje śmiałka, któryby się odważył ją ruszyć. Rzadko uda się ocalić biedaków przez wydrążenie nowego ratunkowego chodnika z sąsiedniej galerji do miejsca, gdzie są oni zamknięci.

Wypadki zaważenia się galerji nie należą, niestety, do rzadkich. Inżynierowie starają się zapobiegać im, ale nie

zawsze im się to udaje, zwłaszcza jeżeli górnicy, pragnąc zaoszczędzić drzewa, nieostrożnie usuwają ramy w jakim punkcie, aby je przenieść do innego.

Takie zabieranie drzewa ma zwykle miejsce w starej kopalni, gdzie już wybrano wszystek węgiel, a nazywa się w języku górników „rabunkiem“. Grozi on zawsze mniejszem lub większem niebezpieczeństwem.

Częstokroć rabunek pociąga za sobą ukazanie się najstraszniejszego wroga górników, wspomnianej kurzawki — czyli mułu rzadkiego, który znajduje się w każdym prawie zagłębieniu węglowem wespół z wodą i drzemie przyczajony w głębi ziemi, dopóki nieostrożna ręka nie wypuści go z naturalnego więzienia.

Jedna z kopalni zagłębła Dąbrowskiego dawała ogromne zyski z powodu łatwości, z jaką węgiel wydobywano. Ale od strony południowo-zachodniej, gdzie znajdował się najcenniejszy pokład, stała tama zakazanego owocu górniczego. Ilekroć poruszono tę tamę, tylekroć pokazywał się najgroźniejszy wróg kopalni, muł, zwany kurzawką.

Przez lat wiele był spokój; kurzawka nie pokazywała się, zapomniano o tamie.

Pewnego dnia okazał się brak drzewa w kopalni. Postanowiono część dawnej kopalni „zrabować“. Zbliżono się ku owej fatalnej tamie.

Lecz zaledwie pierwsze podpory ruszono, gdy rozległ się straszliwy trzask, skała pękła, zaczęła się walić, a przez otwory rozlała się kurzawka z taką mocą, że po upływie kilkunastu minut odwrót z kopalni był odcięty. Kurzawka załapała chodnik główny, dostała się pochylniami na piętra. Utworzył się ponad kopalnią olbrzymi wir ziemi, na kilkaset łokci poruszonej, wir ten sięgnął powierzchni, rozwarła się okropna czeluść, a z niewidzialnych źródeł buchnęła w nią woda i po brzegi wypełniła. „I w głąb runęły tamy wagoniki, tłumy pracujące, a po chwili znikło wszyst-

ko, jak przerażające widzenie, zalane buchającą zewsząd wodą...

Cała ta kopalnia, wraz z kilkuset robotnikami w jej głębiach zamkniętymi — przestała istnieć.

Równie prawie strasznym dla górników jest ogień. W każdej kopalni tli bezustanku pożar, chociaż niewinny. Należy bowiem wiedzieć, że miał węglowy w zetknięciu z powietrzem i wilgocią pali się dziwnie — bez płomienia i bez żaru; idąc nad wieczorem wysypanemi tłuczonym węglem ścieżkami, dostrzegamy coś nakształt delikatnej mgły — jest to para, pomieszana z dymem.

Górnicy wiedzą dobrze o tej dziwnej własności sproszkowanego węgla, to też starannie wymiatają go z kopalni. Zdarza się jednak, że węgiel naprawdę się pali i w podziemiach powstaje pożar. Niszczący żywioł, znajdując nieprzebraną obfitość strawy, szerzy się z niesłychaną gwałtownością, wgrzyza się w niewybrane pokłady, niszczy chodniki stare, wyłożone drzewem, napełnia dymem gryzącym wszystkie galerje, grożąc pożarciem całej kopalni. Trzeba nadludzkich wysiłków, ażeby ogień umiejscowić, zamknąć w małej przestrzeni, bo o zupełnem ugaszeniu niepodobna nawet marzyć.

Odważni górnicy stawiają w poprzek chodników podwójne, a nawet potrójne ściany z gliny i kamienia, ażeby odciąć dopływ powietrza ogniowi. Trudno sobie wyobrazić, co to za piekielna robota: palący się węgiel ogrzewa wewnątrz kopalni do 50 i 60 stopni, napełnia je odurzającym czadem i dymem.

Górnicy pracują nad wznoszeniem murów nadzy, a mimo to oblewają się potem, słabną i padają bez zmysłów... Miejsce pomdłałych zajmują natychmiast nowi ochotnicy i walka wre w dalszym ciągu.

Pożar niekiedy rozszerza się tak szybko, jak woda;

wtedy ucieczka stanowi jedyny ratunek dla śmiarków, którzy pragnęli go pokonać.

Jeżeli górnikom uda się zamknąć ogień, ten, straciwszy pewną ilość węgla, wygasa sam z siebie; zupełne zatamowanie dostępu powietrza jest jednak sprawą niezmiernie trudną, rzadko więc pożar daje się zgnać.

Ludzie myślą, że go skutecznie zwalczyli, i nawet zapominają o wypadku, — aż tu po kilku latach ogień przegryza nagle zapory i ukazuje się znowu. Zdarza się, że straszny żywioł bierze górę, — wówczas górnicy muszą opuścić kopalnię i pozostawić ją własnemu losowi.

Są też kopalnie, które się palą od wieków.

Kurkawka, woda i pożar, zawalenie się opoki, są to wrogi, z którymi górnik może walczyć mniej lub więcej skutecznie; jest on jednak prawie całkiem bezsilny wobec gazów wybuchowych.

Ze szczelin pokładów węglowych wydobywa się niewidzialny, często bezwonny gaz który mógłby się palić pięknym, spokojnym płomieniem, gdyby go wypuszczono z wąskiej rury, jak to widzimy w latarniach gazowych. W kopalni jednak gaz ten miesza się z powietrzem, i mieszanina taka pod wpływem iskry wybucha, niby proch, z niesłychaną gwałtownością, niszcząc i burząc wszystko, co się znajduje w podziemiach. Słup ognia z ogłuszającym grzmołem wyskakuje z szybu, — nieszczęśliwi górnicy zostają rzućeni o ściany, — ogień parzy niemilosierdzie, zaduch odurza i w jedno mgnienie oka kopalnia zapełnia się zeszpeconemi trupami i rannymi, którzy jęczą, daremnie wzywając pomocy. Nadmiar nieszczęścia często po wybuchu węgla zapala się i zjawia się drugi wróg, który trawi oszalone, dobija poparzonych górników i tamuje dostęp ratującym... Zdarza się też, że przez zrujnowane zapory wtargnie do kopalni woda albo kurkawka. Słowem — wybuch

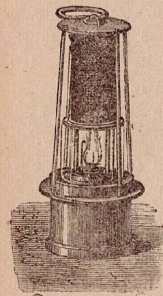
gazów jest największem nieszczęściem, jakie spotyka dzielnych poszukiwaczy węgla.

Zabrakłoby nam czasu, gdybyśmy zapragnęli opisać choćby te tylko nieszczęścia, które się zdarzyły w przeciągu ostatnich paru lat; niema miesiąca, żeby drut telegraficzny nie rozniósł po świecie krótkiej wiadomości: „Wczoraj nastąpił wybuch w takiej a takiej kopalni węgla; tylu zabitych górników, a tylu rannych...”

W parę dni, a może nawet w parę godzin, wszyscy zapominają o wstrząsającej nowinie.

Rok rocznie ginie w ten sposób kilkuset górników we wszystkich kopalniach świata.

Na szczęście nie każdy gatunek węgla wydziela zabójczy gaz. W naszym zagłębiu Dąbrowskiem o wybuchach nie słychać; są zato duszące gazy, które łatwo po tem poznać, że postawiona na podłodze w chodniku lampka gaśnie. Owe gazy duszące nieraz sprowadzały śmierć górników.



Górnicza lampa bezpieczeństwa.

Pewien sławny uczonek, nazwiskiem Dewi (Davy) wynalazł lampę,

która może palić się w piorunującym gazie, nie wywołując wybuchu. Taka lampa różni się od zwyczajnej tem, że ma płomień otoczony gęstą siatką drucianą, która go nie dopuszcza do zewnętrznego powietrza; gdy zaś gazu najdzie do środka lampki, wywołuje to lekki wybuch wewnątrz niej i gasi płomień, ostrzegając tem samem o grożącym niebezpieczeństwie.

Najlepszym środkiem uniknięcia wybuchów jest staranne przewietrzanie kopalni, — silny przewiew bowiem unosi na zewnątrz groźne gazy i zapobiega wybuchom.

Liczne ofiary zabiera także powódź. Woda, nagromadzająca się latami w starych częściach kopalni, tworzy tam obszerne zbiorniki. Górnicy zabezpieczają nowe chodniki od wtargnięcia do nich wód przez budowanie grubych ścian cementowych i glinianych. Zdarza się jednak, że owe tamy, nie mogąc dłużej opierać się ciśnieniu wysoko wezbranego jeziora podziemnego, pękają; wtedy galerje zamieniają się w rwące rzeki, unosząc trupy nieszczęśliwych górników, którzy napróżno usiłowali ratować się ucieczką.

Dziela zniszczenia dokonywają też wezbrane nagłe po burzy rzeki. Klęska taka zdarzyła się np. przed 40 laty we Francji w pewnej kopalni. Rzeka płynąca w pobliżu podniosła się gwałtownie i zalała podziemia; przeszło stu górników utraciło wtedy życie pomimo usilnego ratunku towarzyszków.

Jakąż wdzięczność powinniśmy uczuwać dla tych podziemnych pracowników, którzy żegnają na pół życia słońce, w pocie czoła dobywając węgiel na użytek bliźnich! Wszyscy marzlibyśmy w zimie w nieopalonych mieszkaniach, bo wytrzebione lasy nie dostarczyłyby dosyć drzewa; nie mogliśmy jeździć kolejami ani przesyłać i otrzymywać towarów, bo najważniejszy środek przenoszenia się z miejsca na miejsce — koleje żelazne — bez węgla nie na wieleby się zdały.

Taki sam los spotkałby niezliczone statki parowe, prujące we wszystkich kierunkach błękitne oceany i przynoszące nam płody dalekich krajów; wygasłyby olbrzymie piece, dostarczające nam niezbędnego żelaza, cynku, miedzi i innych metali; stanęłyby fabryki, dające zarobek milionom pracowników — i ludzkość ujrzałaby się nagle pozbawioną tylu rzeczy, bez których obejśćby się już nie potrafiła. Słowem, gdyby nagle zabrakło w kopalniach węgla, albo gdyby górnicy porzucili swą ciężką pracę w podziemnych lochach, nastąpiłaby powszechna bieda.

Węgiel kamienny jest nie tylko duszą przemysłu, nie tylko ogrzewa nas, ale i oświeca, z niego bowiem otrzymujemy gaz, zasilający tysiące latarni w Warszawie i innych wielkich miastach.

Wejźmy do gazowni, czyli fabryki gazu oświetlającego. W dużym piecu znajdują się tam żelazne tygle z długimi szyjami, zwane retortami. Do retort kładzie się węgiel tusty, który pod wpływem ciepła wydziela zawarte w nim gazy. Gaz z retort przechodzi przez naczynia z wodą, gdzie oczyszcza się od rozmaitych domieszek, jak amonjaku i smoły. Z takiej płóczki wędruje potem do szeregu rur, kolankowato powyginanych, następnie zaś do rury, wypełnionej koksem; tam wskutek oziębienia skrapla się reszta smoły gazowej, która ścieka do osobnego zbiornika. Z rury koksowej gaz musi jeszcze przejść przez skrzynki z wapnem i rudą żelazną, które to materiały oczyszczają go ostatecznie. Gaz wolny od zanieczyszczeń gromadzi się nareszcie w gazometrze, t. j. wielkim żelaznym zbiorniku, skąd podziemnymi rurami rozprowadzają go do latarni, pieców, kuchen i t. d.

Czysty gaz pali się jasno, nie kopci, nie wydaje przykrych woni; pomieszany z powietrzem wybuchu gwałtownie, niszcząc nieraz całe domy i zabijając nieostrożnych. Trzeba więc baczyć, aby nie uciekał na izbę przez niedokręcone kurki albo przez pęknięcia w rurach.

W retortach żelaznych pozostaje twarda, gąbczasta materia, zwana koksem, stanowiąca dobry opał w odpowiednio urządzonych piecach.

Smole, o której wzmiankowaliśmy, przez długi czas wylewano precz, jako nieużyteczny odpadek; w końcu jednak przekonano się, że zawiera ona wiele cennych materji. Ażeby je wydobyć z brudnej i cuchnącej smoły, dość jest ogrzewać ją mocno w zamkniętym naczyniu z rurą, prowadzącą do oziębiacza.

Wtedy ulatniają się rozmaitej gęstości olejki. Najpierw skrapla się w oziębiaczu benzyna i inne bardzo lotne i palne płyny, — później otrzymujemy anilinę, kwas karbolowy, naftalinę, na samym końcu zaś parafinę i bardzo twardy, zbity koks.

A teraz posłuchajmy, na co nam się mogą przydać owe materje, wydobyte z węgla kamiennego.

Benzyna służy do palenia i do wywabiania tłustych plam; otrzymujemy też z niej olejek pachnący gorzkimi migdałami, mający zastosowanie w mydlarstwie i wyrobie perfum. Olejek anilinowy, brudny i wstrętny płyn o własnościach silnie trujących, w pracowni chemika przeobraża się w najcudniejsze, najżywsze barwniki, zwane anilinowymi. Liczymy je dziś na setki; one to nadają chustom, perkalom, płócienkom, jedwabiom te nieporównane kolory, którymi lubują się oczy. Kwas karbolowy jest nieocenionym środkiem do gojenia ran, — do zabijania wrogich naszemu zdrowiu istotek, zwanych mikrobami. Naftalina niszczy szkodliwe owady, np. mole, nadto służy za materiał do wyrobu pięknych farb. Z parafiny mamy jarzące świece, zapalki, smarowidła i t. d.

Czyż to nie zadziwiające, że z cuchnącej smoły chemik potrafi wyciągnąć tyle pożytecznych i cennych rzeczy?

Widzimy więc, że węgiel kamienny słusznie nosi nazwę „czarnego djamentu“. Szacowność jego jest niesłychana. Jest on niejako kamieniem, w którym wszechpotężna ręka Stwórcy umieściła promienie słońca, padłe przed tysiącami lat na ziemię, i przechowała je na użytek człowieka. Powiadamy: promienie słońca, bo gdyby nie ciepło i światło słoneczne, owe olbrzymie lasy przedpotopowe nie mogłyby wyrosnąć i dostarczyć materiału na węgiel kamienny.

Z tych nieprzebranych zasobów będziemy czerpali długo, długo; starczy ich nie tylko dla nas i dla naszych

Węgla  
tylko  
Naj-  
pokoleń, pomimo że ze wszyst-  
mujemy corocznie tysiące milionów  
abraknie, ludzie znajdują sobie inne, może  
lepiej, przy ogrzewaniu swych domów, wprawiania  
w ruch parowozów, lokomotyw i statków: — bo świat, a z nim  
i my, ciągle dążyć musimy ku lepszemu.

KONIEC.

Prace  
I



Wegiel  
-102

# KSIĘGARNIA POLSKA

Warszawa, Warecka 15

## == poleca następujące tanie książki przyrodnicze: ==

- Brzeziński M.** Jak zbudowane jest ciało człowieka i do czego różne części ciała ludzkiego służą. Wyd. 5-e.  
— Maszyny parowe i koleje żelazne. Wyd. 5-e.  
— Najciekawsze i najważniejsze zwierzęta ssące, ich życie i obyczaje. Wyd. 2-gie. W oprawie.  
— Nasi wrogowie i przyjaciele wśród ptaków. Wyd. 4-te.  
— O budowie ciała ludzkiego. Poznaj samego siebie. Wyd. 2-gie.  
— O górach zięjących ogniem, czyli o wulkanach. (Odczyt). Wyd. 4-e.  
— O morzach i łądach. Wyd. 3-cie.  
— Opowiadania o ciekawych i pożytecznych rzeczach. Wyd. 3-cie.  
— O powietrzu i zjawiskach w niem zachodzących. Wyd. 3-cie.  
— O zaćmieniach słońca i księżyca. (Odczyt). Wyd. 3-cie.  
— Pogadanka o kometach. Wyd. 2-gie.  
— Pogadanki o wnętrzu ziemi. Wyd. 5-te.  
— Rośliny, zwierzęta i ludzie na kuli ziemskiej. Wyd. 2-e.
- Dyakowski B.** — Rośliny pokarmowe w różnych krajach. Wyd. 2-gie.
- Humnicki W.** Początki chemji, oparte na doświadczeniach.
- Laskowski W. S.** — Gips, jego odmiany, własności i pożytki.
- Lubiec W.** Ssaki i ptaki naszych lasów, pól, błot i stepów.
- Piotrowski F.** — Skąd się wzięły kamienie na polach naszych? Wyd. 2-gie.
- Rudnicka Z.** — Fosfor, jego własności, otrzymywanie i pożytki. (Odczyt). Wyd. 3-cie.  
— Jakie pożytki mamy z elektryczności.  
— Krzem, jego własności, związki i pożytki. Wyd. 2-e.  
— O cieple.  
— O różnych zwierzyńcach i zwierzętach uczonych.  
— O zjawiskach świetlnych.  
— Saletra, jej własności, otrzymywanie i pożytki. (Odczyt). Wyd. 2-gie.  
— Węgiel, jego odmiany, własności i pożytki. (Odczyt). Wyd. 2-gie.
- Skrzyńska K.** — Co można widzieć przez szkła powiększające.  
— O mieszkańcach mórz i oceanów.
- Strumpf E.** — Z jakich części składa się roślina? Wyd. 3-e.
- Umiński W.** Gady i płazy.  
— Ogień na usługach człowieka. Wyd. 2-gie.  
— O gwiazdach i kamieniach spadających z nieba. (Odczyt).  
— O słońcu. (Odczyt).  
— O rybach w rzekach, jeziorach i morzach.  
— O żelazie i pożytkach z niego. (Odczyt). Wyd. 2-e.  
— Skarby podziemne Polski. (Odczyt).  
— Wiek pary i żelaza. I. Jak ludzie jeżdżą, pływają i latają.  
— Wycieczka na księżyc. (Odczyt).  
— Zwierzęta przedpotopowe. Wyd. 2-gie, rozszerzone.
- Wernic H. i Brzeziński M.** — Pogadanki o niebie i ziemi. Wyd. 7-e.

