

8/3
150 XII

LIBRARY
K. B. Z. N. P. A. C. I. I.
M. X. X. X. X. X.

ARADYNA POLONISZKI WYDZIAŁ
W KRAKOWIE
BIBLIOTEKA

50457

150 8082

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000168615

Bohdanowicz Karol
węgiel



N I E M C Y .

ZAGŁĘBIE WESTFALJI czyli RUHRY.

Produkcja około 80 mil. ton /razem z lewobrzeźnemi polami - 103 mil. ton^{x/}, zajmuje więc pierwsze miejsce pośród wszystkich zagłębi Europy /północno - angielskie: Northumberland - Durham - 55 mil. ton, Iorkshire - 69 mil. ton /.

Zagłębie jest tylko częścią północnego stoku lądowej masy wariscyjsko - armorikańskiej, która ciągnie się przez całą Belgję do Francji i południowej Anglji. Poprzeczne wypiętrzenia dzielą całe to wspólne zagłębie na cztery mniejsze: Francusko - Namurskie, Ljége -skie, Aachen i Westfalskie. Na lewym brzegu Renu od właściwego Westfalskiego odróżniają jeszcze zagłębie północnie Krefeld.

Zagłębie Westfalskie ma stałą granicę tylko od strony południowo-zachodniej i południowej; około Duisburgu i wzdłuż Renu występuje podłoże węglowych utworów, od południa granicę stanowi wypiętrzenie dewonu, Reńskich łupkowych gór. Od wschodu i północy granice zagłębia nie są jeszcze ustalone, a nowe wiercenia pozwalają znacznie rozszerzać w tych kierunkach powierzchnię węglowych utworów, na północ - do rzeki Lippe i dalej. Długość zagłębia do 100 km, a szerokość do 40 - 45 km, na przestrzeni do 2932 km², miąższość produktywnego karbonu jest nie mniejsza od 3000 m.

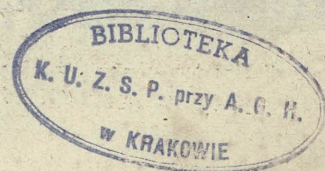
Zasoby określają do głębokości 1500 m na 54 miljardy ton, do głębokości 2000 m na 68 - 78 miliardów ton, i do 218 miliardów razem z moźebnemi; stanowią 75% wszystkich zasobów Niemiec.

N a d k ł a d stanowią na znacznej przestrzeni, oprócz południowej granicy wzdłuż Reńskich łupkowych gór, utwory dylu-

x/

Produkcja razem z zagłębiem Aachen wynosi 117 mil. ton, czyli 64% całej produkcji Niemiec.

Węgiel



Akc. Nr 1740 753

wialne, permskie /cechsztyn, częściowo czerwony spągowiec/, triaso-
we, jurajskie i kredowe, a na szchodzie jeszcze trzeciorzędowe, któ-
re często zawierają kurzawki. Miąższość nadkładu wzrasta w kierun-
ku północnym i około rzeki Lippe osiąga 1000 m, na szerokości Mün-
ster'u przypuszczano że do 2000 m; jednak produktywną formację od-
kryto tam już na głębokości 1400 m. Widocznie, że upad powierzchni
węglowych utworów ku północy zmniejsza się i wielkość obszaru wę-
glowego zwiększa się - do zagłębia Münster i miasta Osnabrück.

S t r a t y g r a f j a. Na całym zachodzie utwory karbo-
nowe bez przerwy zmieniają utwory dewońskie; podział na dolny nie-
produktywny karbon i górny produktywny stale utrzymuje się.

Dolny karbon na lewym brzegu Renu - typowy wapień, aż do
Düsseldorfu; w południowej części i południowo-zachodniej główne-
go zagłębia - kalm, w postaci łupków rogowcowych i łupków Posido-
niowych, a wyżej grubych klastycznych utworów /grauwack' i ze szczą-
tkami roślinnymi/. Górny karbon rozpoczyna się serją "flötzleeren
Sandstein" zupełnie podobną do angielskiej serji Millstone-Grit.
Serję produktywną oddawna dzielał według własności węgla na 4 od-
działy od góry:

	Lotnych składni- ków %	Przewodnie pokłady.	Miąższość oddziału.
Gazowy płomienny węgiel	37 - 45	Bismarck	ponad 1000m.
Gazowy.....	33 - 37	Catharina	200-300 "
Tłusty, kuzienny.....	20 - 33	Sonnenschein	600-885 "
Chudy /Mager Kohle/.....	5 - 20	Mausegatt	1050 "

Geologicznie cała serja należy do piętra Saarbrücker,
więc do środkowej części górnego karbonu; tylko w samym dole są
już pod pokładami Mausegatt pokłady, które można zaliczyć do serji
Waldenburg'skiej, której ekwiwalentem jest właściwie piaskowiec
płonny. Pokładów Ottweiler można spodziewać się w zagłębiu Münster
na północy.

T e k t o n i k a uzależniona jest od strefy orogenicz-
nej w kierunku SW-NE w końcu karbonu, kiedy zostały pofałdowane

Reńskie góry do Hunsrück'u i Taunus'u na po łnocy. Węglowe zagłębienie jest serją siodła i muld z kierunkiem biegu SW-NE. Nadkład pozostał niezależnym od tej fazy orogenicznej górno -karbońskiej.

W porównaniu z obszarem lewo-brzeżnym energia pofałdowania jest słabszą; przesunięć i obaleń charakterystycznych dla zagłębienia Francji, Belgji i Aachen tu niema, lecz tylko stosunkowo spokojne pofałdowanie, więcej ostre wzdłuż południowego krańca. Nie brak jednak miejscowych Überschiebung /np. Sutan/. System nowych ruchów po-kredowych na głównym polu nie wywarł wpływu. W całym zagłębieniu wyróżniają 5 głównych muld i 4 główne siodła. Z południa na północ zwiększa się szerokość muld i głębokość ich, upad warstw słabnie, a podłoże zapada mocniej, aniżeli powierzchnia; prawdopodobnie i miąższość całej węglowej serji w kierunku na N wzrasta.

W kierunku biegu poszczególne łęki zapadają od SW ku NE; tylko na samych krańcach wschodnich zauważono nowe wzniesienie serji, co sprawdzono wierceniem koło Lippstadt. Od takiej budowy zależy niejednakowy rozwój węglowych utworów w poszczególnych łękach. W północnych głębokich można się spodziewać całej serji włączając i spagowy płony piaskowiec, do odbudowy jednak nadają się tylko górne partje, znajdujące się pod 500 - 700 m nadkładu; partje węgla tłustego są do osiągnięcia tylko na siodłowych wypiętrzeniach.

Ogólna liczba pokładów odbudowy wzrasta w kierunku na N. Zawartość gazu nie pozostaje jednakową w każdym poziomie na całym jego rozprzestrzenieniu. Pokłady grupy chudej miejscowo mają własności tłustych węgli i odwrotnie. Na ogół wzrasta zawartość gazu od zachodu ku wschodowi, również w tym kierunku zauważono często zwiększenie się pierwiastku węgla, zwłaszcza w górnej części grupy chudych węgli i w dolnych częściach grupy tłustych węgli.

Własności i miąższość płonnych pokładów pomiędzy węglowemi ulegają też zmianom. Do pokładów przewodnich należą: konglomeraty, pokłady ze skamielinami morskimi i słodkowodnymi, pokłady sferosyderytowe /blackband/. Pokłady ze skamielinami są jak również i pokłady żelaziaków najpospolitszemi w partji chudych węgla. Konglomeraty zwiększają się ponownie w grupie górnej /Gazflamm /. Konglomeraty zawierają zwykle drobne otoczaki /0,5 - 2 cm/, co stanowi różnicę między zagłębiami paralicznymi i limnicznymi, jak w Saarbrücken i na dolnym Śląsku.

Grupa dolna Magerkohlegr. ma miąższość do 1800 m. lecz jest najuboższą w węgiel, bo zawiera tylko 9 - 20 m węgla, czyli około 1 %.

Grupa tłustych węgla ma miąższość około 601 m z 26,5 m węgla; dzieli ją od dołu do góry na dwa oddziały: dolny kuźnienny i górny właściwie tłusty węgiel. Grupa jest bardzo niebezpieczna skutkiem zawartości gazów wybuchowych i pyłu węglowego. Główny pokład "Sonnenschein" ma przeciętną grubość 1,20 czystego węgla, pokłady "Präsident, Eliza, Franciska, Robert, Hugo, często znacznie więcej.

Grupy gazowych i gazowo-płomiennych węgla mają miąższość do 1200 m; gazowa partja ma około 300 m, z 10 pokładami odbudowy o miąższości 8 m; gazowo płomienne - miąższość do 1000 m, z 25 pokładami odbudowy /ponad 50 cm/, lecz bardzo niejednostajnej grubości /najbardziej stałą grubość ma Bismarck I - 1,90 m/.

Węgiel Kennelski spotyka się często, a zwłaszcza jako dolna część pokładu Consolidation XII /1,37 m kennelskiego węgla i 1,36 m węgla gazowego w górnej ławicy/. W spągu całej grupy zasługuje na uwagę pokład żelaziaka grubości 1,40 m.

Węgiel antracitowy jest znany tylko na przedłużeniu Westfalskiego obszaru w zagłębiu Osnabrück /Piesberg/ w naj-

wyższem stratygraficznie piętrze, lecz w warunkach największego zaburzenia tektonicznego i prawie bez nadkładu, co spowodowało lekkie odgazowanie węgla

27 % produkcji przed wojną eksportowano z zagłębia za granicę i do innych części Niemiec; główną część węgla i koksu zużywa się na miejscu w Essen, Ruhrort, Duisburg, Dortmund, Hamm, gdzie rocznie przetapiano 4½ mil. rud Loreńskich. Węgle dają naogół 78 % koksu /w zagłębiu Saar - tylko 52 %/; węgla koksujących jest do 50% całej ilości zasobów. Ilość kopalń 219.

ZAGŁĘBIE AACHEN.

Produkcja do 3 mil. ton, mimo bardzo długiej eksploatacji, zasoby jeszcze znaczne. Zagłębie stanowi połączenie pomiędzy zagłębiami Westfalji i Belgijsko - Francuskimi Holandji.

Zagłębie Westfalji ograniczone jest na zachodzie pogłębieniem zatoki Kolonji w łupkach dewońskich; utwory węglowe rozbite uskokami leżą tu głęboko i są pokryte bardzo wodnym nadkładem co tamowało do czasu rozwój przemysłu na zachodzie. Przemysł rozwinął się tylko po drugiej stronie zatoki koło Eschweiler, Stolberg i Aachen, gdzie paleozoiczne utwory znów wypiętrzają się. Łączność zagłębia Aachen z Westfalskim została stwierdzona wierceniami koło Erkelenz, Krefeld i inn., lecz utwory węglowe są na tym obszarze wysunięte dalej na północ w kierunku Holandji.

Trzy naturalne rewiry mogą być wydzielone:

1/. Stolberg - Eschweiler, czyli zagłębie Inde na południe od Aachen;

2/. Kohlscheider czyli Wurm, na północ;

3/. Przedłużenie tego na północ i N W przeważnie w granicach Holandji - zagłębie Limburg'skie.

Zagłębie Inde różni się nieco budową i swoistym rozwo-

jem, dwa inne są tylko częściami jednego.

D o l n y k a r b o n jest typu zachodniego - wapiennego, lecz w porównaniu z Belgijskim znacznie zredukowany; piętro Tournai przechodzi w dewońskie łupkowe utwory/piętro Famen/, a piętro Visé jest czysto wapienne.

G ó r n y k a r b o n ostro oddziela się od wapieni i rozpoczyna się konglomeratem i piaskowcami; jednak żadnych śladów niezgodnego zalegania nie można znaleźć. Następnie zjawiają się łupki i węglowe pokłady. Miąższość serji konglomeratów i piaskowców do pierwszych pokładów węgla wynosi 800 - 1000m. W rewirach Wurm i Limburg tej dolnej partji górnego karbonu niema; tam zjawiają się więcej górne części, a dolny wapienny wapień i najgłębsze pokłady górnego karbonu nie są obecnymi.

W Inde są tylko najgłębsze pokłady zagłębia Stolberga. Paleontologicznych materiałów tu brak, lecz główna masa pokładów całego zagłębia należy do piętra Saarbrücka; w Wurm są partje więcej nowe aniżeli w Inde.

Budowa jest zbliżona do typu Belgji; trzy obwody są wynikiem tej budowy. W Wurm fałdy są typu ostrych połamanych z przewalonemi skrzydłami południowemi, a więcej spokojnemi północnemi; ku północy zamiera pofałdowanie na przestrzeni Limburgskiego zagłębia. Poszczególne fałdy zamykają się w kierunku SW. - Jedne przesunięcie ma największe znaczenie, - Aache-ner Ueberschiebung - jako prawdopodobne przedłużenie faille du midi zagłębia Belgijskiego. Tu wzdłuż tej tektonicznej linji górny dewon kontaktuje z produktywnym karbonem rewiru Wurm.

Zagłębie Inde ma budowę dużej muldy; więcej skomplikowana jest budowa zagłębia Wurm. W zagłębiu Wurm jest 45 pokładów odbudowy zwykle o grubości mniejszej od 1 m. 14 pokładów zawiera 12,5 m węgla. Węgiel zachodniej części jest przeważnie chudy, zbliżony do antracytu, a na wschodzie gazowy i koksujący.

Prawdopodobnie antracytowy charakter zależy od tektonicznych zaburzeń i braku nadkładu: kopalnie są jednak niebezpieczne gazowe. Zagłębie Limburg jest nowem, zbadanem przeważnie wierceniami; grubość pokładów jest taką, jak w Wurm, nie przewyższającą 2 m. Wskutek spokojnego układu zapas węgla jest rozłożony na przestrzeni większej, aniżeli w Wurm.

ZAGŁĘBIE SAARY i złączone z niem PFALZU i LOTARYNGJI.

Zagłębie to jest trzecie co do wielkości w Niemczech tak co do produkcji jak i zapasów.

Produkcja roczna wynosi do 17 mil ton/1913r/; 14 kopalń rządowych, 6 prywatnych. Zasoby wynoszą do głębokości 1200 m 9,76 miliardów ton, a do głębokości 2000 m - 16.5 miliardów tn. Koks nie jest dostatecznie mocny i do pieców wielkich mieszają go z koksem Westfalskim w równej ilości.

Granice pozostają nieokreślone, bo podłoże nigdzie nie występuje, a węglowe utwory są pokryte znacznym nadkładem i są znacznie zaburzone. Na powierzchnię ziemi węglowe utwory występują w rewirze Saarskim na długości do 50 km; w kierunku NE węglowe utwory wynurzają się jeszcze raz koło Koenigsbergu. Na tej przestrzeni produktywnymi są tylko dolne pokłady piętra Saarbrücker, koło Koenigsbergu produktywnymi są i pokłady górnego piętra Ottweiler, a pierwsze są położone nader głęboko.

Ze strony S i W węglowe utwory są pokryte niezgodnie i transgresywnie przez pistry piaskowiec trjasu, a ze strony północnej ograniczają zagłębie nieproduktywne warstwy górnego karbonu. Na głębokości przedłużenie zagłębia zostało stwierdzone na terytorjum Pfalzu/Waldmohr/ i na SW w Lotaryngji /Kreuzwald, Forbach/ i jeszcze dalej na ziemiach Francji/Pont á Mousson/.

W kierunku poprzecznym wskutek ogromnej grubości nadkładu przedłużenie produktywnych pokładów ku północy nie ma praktycznego znaczenia, ku południu już od dawna są znane węglo-

we utwory na granicy Bawarii, lecz tak zwany tu "południowy główny uskoki" ogranicza możebność odkrycia pokładów na odpowiedniej głębokości.

Ogólna długość zagłębia wynosi w tych granicach około 70 km, a szerokość tylko 13 km; z przedłużeniem do Francji długość wynosi do 100 km.

Geologicznie serja węglowych utworów jest częścią permo - karbonowych utworów zagłębia Saary i Nahe, w postaci szerokiej niecki pośród starszych utworów; tylko północna krawędź tej niecki jest wyraźnie zaznaczona przez dewońskie masy Hausruck'u. Prawdopodobnie system karbonowy rozszerza się aż do Wogezów na SW pod powłoką trjasu i nowszych utworów. Na wschodzie niecka pozostaje otwartą w dorzeczu Nahe i przeciwstawia się z nowszym rowem /Graben/ Reńskim.

Ni podłoża, ni najgłębszych utworów niecki nie znamy, prawdopodobnie, że podłożem jest dewon, albo na południu jeszcze starsze utwory i łupki krystaliczne. Dolnego karbonu tu nie ma, prawdopodobnie w tym czasie był tu ląd. Najgłębsze pokłady należą do piętra Saarbrücker, na nich leżą pokłady Ottweiler i czerwony spągowiec permski.

Cały układ ma charakter utworów limnicznych o wielkiej miąższości i petrograficznej jednolitości. Są to utwory klastyczne/konglomeraty, piaskowce, łupki/wapienie zjawiają się w górnym piętrze. Morskich skamielin nie ma zupełnie. Skąpy wBuchowe /kwarcowe porfiry, porfiryty, melafiry/ biorą znaczny udział w układzie całej serji, przeważnie w górnej części / w czerwonym spągowcu /; pokłady gliniastego żelaziaku w dolnej części zawdzięczają swoje powstanie wylewom melafiru.

Ogólna miąższość serji węglowej wynosi do 4000 - 5000 m, a czerwony spągowiec ma co najmniej jeszcze 2000 m. Dla sedymentacji takiej nadzwyczajnej serji, musiało być tu stopniowe obniżenie podłoża, jak w dużych paralicznych zagłębiach.

- 9 -

Budowa zagłębia jest w formie płaskiej muldy pomiędzy Haueruckiem na N i "południowym głównym uskokiem" na południu; oś kierunku SW - NS jest przybliżona do północnej krawędzi niecki/około doliny Nahe/. Taka asymetryczna mulda na południu owej części jest zaburzona siodłem, na którego wypiętrzeniu /Saarbrücken - Neunkirchen/ pokłady węglowe występują na powierzchnię. Tu jest ośrodek górnictwa.

"Południowy główny uskok" dalej na południu osunął produktywne pokłady na głębokość i stanowi praktyczną granicę zagłębia; uskok jest czasu częściowo przedtrjasowego, częściowo petriaszowego.

Poprzeczne liczne uskoki znacznie utrudniają odbudowę. Oba piętra Saarbrücker i Ottweiler dzielą każde na trzy serje czyli oddziały; rozmieszczenie pokładów węgla jest nierówne, przeważnie jednak w dolnym piętrze.

Miażdżość piętra Saarbrücker zmniejsza się w kierunku SW na NS, a miażdżość piętra Ottweiler - odwrotnie zwiększa się. W tymże kierunku zwiększa się ilość konglomeratów, co pozwala przypuszczać w tym kierunku wpływ lądowych wód /teoria delt/

Węglowych pokładów w tak grubej serji jest również dużo, bo aż 400, z których 150-160 odbudowy, zgrupowanych w tak zwane "Flötzzüge", przedzielone płonemi "Mittel". Dwa dolne "Züge" należą do piętra Saarbrücker, a górny do Ottweiler; górny jest znacznie uboższy. Zupełnie nieznaczne pokłady są jeszcze w górnych warstwach piętra Ottweiler i nawet w dolnym czerwonym spągowcu.

Dolne pokłady Saarbrücker zawierają najwięcej węgla; dzielą ich na dwa oddziały: dolny ubogi i górny bogaty w węgiel. Dolny zawiera jednak 19-20 pokładów z 12 m węgla; górny 41 pokładów z 40 m węgla/cała ilość pokładów w tym oddziale wynosi ponad 100/. Najgrubsze pokłady zwykle są przedzielone płonnymi warstwami na "paczki" /Packen/. Naogół miażdżość po-

kładów jest mała od 0,4 - 0,5 m, do 2 m niżej do 3 - 4 m są wyjątkowe i rzadkie

Do identyfikacji pokładów znacznie pomagają dwa stałe pokłady gliniastego żelaziaka.

Węgla dolnej grupy ulegają ulegają prawu Hilt'a lecz w bardzo nieznacznym stopniu; węgle nie mogą być zaliczone do prawdziwych chudych, raczej są to węgle tłuste, koksujące, jednak gorsze /koks 59,46 - 71,22 %/ od westfalskich Węgiel Kennelski spotyka się rzadko.

Pokłady środkowej grupy, czyli węgli płomiennych odpowiadają mniej więcej górnej części piętra Saarbrücker; dzielą je na kilka partji: dolna z 30 pokładami razem 21 m węgla lecz pokładów odbudowy jest tylko 2 - 4 Górna/stropowa partja płomiennych węgli/ z 100 pokładami i 20 m węgla; pokładów odbudowy 11 - 17. Węgla całej tej grupy zawierają pierwiastku węgla niżej 80 %; zawartość gazu i koks 59,46 - 71,22 % jest niższą, aniżeli w węglach grup tłustych i do koksewnictwa węgli nie nadaje się, chyba jako domieszka do węgli tłustych.

Pokłady Ottweiler są właściwie tylko jedną partją /stropowa z dwóch pokładów węgla nie koksujący i z mniejszą zawartością C, aniżeli w dolnych pokładach.

ZAGŁĘBIE DOLNEGO ŚLĄSKA I CZESKIE

Zagłębie dolno - śląskie inaczej Waldenburgskie, od nazwy miasta około którego mieści się główny ośrodek odbudowy, ma formę eliptycznej nie zupełnie zamkniętej muldy Oś długa w kierunku SE - NW ma długość około 60 km. krótka około 30 - 35 km. Politycznie należą część wschodnia i północna do Niemiec a SW skrzydło i znaczna część środkowa muldy do Czech Pokłady produktywne są przeważnie tylko na krańcach niecki, zwłaszcza na NE, E i W; przedłużenie ich ku środkowi niecki jest zakryte nowszymi utworami znacznej grubości i niema żadnych danych może

ności nabycia praktycznego znaczenia tej części zagłębia.

Granice zagłębia są stare krystaliczne masy: na wschodzie gnejsy Eulengebirge /Sowie Góry/, na zachodzie łupki i gnejsy Riesengebirge /Olbrzymie Góry/ na północy stanowią też granicę starsze paleozoiczne utwory, chociaż nie występują tu w postaci gór. Natomiast ze strony SW na południe od Schatzlar brak jest takiego zamknięcia muldy tu pod utworami węglowymi występują nawet utwory nowsze, bo czerwonego spągowca; zagłębie ogranicza tu linja tektoniczna. Od strony S i SE granice zagłębia są nieznane, bo utwory karbonowe toną pod nowszymi, i tylko dalej na S krystaliczne masy Adler i Habelschwerdter Gebirge stanowią granicę możebnego rozprzestrzenienia się karbonowych utworów.

Na początku okresu karbonu cały obszar był niziną i zatoką morską, otoczoną od E, N i NW lądem; nizina była zapełniona przeważnie od NE okruchowym materiałem lądowego pochodzenia /deltowe utwory/. Typ limniczny zagłębia jest wyraźny.

Utwory karbonowe zaczynają się dolnym karbonem w faciesie Kulmu, pokładów konglomeratów, grauwaeki i łupków gliniastych. Szczątki organiczne należą przeważnie do roślinnych. W związku z wkładami wapieni są jednak i morskie typowego Kulmu /Posidonia/

G ó r n y k a r b o n różni się od Kulmu rozpowszechnieniem czystych kwarcowych konglomeratów. Znaczny rozwój skał wybuchowych towarzyszy wszystkim piętrům karbonu: Skały wybuchowe są przeważnie okresu karbonu. W górnym karbonie morska fauna zupełnie niknie. Podział jego jest ustalony tylko na podstawie flory na cztery grupy /od góry/:

- 1/ pokłady Radowantz'kie /gorne Ottweiler/
- 2/ " Schwadowitz'kie /dolne Ottweiler/
- 3/ " Schatzlar'skie /Saarbrücker'skie/
- 4/ " Waldenburgskie i Kulm

N a d k ł a d zwłaszcza gruby w środkowej części zagłębia stanowią Rethliegendes, górna kreda

Pomiędzy Kulmem i górnym karbonem zaleganie jest niezgodne jako ślad fazy górotwórczej; takie zwłaszcza zaleganie jest w rewirze Waldenburg'skim, gdzie konglomeraty i łupki dolnego karbonu są pofalowane, a najgłębsze pokłady górnego karbonu leżą prawie poziomo i transgressywnie. Mniej więcej normalnie, odpowiednio do ogólnej formy niecki leżą warstwy górnego karbonu w rewirze Waldenburg'skim, często jednak w postaci obalonych skrzydeł i zaburzone wylewami porfirów Kopalnie rewiru Waldenburg'skiego oznaczają się wydobywaniem się kwasu węglowego /CO₂/, jak kopalnia Segen Gotel Grube.

Pokłady węgla są we wszystkich piętrach górnego karbonu tak, że rozróżniają tu cztery grupy pokładów, rozwinięte jednak bardzo niejednakowo w różnych częściach zagłębia; poszczególne pokłady są bardzo nierówne i paralelizacja ich trudna.

Własności węgla zmieniają się niezależnie od poziomu i w kierunku biegu poszczególnych warstw. Pierwsze pokłady węgla są już w kulmie.

Następne pokłady Waldenburg'skie są rozpowszechnione ograniczenie, przeważnie na północnej krawędzi niecki w rewirze Waldenburg - pokłady spągowe.

Pokłady Schatzlarskie są najbardziej stałymi; w rewirze Waldenburg'skim stanowią one warstwy stropowe; zawierają do 15 pokładów z 25 m węgla.

Pokłady 3 i 4 grupy mają znaczenie miejscowe na południowo-zachodnim skrzydle.

Zasoby obliczone są na 1 miliard ton, a produkcja roczna wynosi w niemieckiej części około 5,2 mil. ton, w czeskiej około 300 tys. ton.

ZAGŁEBIE SAKSONJI.

Zagłębia mają tylko miejscowe znaczenie. Znajdują się w nieckowatym obszarze wzdłuż północno-zachodniego krańca gór

kruszcowych; z północy obszar jest ograniczony przez Saksońskie Mittelgebirge; na powierzchni występują utwory karbonu i czerwonego spągowca. Na tym obszarze od miasta Greiz do Hainichen są cztery poszczególne rewiry: 1/Zwickau, 2/pomiędzy nim, a Chemnitz koło Olsnitz, 3/około Hainichen i 4/Döhlen. W 3 rewirze pokłady węgla są w kulmie, a w 4 w Rothliegende. Produkcja tych zagłębi bez Hainichen, gdzie niema odbudowy wynosi rocznie około 5 mil. ton. Zagłębia są dokładnie ograniczone i niema widoków na ich rozszerzenie.

Pierwsze trzy stanowią tylko części jednej całości - zagłębia Kruszcowych Gór pośród krystalicznych utworów; poszczególne te części zależą od pierwotnego podłoża, a częściowo i następnej denudacji, która zniszczyła łączność między nimi.

Zagłębia te przedstawiają pośród niemieckich najwięcej czysty typ limniczny - ograniczoną rozległość w zamkniętym wewnętrznym zagłębiu, którego podłoże jest zbudowane z różnych utworów; niezgodny układ pomiędzy tym podłożem i węglowymi utworami; niestałość tak pokładów węgla, jak rozdzielających je utworów. Miejscami grubość pokładów jest bardzo znaczna, 20 m i więcej, a w niewielkiej odległości taki pokład rozdziela się na kilka cienkich, które tracą praktyczne znaczenie. Niektóre pokłady ulegają zmianie materiału w takim stopniu, że w pewnym kierunku "kamienieją" i stają się niezdatnymi do użycia. Nierówne podłoże wywołuje też znaczne nieprawidłowości w budowie.

Dolny karbon jest wykształcony w faciesie kulmu, jak koło Hainichen i znajduje się tylko na krańcach zagłębia, w głównej części zagłębia jest rozwinięty tylko karbon, leżący bezpośrednio na starszych paleozoicznych utworach.

Górny karbon zawiera tylko piętra Saarbrücker i dolny oddział Ottweiler, co stwierdzono na podstawie flory /w dole strefa Sigilarji, w górze strefa paproci/. Górnemu Ottweiler odpowiada przerwa pomiędzy karbonem i Rothliegendes. Ogólna mia-

s. ość karbonu wynosi od 200 do 400 m, a grubość czerwonego spagowca do 1000 m.

Zagłębie Zwickau ma rozmiary 6 na 4 km i niema połączenia podziemnego z zagłębiem Olsnitz i Lugau. Pokładów odbudowy jest 10 - 11, grubości od 1 do 8 m. Węgiel jest dwóch gatunków: Pechkohle i Russkohle. pierwszy błyszczący, koksujący i gazowniczy. Russkohle jest węglem drzewiastym, sypkim; Pechkohle jest przeważnie w górnych pięciu pokładach. W kierunku ku północy oba gatunki są więcej przemieszane. Górne pokłady są już odbudowane. Takichże gatunków węgla zawierają i pokłady w Olsnitz.

Zagłębie Döhlen znajduje się na NE stronie kruszcowych gór i leży w kierunku poprzecznym pomiędzy niemi i granitową masą Drezna i Meissen. W nieckowatym wklęsnięciu, wypełnionym Rothliegenden. Pokłady węgla są tylko w dolnej partji serji i w części całego obszaru. Węgiel jest łupkowatym składa się z warstw węgla błyszczącego i matowego, przewarstwiony licznymi cienkimi warstwami gliny; często są znaczne szczeliny w węglu, wypełnione okruchowym materiałem; takie domieszki /Kämme, Rücken/ znacznie obniżają wartość pokładów. Ilość popiołu w węglu wynosi 16 - 30 % i węgiel często przechodzi w łupek węglowy.

P O L S K A .

ZAGŁĘBIE POLSKO - ŚLĄSKIE /czyli GÓRNO - ŚLĄSKIE /

Zajmuje ono drugie miejsce pośród niemieckich tak co do produkcji, jak i zasobów. Produkcja wynosiła rocznie około 41 mil. ton/ bez zagłębia Dąbrowskiego i Krakowskiego/. Zasoby do głębokości 1000 m dla wszystkich pokładów ponad 0,38 m wynoszą około 75 miliardów ton, a do 2000 m - 165 miliardów ton. Według innych obliczeń do 1000 m dla pokładów ponad 0,50 m - 60 miliardów ton, z których 44 miliardów znajdują się dziś w granicach Polski.

Zagłębie stanowi jedną nieckę otwartą ku S i SE, z osią wydłużoną w kierunku NW - SE zgodnie z biegiem Sudetów.

Znaczne masy nadkładu nie pozwalają ustalić granic, które najdokładniej mogą być określone tylko tam, gdzie występują utwory dewonu i dolnego karbonu.

D o l n y k a r b o n w facji kulmu otacza zagłębie z południowego zachodu na odcinku Merawskim; stąd dolny karbon ciągnie się ku NW przez Troppau, Leobschütz i Neustadt, mniej więcej wzdłuż wschodniego brzegu Odry. Około Siewierza na północy występują dewońskie utwory, a nieco na południe około Gołonogi podłożem produktywnego karbonu są pokłady Gołonońskie, zajmujące miejsce na granicy dolnego i górnego karbonu. W Halopelsce około Krzeszowic występują wapienie dolnego karbonu i dewon/Dębinki.

Na południowym krańcu utwory węglowe są pokryte trzeciorzędem i kredą. Przypuszczać można, że karpackie fałdy zostały przesunięte na północ na denudowane partje starych gór i rzeczywista granica zasięgu produktywnego karbonu pozostaje nieustalona.

Cała przestrzeń zagłębia obejmuje około 6000 km², lecz w odbudowie znajdują się tylko części najwięcej wysunięte ku powierzchni ziemi. Nie licząc się z granicami państwowymi można podzielić zagłębie na następujące naturalne części:

1/ Tak zwany "przemysłowy trójkąt Górnego Śląska" obejmujący wypiętrzenie produktywnego karbonu otoczone nowszymi utworami; bezpośrednim jego przedłużeniem są zagłębia :Dąbrowskie i Jaworzno z przedłużeniem do Krzeszowic i Tenczynka.

2/ Mniejsza wyspa karbonu około Nikołajowa i Orzesze.

3/ Jeszcze mniejsze wypiętrzenie około Rybnika.

4/ Zagłębie Morawsko - Ostrawskie i Karwiny

5/ Zagłębie Brzeszcze.

Przemysł na Górnym Śląsku datuje się od 150 lat, a na Morawach od 100 lat. Wiercenia ostatnich lat pozwalają połączyć te poszczególne ośrodki w jedną całość; pewne różnice między przekrojami poszczególnych części i ich wyodrębnienie jest skutkiem przeważnie formy podłoża węglowych utworów. Na dolnym karbonie zostały rozpowszechnione tu pokłady dolnego i środkowego oddziału produktywnego karbonu, czyli piętra Waldenburskiego /Sudeckie/ i Saarbrückerskiego /Westfalskiego/. Pokłady Ottweiler nie są znane.

Piętra	Grupy pokładów	Synonimy	
Ottweiler	-	-	
Saarbrücker	Sohraver Nikolaier Rudaner	Chelmskie Łazickie Orzeszkie Zalenzler	Lękowe Nadredenskie Karwińskie czyli Orzeszkie
Waldenburger /Sudeckie/	Sattelflötz Czernitzer Loslauer Hultschiner	Siadłowe-Reden Brzeszcze Rybnickie Podredenskie	Ostrawskie Hruszaner
Dolny karbon	Gołonogskie Kulm/wapień morski w Małopolsce/		Petzkowickie

Miaższość produktywnej serji wynosi do 7000 m, prawie 1/5 węgla jest zkoncentrowana w partji siodłowej, która obejmuje jednak tylko 1/28 część całej serji; więc względne bogactwo tej partji jest większe pięć razy od bogactwa pokładów wyżej i niżej.

Grupa	Miaższość	Węgla
Karwińska	2700 m Przeważnie lupki	162 m - odbudowy 74 m
Siodłowa	240 m przeważnie piaskowce	30 m - odbudowy 30 m
Ostrawska	4070 m	107 m - odbudowy 65 m

Największa grubość serji jest na zachodzie/około 7000 m/. Ku wschodowi i północy grubość zmniejsza się/do 1222 m/; można przypuszczać, że dostawa klastycznego materiału szła od zachodu, ze strony starych Sudetów. Ku wschodowi jednocześnie ze zmniejszaniem się grubości serji, wyklinowują się poszczególne płonne partje, a pokłady węgla stosunkowo do całej serji zwiększają się/Sattelflötz i Reden/.

Własności węgla naogół ulegają prawu Hilt'a Najgłębsze pokłady Ostrawskie na Morawach i Rybnickie na Górnym Śląsku dają węgiel spiskający się i nadejający się do koksovania. Dolne pokłady grupy siodłowej /Pochhammer, Reden/około Gliwicz i Knurowa mają jeszcze te własności, a górne jak Einsiedel i Schuckmann dają tylko koks porowaty. Pokłady grupy łękowej dają tylko węgiel ubogi w C i piaszczyste /Sandkohlen/. W kierunku poziomym dla jednych i tych samych pokładów zauważono, że zdolność do koksovania się zmniejsza się w kierunku od zachodu ku wschodowi. Dolne pokłady siodłowej grupy około Zabrze, Knurowa, jak tylko co mówiliśmy.

dają węgiel koksujący się, a te same pokłady około Królewskiej Huty dają tylko koks proszkowany /Sinterkohle/, a jeszcze dalej ku wschodowi - Sandkohle. Pewny związek jest tutaj ze strefami zaburzenia.

W serji węglowej konglomeraty są zjawiskiem rzadkim, czem różnią się od zagłębia Dolnego Śląska. Łupki przeważają w górnej części serji, gdzie są też sferosyderyty i syderyty pokładowe

Skał wybuchowych nie ma, za wyjątkiem około Tenczynka i w Ostrawie. Ogólny charakter serji jest typu paralicznego jak w zachodniej Europie, a nie limnicznego, jak w Saar, Waldenburg Saksonji. Jednak ku górze charakter pokładów otrzymuje cechy limniczne.

Budowa zagłębia w postaci niecki została skomplikowana przez miejscowe siódłowe wypiętrzenie na linii Zabrze - Królewska Huta - Mysłowice z kilku miejscowemi kopułami, czyli "Flötzberge", jak wokoło Zabrze, Królewskiej Huty, Laura-hütte, Rosdzin

Z północy te siódło jest ograniczone łękiem Bytomskim /Beuthener Mulde/; podobne też łęki są zaznaczone i na zachodniej, północnej i wschodniej krawędzi głównego środkowego łęku /łęki brzeżne/

Zaburzenie w postaci połałdowania i przewalenia zostało stwierdzone na południowym zachodzie w Morawskiej Ostrawie i dalej na zachodnim krancu zagłębia na linii tak zwanej strefy Orłowskiej. Jest to szerokości do 2 km strefa zaburzenia o typie uskokowym złączonym z połałdowaniem. Na stronie wschodniej utwory węglowe zostały osunięte do dołu, tak że na zachodzie od tej strefy występują przy powierzchni pokłady Rybnickie, a na wschodzie - Orzeszkie. Strefa ta ma przedłużenie w Czechowie około Orłowa, pomiędzy rewirami Ostrawy i Karwiny, gdzie pokłady dolne Ostrawskie

na Zachodzie przylegają do górnych Karwińskich na wschodzie.

Stosunek górnego karbonu do dolnego nie jest ustalonym; nie wiadomo czy są one przedzielone niezgodnym załaganieniem, czy leżą zgodnie.

Oprócz wspomnianych węgla karbonu, gdzie utwory węglowe występują na powierzchni lub są pokryte nieznaczną powłoką dyluwium i trzeciorzędu, inne części zagłębia mają znaczny nadkład trzeciorzędowych i triasowych utworów, a w Małopolsce jurajskich i permskich.

Wyrzeźbienie powierzchni węglowych utworów wyraża się w całym systemie starych bruzd, miejscowo bardzo głębokich; taka bruzda została stwierdzona pomiędzy Nikolai-Orzesze a Zabrze-Król Huta; wyspa Nikolai-Orzesze również z południa jest ograniczona głęboką doliną na powierzchni węglowych utworów.

Miażdżość nadkładu zależy od takiego wyrzeźbienia i jest bardzo nierówną. Miejscowo nadkład zawiera kurzawki.

Budowa zagłębia pozwala przypuszczać, że największe rozpowszechnienie mają pokłady grupy brzeźnej /podredenowskiej/, która na powierzchni występuje tylko w strefie na zachód od Orłowskiego zaburzenia. W środkowej części zagłębia grupa znajduje się na znacznej głębokości, poza granicą możebnej odbudowy. W granicach odbudowy jest ona tylko około kopułowatych wypiętrzeń /Flötzberge/. W rewirze Ostrawskim grupa rozwija się zgodnie od kulmu, ma miąższość około 3000 m i zawiera 179 pokładów z 100 m węgla, z nich 63 z 64 m węgla są pokładami odbudowy, co zupełnie kompensuje, że w tym zagłębiu niema ekwiwalenta grupy siódłowej. Węgla należą do koksujących; kopalnie należą do bardzo niebezpiecznych z powodu gazów.

Pokłady grupy łękowej /piętra Saarbrücker/ wypełniają środkową część całego zagłębia, zwłaszcza około wyspy karbonu Nikolai-Orzesze; również są one i na łękach krańcowych, jak Bytomski, wschodni /Jaworzno/ tylko na zachód od strefy Orłowskiej.

niema tych pokładów. Najsilniej jest grupa rozwinięta pomiędzy Nikolai i Pszczyną, gdzie miąższość jej wynosi do 2677 m z 253 pokładami węgla i 162 m czystego węgla; z tych 46 pokładów z 75 m węgla są pokładami odbudowy. W zagłębiu Karwińskim grupa ma grubość tylko 575 m i zawiera 25 pokładów odbudowy z 22 m czystego węgla; dolne partje grupy nie są jeszcze zbadane. Węgla dają koks w mniejszej ilości i gorszego gatunku, aniżeli węgle zagłębia Ostrawskiego.

Wschodnia brzeźna mulda stanowi zagłębie Jaworzno z ośrodkami odbudowy w Jaworznie, Sierszy i Dąbrowie. Pokłady tworzą tu południowy stok głównego siódła Katowice-Mysłowice i razem z tym wschodni brzeg całego zagłębia. Oś muldy ma kierunek z południowego wschodu na północny zachód. Znaczne uskoki przecinają zagłębie a nadkładem są utwory trzjasu jury i trzeciorzędu. W zagłębiu różnią się kilka grup pokładów:

Grupa	J a w o r z n o	S i e r s z a
Mikołajówka górna	Nowy pokład Sacher Friedrich-August /7,47 m/ Franciska Jacek Hruzik Jan	Elisabeta Wilk Izabella / 5,91 m/ Adam Arthur / 6,40 m/
Środkowa	na 305,24 m - węgla 26,73m Niedzieliska pokłady na 140 m - węgla 11,5 m /Leopoldyna, Bartelmuse, Einigkeit, Louise - 8 pokładów/	na 176,47m - węgla 20,18m/
Dolna	Thugut /Zygmunt/ Izidor /Adam/ na 227 m - węgla 6 pokładów	
Rudowska	Józef Weronika /10 pokładów na 143 m/	
Siódłowa	Reden - 27 m	
	Razem 35 pokładów = 65 m	

Zagiębie Tenczynek stanowi przedłużenie poprzedniego ku południowemu wschodowi. Z pod znacznego nakładu permu, trjasu, jury, kredy i trzeciorzędu węglowe utwory występują na powierzchni tylko w Tenczynku, Rudnie i Zalasiu. -

Ze strony północnej zagiębie ogranicza się przez strefę uskokuwą, która przechodzi od Krakowa przez Krzeszowice, Trzebinę i Charzanów; na wschodzie granicę stanowi brzeg całego zagiębia, a na południu granica zagiębia ginie pod brzegiem Karpat. Znaczne pofałdowanie, stromy upad warstw cechują tu brzeg zagiębia; skały wybuchowe przecinają utwory węglowe. Dolny karbon zjawia się tu w postaci nie faciesu kulmu, lecz wapieni morskich pokrytych serją produktywną niezgodnie; miejscowo wapienie występują w postaci masy rafowej. Wapienie leżą na dewonie, który stanowi właściwy brzeg zagiębia. -

Na dolnym wapieniu leżą płone piaskowce górnego karbonu i grupy pokładów Tenczynka /Andrzej, Krystyna, Adam i inne/, którą zestawiają z serją wałstw Gołonogskich, czyli z poziomem dolnych Ostrawskich warstw.

Zagiębie Brzeszcze. Utwory produktywne leżą pod pokrywą trzeciorzędu i dyluwium miąższości od 50 do 300 m. Stosunki geologiczne zbadane głębokimi wierceniami i górniczymi robotami na kopalni Brzeszcze. Przecznica długości 1600 m, łącząca szyby Andrzej i Jawiszowice, przecięła serję pokładów węgla /25 pokładów/ grubości 2 - 2,5 m. - Serja należy do grupy rudawskiej; najwyższe pokłady może należą do ogniwa warstw orzeskich. Kilku otworami wiertniczymi zostały znalezione niżej, na głębokości 450 m w Jawiszowicach, pokłady inne; w serji warstw grubości 170 - 200 m, kilka pokładów węgla stanowi grubość 20 m, więc około 10% całej serji; najniższy pokład ma grubość do 7 m. Serję tą przyjmują za siodłową; według Michael'a serja ta może jednak należeć do najniższego ogniwa warstw rudawskich, nazwanego przez niego ogniwnem Ryczowskim /od wsi Ryczów/, co zaś

do grupy siodłowej, to na tym obszarze częściowo wcale nie jest rozwinięta, częściowo zaś ma znaczenie tylko poziomu stratygraficznego z cienkimi pokładami węgla. Te dolne pokłady ku północy od kopalni znajdują się na głębokości do 1000 m i na razie nie nadają się do odbudowy.

C Z E C H O S Ł O W A C J A .

Węglowe zagłębia znajdują się w kilku połaciach kraju; jedno stanowi część zagłębia Dolnego Śląska/Waldenburgskiego/ drugie część zagłębia Polsko - Śląskiego, a grupa trzecich znajduje się w północno-zachodniej części kraju.

W tem miejscu rozpatrzmy trzecią grupę. Grupa ta jest położona strefą o kierunku NE -SW pomiędzy linią Praga - Pilzno, jako granicę rozpowszechnienia karbonu i permu, a nieprawidłową linię występowania trzeciorzędowych utworów i starych krystalicznych mas czeskich Mittelgebirge. Ku NE utwory karbońskie i permskie przedłużają się do rzeki Mołdawy około Pragi, a na SW strefa tych utworów ogranicza się masą Czeskiego lasu.

Na tej przestrzeni są dwa większe zagłębia a kilka mniejszych:

1/ Zagłębie Kladno, Schlan i Rakonitz, które obejmują prawie całą północną połowę tej przestrzeni;

2/ Zagłębie Pilzen, na południe i południowy zachód od pierwszego.

Do liczby mniejszych należą:

3/ Radnitz na linii połączenia poprzednich, ciekawe ze względu na bogaty w węgiel rozwój dolnej serji utworów;

4/ Miröschau, na południe od poprzedniego;

5/ Merklin, na południe od zagłębia Pilzen;

6/ Manelin i Madschild, na północ od Pilzen, rozległe lecz bez znaczenia, wskutek małej zawartości węgla.

Wystąpienia karbonu są w wielu jeszcze punktach na krańcach głównych zagłębi, jakie oderwane przez erozję ich

części /Klein Prilep, Lisek, Stilitz, Holubkau, Letkow, Wranow, Zibnitz, Mlatz/.

Wszystkie te poszczególne zagłębienia są tylko częściami jednego zagłębienia, wypełnionego jednakowymi utworami i pierwotnie znacznie więcej rozległego na większej części Czech; n.p. daleko na południe około Budweil znajduje się taka izolowana dziś wyspa karbonu. Układ karbonu stwierdza pierwotne częściowe połączenie tej przestrzeni z zagłębieniem Waldenburgskim i z zagłębieniem Saksońskim; śladem takiego połączenia między zagłębieniem Czeskim a Saksońskim jest izolowane wystąpienie karbonu pośród Kruszcowych Gór około Brandau.

Węgiel spotyka się jeszcze w wielu miejscowościach w utworach permskich, lecz wystąpienia te nie mają żadnego przemysłowego znaczenia.

Węglowe utwory Czech znajdują się na samym grzbiecie starego lądu Waryscyjskiego i należą do typowo limnicznych, co stwierdza się nieprawidłowym charakterem pokładów, ich wyklinowaniem i wzdęciem, zmiennym okładem, niewielką ilością pokładów przy znacznej ich grubości. Karbon został osadzony w zagłębieniach przeważnie kambryjskich utworów i starszych; te starsze utwory zostały pofałdowane i wyrzeźbione na długie przed sedymentacją karbonu, który pokrywa ich niezgodnie. Nie równe podłoże miało wielki wpływ na charakter dolnej partji karbonu i na najgłębszych częściach podłoża zostały osadzone płone utwory i pokłady węgla w najwięcej pełnym przekroju; w miarę wzniesienia podłoża, dolne te partje zmieniają swoją grubość, lub nawet zupełnie są nieobecne. Miejscowo cały karbon jest wykształcony tylko w poszczególnych muldach, rozdzielonych wypiętrzeniami starszych utworów; skupienie roślinnych szczątków miało miejsce przeważnie w zatokach zagłębienia, co często uważa się za dowód allochtonicznego powstania złoża.

Utwory zagłębi należą do górnego karbonu i dolnego permu /Rothliegendes/, w rozwoju nader jednostajnym, a granica pomiędzy karbonem i permem jest trudna do wyznaczenia.

Pokłady węgla grupują w "Flötzzüge", których rozróżniają trzy / z dołu/: Radnitz'kie utwory, Nürschan'skie i stropowe; dwa dolne należą do piętra Saarbrücker, a stropowa grupa do Ottweiler. Dolnego karbonu nie ma, jak również i warstw Waldenburskich czyli Sudeckich.

Ogólna miąższość karbonu i permu wynosi 600 - 800 m. Dziś pokłady Radnitz'kie nazywają Kladno - Pilsen'skimi i uważają ich za ekwiwalent warstw Schatzlarskich i Schwadowitz'kich; ostatnie na dolnym Śląsku zaliczają jednak do piętra Ottweiler; wyżej wyróżniają pokłady Teinitzler /czerwone gliny/, Schlaner /szare gliny/ piętra Ottweiler i Lihner /czerwone gliny/ piętra Rothliegendes. Według innych autorów te trzy grupy pokładów stanowią grupę "stropową". /p. Tablica na str. 26/.

Petrograficznie dwie dolne grupy są złożone przeważnie z piaskowców, arkoz i konglomeratów z podporządkowanymi łupkami, a górna grupa przeważnie z łupków; skały dolnej grupy mają przeważnie zabarwienie białe i szare, a górnej czerwone.

Układ całej serji jest przeważnie zgodny, lecz rozległość poszczególnych grup jest bardzo nie jednostajną; również około krańców zagłębi górne warstwy często leżą niezgodnie na dolnych i właśnie transgresywnie, co utrudnia poszukiwania; często pod górną serją nie ma dolnej. Pokłady produktywne są przeważnie w serjach białych i szarych pokładów, w czerwonych węgla prawie że nie ma; zgodnie z tem pokłady węgla są tylko w warstwach Kladno - Pilsen i Schlaner. W pierwszych jest Hauptflötzzug, a w Schlaner - Hangendzug. Środkowy Flötzzug łączy dziś z dolną grupą

Podział stratygraficzny	Podział na serje	Flötzzüge /grupy pokładów węgla/		Kladno-Schlan	Pilsen	Nürschau
Perm /Rothliegendes/	Lihner Schichten /górne czerwone warstwy/	Stropowa /Hangend-flötzzug/	Stropowa	Schwartz	Lihner Schichten	Eupki z fauna stegocephali
Piętro Ottweilskie	Schlaner Schichten /górne szare warstwy/ Teinitzler Schicht /dolne czerwone warstwy/			Schlaner Schicht.	Hangend-flötzzug.	-
Górny oddział pięttra Saarbrucker	Kladno-Pilsen Schichten /dolne szare warstwy/	Rudnicka	Środkowa	Piszkowce		
			Główna /Hauptflötzzug/	Hauptflötz Grundflötz	Firstenflötz Oberflötz /H flötz/ Unterflötz	Fürstenfl. Plattenkohlenfl.
Kambr i starsze utwory						

Zagłębienie Kladno - Schlan - Rakonitz jest największym z czeskich o powierzchni około 1 200 km²., jednak produktywna jest tylko część. Dokładnie znana jest południowa granica zagłębienia wzdłuż wystąpień kambru i granitu od Kralup do gór Duppanez: wschodni koniec zagłębienia nie jest stwierdzony, bo za uskokiem Moldau karbon ginie pod rzeką, która pokrywa i północne części zagłębienia.

Budowa jest prosta w postaci muldy o kierunku SW - NE. Odbudowę prowadzi się tylko na południowym skrzydle o upadzie łagodnym ku NW /od 20° do 4°/; liczne uskoki są nieznaczne. Więcej znaczne zaburzenia w dolnych partjach zależą od nierówności podłoża.

Największe znaczenie ma grupa pokładów Kladno - Pilsen /pokłady szarego piaskowca/, miąższości 300 - 400 m.; strefa wystąpień ma szerokość do 3 km. Około podłoża występuje Grundflötz, miąższości do 6 m.; z nich tylko 1 m. nadaje się do odbudowy i dlatego ten pokład nie odbudowują. Wyżej w 3 - 10 km leży Hauptflötz, znany na długości do 60 km. i na 6 km w kierunku upadu. Na krańcach tej strefy pokład wyklinowuje się do grubości nieprzemysłowej. Dwa główne rewiry Kladno i Rakonitz znajdują się na pogrubieniach pokładu do 10 m. W Kladno pokład jest rozbity przez Mittel na trzy i więcej ławic, które jednak biorą razem. W Vináricer pokład jest przecięty bazaltem i miejscami przestoczony w naturalny koks.

Ku północy pokłady zmieniają się w 1.1 m pokład dolny i 0.75 m. pokład górny, rozdzielone 52 m. płonych skał. Takie rozgałęzienie od krawędzi zagłębienia ku środkowi jest nader charakterystycznym dla limnicznych zagłębi /Saksonja, środkowa Francja/, jednak około Schlan w samym środku zagłębienia powiercono na głębokości 751 m. Hauptflötz grubości 3.5 m.

Węgiel na wchodzie jest chudym i nieczystym, w samym Kladno jest on więcej tłustym i w niektórych ławicach czystym.

Węgiel koksujący jest tylko w nieznacznej ilości / w Rapitz/; główna masa węgla jest węglem płomiennym. Popiołu od 1 - 30%. Częste są ławice węgla kennelskiego. Kopalnie na ogół nie są gazowemi.

Węglowa serja jest pokryta piaskowcami tej grupy, tak, że w 150 - 250 m zjawia się grupa dolnych czerwonych łupków; na nich znowu serja szarych glin /pokłady Schlaner/ z grupą dwóch produktywnych pokładów "Hangendflötzzug" /od 0,5 do 1,4 m/. Węgiel gazowy. Liczne uskoki w kierunku biegu prowadzą do wielokrotnego powtórzenia się tylko dwóch pokładów. W spągu pokładów leżą pokłady sferesyderytu, który był nawet przedmiotem odbudowy, a w stropie jest "Schwartz" - łupek palny, bogaty w szczątki ryb i stegocephalów. Dalej na północ pod górną serją dolnej nie ma wskutek układu transgresywnego.

Zagłębie P i l s e n zajmuje drugie miejsce; rozdziela się ono na kolano północno-południowe i kolano zachodnio-wschodnie które łączą się na szerokości miasta Pilsen. Granice zagłębia są ostro zaznaczone wystąpieniami kambryjskich warstw i warstw przed-kambryjskich; na południu występują również i masy granitu które oddzielają od głównego zagłębia mniejsze Merklin.

Stratygrafia jest taką samą jak w Kladno-Schlau, lecz pełny przekrój wykształcony tylko w samym środku zagłębia; na krańcach zagłębia występują tylko dolne partje, właśnie pokłady Kladno-Pilsen; w środkowej części i miąższość jest więcej znaczna, 500 - 600 m. W spągu serji leży grupa spagowych pokładów, a stropowa grupa wyżej na 200 m.

Budowa prawidłowej muldy z upadem warstw ku środkowi od krawędzi. Uskoki są znaczne, do 200 m wysokości, zwłaszcza w środkowej części. Południowa i środkowa część zagłębia są głównymi ośrodkami odbudowy.

Spagowa grupa odpowiada grupie Kladno, czyli pokładom Radni...; prawdopodobnie ona na rozpowszechnienie pod całym

zagłębiam, przerywane tylko wzniesieniami podłoża. W tym poziomie są trzy pokłady od góry: pierwszy Firstenflötz, drugi Oberflötz /Hauptfl./ i trzeci Unterflötz - dolny. Pokłady Unter- i Oberflötz są ekwiwalentami obydwóch pokładów Kladno /Grund- i Hauptflötz/. Fürstenflötz nie ma ekwiwalentu w Kladno. Dolne pokłady leżą prawie w samym spągu serji i na ich wykształcenie a zwłaszcza dolnego ma wielkie znaczenie charakter podłoża jednak nie wyklinowują się tu pokłady tak gwałtownie jak w Kladno. Grubość pokładów 4 - 5 m i częściej 1 - 2 m. Głównie znaczenie dla górnictwa ma pokład Oberflötz / Hauptflötz/ jako więcej stały.

Firstenflötz dobrze wykształcony w środkowej części / w Nürschan /, a Unterflötz - w środkowej i południowej części / Pilzno, Lih/. Wszystkie trzy pokłady odbudowują w środkowej i południowej części, a na północy tylko środkowy pokład.

W zagłębieniu spotyka się węgiel gazowy, łupkowaty, podobny do kennelskiego, który zmienia się w zbity prawdziwy kennelski węgiel. Łupkowaty nazywają Plattelkohle. Ten węgiel nie jest wyłącznie w jednym pokładzie; najczęściej w dolnej ławicy Hauptflötz, grubości od kilku cm do 1 m. W innych miejscach znajduje się on w pierwszym i trzecim pokładzie n.p.w Firstenflötz w Nürschan. Wspólnie z tym wartościowym gazowym węglem występuje zwykły czarny węgiel.

W Nürschan w stropie tego gazowego węgla znajduje się słynna fauna stegocephali, na podstawie której ten poziom zaliczają nawet do permu.

Poziom Hangende Flötzzug głównie znajduje się w północnym odcinku zagłębienia, a w południowym tylko w środkowej części /Lihner Revier/; w tym poziomie o miąższości 180-200 m są trzy pokłady węgla, z których nadaje się do odbudowy tylko dolny, grubszy, bo do 2 m.

Produkcja zagłębienia waha się około 1 miliona tenn. Zagłębienie Radnitz jest najwięcej poważnym z mniejszych zagłębi,

co wynika z warunków łagodnego układu znacznej miąższości pokładów, często bez nadkładu. Zagłębie przedstawia resztki z erozji, pierwotnie więcej, znacznego, liczne szczątki którego otaczają zagłębie ze wszystkich stron. W budowie zagłębienia przyjmują udział tylko pokłady najgłębszej partji - warstwy Kladno Pilzno grubości tylko 100 m. Zagłębie zawiera trzy rewiry - Brazer, Niemtschowitz i Vejvanow. Dolny pokład ma 4 m grubości i zanieczyszczony płonem wkładkami, tak że tylko miejscami nadaje się do odbudowy. Górny czyli Hauptflötz ma grubości do 11 m.

Ogólna produkcja wszystkich tych zagłębi waha się około 4 3 mil. tonn, z których dwa główne dają około 4 mil. tonn. Przyszłość niema widoków rozwoju na małych zagłębieniach, natomiast zagłębienie Kladno zawiera jeszcze znaczne zasoby na północy i zachodzie.

Ogólna produkcja Czech, razem z Ostrawsko Karwinskim zagłębieniem, wynosi około 11.5 mil. tonn. produkcja węgla brunatnego w Czechach wynosi około 21 mil. tonn.

B E L G J A.

W stosunku do swojej małej powierzchni i znacznej stałej produkcji, około 23-24 mil. tonn, Belgja jest jednym z najbogatszych węglem krajów. Kopalnie są najgłębsze, poniżej 1000 m pokłady cienkie i budowa skomplikowana, wymaga dużych wysiłków technicznych. Dalszy rozwój kopalnictwa polega nie tyle na rozszerzeniu starych kopalń, ile na rozpoczęciu prac na nowych terenach.

Belgja posiada dwa duże zagłębia:

1/ Poludniowe - wąską strefą wzdłuż północnego stoku Ardena w kierunku środkowego biegu rzeki Maas od Liege do Namur i dalej wzdłuż rzeki Sambre przez Charleroi i Mons do granicy Francji, gdzie zagłębie łączy się z francuskimi dep du Nord i Pas de Calais.

2/ Północne - czyli Campine, odkryte w ostatnim dziesięcioleciu przez wiercenie, zajmuje znaczną przestrzeń od rzeki Maas na zachód w prowincjach Limburg i Anwers, jak przedłużenie zagłębia Limburg w Holandji.

Wypiętrzenie podziemne starszych paleozoicznych utworów / Kambry / w postaci masywu Erabant przedziela obydwa zagłębia, lecz na powierzchni wszystko jest pokryte utworami kredy i trzeciorzędu. Na wschód od rzeki Maas to wypiętrzenie zanika i tu około Limburg łączą się oba zagłębia Belgji.

W Ardennach na południu kraju jest kilka nieznaczących węglowych muld /n.p. Dinant/ jako resztek ongiś złączonych z głównym zagłębiem. Większa część Belgji była pokryta węglowymi utworami, które zostały rozróżniczkowane wskutek pofaldowania i erozji, rozpoczętych już w początku czasu górnego karbonu.

Poludniowe zagłębie Długość jego wynosi około 170. km., przy bardzo zmiennej szerokości - / od 3 do

17 km/wskutek pokrycia nowszymi utworami i nasunięcia od południa starszych utworów. Ogólna powierzchnia zagłębia wynosi około 1400 km².

Przełęcz około Namur dzieli zagłębie na dwa - wschodnie czyli Liege i zachodnie - z dwóch odcinków: mniejszego Namur i głównego Hainaut. Odcinek Hainaut dzielią znowu na district'y /obwody/ - Charleroi, Centre i Mons.

Przełęcz około Namur powstała od wypiętrzenia poprzecznego pomiędzy Namur i Liege, zwanego od nazwy malej rzeczki - bombement du Samson. To wypiętrzenie powstało już podczas środkowego górnego karbonu, więc później od czasu podłużnego po-faldowania. Do czasu tego wypiętrzenia oba zagłębia miały jednako-owy przebieg geologiczny, a po tym momencie rozwój niezależny, co utrudnia paralelizację pokładów tych zagłębi.

Pomiędzy poszczególnymi odcinkami produkcja dzie-
li się następująco /n.p. dla roku 1909/:

Liege	-	6,0	mil. tonn	
Namur	-	0,8	" "	
Charleroi	-	8,4	" "	
Centre	-	3,5	" "	Hainaut
Mons	-	4,8	" "	

Razem 35,5 mil. tonn

Najgłębsze szyby są na odcinkach Charleroi i Mons, /przeciętnie o głębokości 703 m/, naj płytsze - Namur /przec. 373m/.

S t r a t y g r a f i a. Zagłębia są częściami jednej wielkiej całości od Westfalji do Anglji i typ paraliczny jest zaznaczony wybitnie; różnica pomiędzy morskim dolnym karbonem i produktywnym górnym jest ostra. Dolny karbon /dinantien/ wykształ-
cony w facji wapiennej, dzielią na trzy główne piętra - Visé,
Tournay i Etrouegin.

Górny karbon /H - houiller/ przedstawiony tylko

piętrami dolnym i środkowym; pierwsze jest ubogie w pokłady węgla lub zupełnie ich niema; środkowe odpowiada piętru Saarbrücker, czyli Westfalskiemu. Dolne piętro charakteryzuje się zwłaszcza wkładami z fauną morską i bezpośrednio na dolnym karbonie jest rozwinięte w czysto morskim faciesie.

Górny karbon /Houillaz/ dzieli się więc na dwa podziały H_1 i H_2 , różniące się petrograficznie i paleontologicznie:

H_2 - środkowy górny karbon - étage westfalien

b/ górna część bogata pokładami - assises de Charleroi

a/ dolna część uboga w pokłady - " " Chatelet.

H_1 - dolny górny karbon/houiller sous houille/ - p. Namurien

c/ poudingue - piaskowce i konglomeraty

b/ assises d'Andenne, piaskowce i łupki z kilku pokładami chudego i nieczystego węgla.

d/ assises de Chokier, morskie wapienie i rogowcowe łupki - /ampelite i phtanite/

Dolny karbon - Dinantien

Poddział H_2 jest zupełnie podobny wykształceniem do serji Saarbrücker w Westfalji i Aachen;

Poddział H_1 - wyodrębnia się rozwojem łupków rogowcowych i alauonowych i swemi bulami wypełnionymi goniatitami. Obecność pokładów węgla różni też ten podział od pionego piaskowca /flötz-leerer Sandstein/ Westfalji

Poddział H_2 , czyli właściwy produktywny karbon dzielię według własności węgla, ulegającego tu wyraźnie prawu Hilt'a:

G a t u n k i	lotnych składnik.	% wydobyćia
suchy - Flénus	- > 25%	10,4
tlusty - Gras	- 16-25%	25,7
półtlusty - Demi-gras	- 11-16%	43,1
chudy - Maigre	- < 11%	20,8

Przewodnie pokłady z fauną morską nie wychodzą ponad najgłębsze serje grupy H_2 . Innymi przewodnimi pokładami są piaskowce

wyróżniającą się grubością i rozciągłością, n.p. arkozy w dolnej serji

Zestawienie przekrojów Belgji i Westfalji.

	Assises Flénus	Gazflammenkohlen
	Assises Charleroi	Gazkohlen
		Fettkohlen
Westphalien H ₂	Couche Stenage	Flötz Sonnenschein
	Assises de Chatelet	Obere
		Magerkohlen
	Assises d'Andenne	Tiefste
Namurien H ₁	Assises de Chokier	Płony piaskowiec
		/Flötzleeren/
Dinantien	Dolny wapień węglowy	Kulm

Budowa. Główną cechą zagłębia jest pofałdowanie i zgrzecenie od południa, co było już zaznaczone i dla Westfalji i jeszcze więcej dla zagłębia Aachen, przyczem wzrasta w kierunku na zachód.

W zagłębiu francusko-belgijskim wyraża się to w potrójnych formach:

1/ W silnem wypiętrzeniu i pofałdowaniu ostrym na południu; południowe skrzydła muld są więcej strome, często obalone. Na tych skrzydłach upad jest stromy ku północy, lub warstwy stoją pionowo lub mają stromy upad ku południowi. W górnictwie takie stromo postawione południowe skrzydła nazywają Dressants /Richter w rewirze Wurm/, a północne skrzydła muld mające łagodny upad ku południowi nazywają Plateurs /Platte w Aachen/.

2/ W znacznej ilości nasunięć /Ueberschiebungen/, które przecinają wzdłuż albo całe zagłębia, albo przeważnie są zlokalizowane na jego południowej krawędzi. Najwięcej rozwiniętem jest nasunięcie znane w Charleroi pod nazwą faille du midi czyli Grande Faille, i w Liege - faille eifeliene. Wynikiem jego jest, że nie ma normalnego układu od stropu do epągu; wzdłuż

południowej krawędzi utwory starsze /dolny wapień węglowy i do syluru/ są nasunięte z południa na produktywny karbon, którego rzeczywista południowa granica zostaje pogrzebiona pod temi nasuniętymi masami.

Na przestrzeni Belgji rozróżniają dziś dwa duże nasunięcia /charriage/; górne jest złożone z synkliny Dinaut i brzegiem jego od północy jest Grande Faille, czyli Faille du midi, lub Faille eifeliennne /to co teraz nazywają Charriage du Condroz/; dolne nasunięcie zostało stwierdzone w "oknie" Theux na południe od Herve /Charriage de Inslenville/.

3/ Wynikiem takiej budowy jest wyraźna asymetria całego agłębia. Na południowej stronie krawędź zagłębia nie jest widoczną, a na północnej pod najgłębszemi partjami H_2 , występują pokłady serji H_1 , a pod nimi dolny wapień węglowy w normalnem załęganiu. Ustalenie normalnego następstwa pokładów opiera się na przekrojach północnej krawędzi; na południowej często jedne i te same pokłady kilkakrotnie powtarzają się wskutek złuskowania.

Z a g ł ę b i e L i e g e .

Inaczej można nazywać je zagłębieniem Maas; długość około 60 km przy szerokości do 12 km; ku zachodowi zwęża się i traci węglowe pokłady.

Najlepiej ustaloną jest południowa granica zagłębia przez F.eifeliennne /Grande Charriage du Condroz/ lecz i tu prawdziwa granica jest przykryta przez warstwy nasunięte. Przez te nasunięcie od głównego zagłębia została oddzielona partja która stanowi małe zagłębienie Herve, pod którym można oczekiwać pokładów zagłębia Liege. Północna granica zagłębia jest pokryta trzeciorzędowymi utworami i prawdziwą granicę stanowi stara masa Brabant'u.

Zagłębienie dzielią na właściwe Liege czyli Seraing i południowo-wschodnie czyli Herve; we właściwym Liege jest siodło środkowe /selle centrale/, ograniczone z południa faille de Seraing, a z północy - faille de St. Gilles, które ograniczają to siodło jak Horst.

Miażdżość serji górnego karbonu zagłębienia Liege, wynosi 1800 m; w porównaniu z odpowiednią serją w Westfalji zaznacza się zmniejszenie miażdżości poszczególnych grup pokładów. Pokładów odbudowy jest 45, z 35 m węgla, zebranych przeważnie w górnej partji; dolna o grubości 750 m zawiera tylko 7 - 8 pokładów odbudowy, a górna /Ass de Charleroi/ o grubości 800 m ma co najmniej 36 pokładów z 30 m węgla.

Najwyższe grupy pokładów są przeważnie w środkowej części zagłębienia, bliżej do granic zagłębienia występują dolne grupy.

Węgiel najgłębszych grup jest chudy. Węgiel w grupie Ass. de Charleroi jest od chudego do tłustego, z zawartością lotnych składników nie wyżej 25%. Ponieważ ta grupa odpowiada w Westfalji grupom Fett - i Gaskohlen, zawartość gazu jest tu zredukowana. Prawo Hilt'a stwierdza się na ogół dobrze.

Znaczone uchylenia od tego prawa są stwierdzone na poprzecznym przekroju zagłębienia. W najgłębszych pokładach jest różnica zależnie od tego czy są one w postaci dressants czy plateurs; pokłady dressants są zwykle więcej gazowemi. Na obie strony uskoków również jest różnica, tak te same pokłady na południowej stronie uskoków zawierają gazu do 5% więcej, aniżeli na północnej stronie.

Również w kierunku na wschód zawartość gazu zmniejsza się. Absolutne maximum gazu jest na zachodzie zagłębienia i na południe od uskoku Seraing.

Z a g ł ę b i e H a i n a u t czyli S a m b r e.

Długość od przełęczy Samson ku zachodowi wynosi do 100 km; maksymalna szerokość pomiędzy wystąpieniem dolnego wapienia karbonu ku północy i nasunięciem dewonu na południowej stronie wynosi w okolicach Charleroi około 15 km. Największa głębokość spągu produktywnego karbonu około Charleroi wynosi do 2000 m. Na wschodzie karbon występuje na powierzchnię a na zachodzie jest pokryty kredą i trzeciorzędem; grubość nadkładu około Mons wynosi już 300 m. Od wschodu ku zachodowi te utwory nadkładu wypełniają starą bruzdę na powierzchni karbonu.

Pofaldowanie i nasunięcia w porównaniu z zagłębieniem Liege jest jeszcze więcej znaczne; wzdłuż południowej granicy nie tylko faille du midi tworzy anormalny kontakt dewonu i karbonu, lecz i dalej na północ na produktywnych utworach leżą izolowane masy syluru i dewonu, jako skiby oderwane następnie od swoich korzeni.

Głównych uskoków wyróżniają tu co najmniej 3 licząc od południowego Faille du Midi; całe zagłębienie zostało podzielone przez nie na wąskie strefy, z których każda południowa jest nasunięta na północną, czyli w postaci łusek nasuniętych od południa. Faille du Midi i drugi południowy uskok przedstawiają anormalne kontakty dewonu i karbonu, reszta - tylko w granicach górnego karbonu.

Pod takim Massiv Supérieure znajduje się Massiv Profond, mniej więcej autochtoniczny; pokłady dressants południowego skrzydła nie są przedłużeniem północnego plateurs, lecz pod nimi leżą spokojne partje takich plateurs.

Wiercenia na pudnie od Faille du Midi odkryły już pod dewonem i sylurem przedłużenie produktywnego karbonu.

Własności węgla ulegają ogólnemu prawu; od spągu ku stropowi zmienia się węgiel od antracytowego i chudego przez

nawpół-tłuste i tłuste do gazowego; jednak często górne pokłady są mniej gazowe, aniżeli znajdujące się bezpośrednio pod nimi, i dowrotnie głębsze pokłady czasem są wyjątkowo bogate w gaz.

Te same pokłady i grupy ich są więcej gazowemi im dalej od wschodu ku zachodowi. Przeciętne węgle wschodniej części zagłębia /basse Sambre/ są przeważnie chude /8-12% lotnych składników/, w Charleroi - nawpół tłuste /12-15%/ i w największych grupach - chude, w Centre i Mons przeważają węgle tłuste i gazowe /30% i więcej/. W kierunku z północy na południe również wzrasta zawartość gazu, a około uskoków znacznie więcej. Na jednym i tym samym pokładzie zmniejsza się zawartość gazu w miarę głębokości, na której pokład odbudowuje się, prawie o 1% na każde 100 m głębokości.

Gazy wybuchowe są bardzo niebezpieczne i rozpowszechnione, z wyjątkiem wschodniej części.

Z a g ł ę b i e p ó ł n o c n e czyli C a m p i n e.

Zagłębie było odkryte wierceniami na podstawie teoretycznych przypuszczeń, że zagłębie Aachen musi mieć przedłużenie w kierunku Holandji. Pierwsze wiercenia były na północ od Maastricht, gdzie była spotkana tylko krawędź północnego zagłębia. Następne liczne wiercenia pozwoliły określić zasięg zagłębia daleko na północ. Południowa granica odpowiada północnemu stokowi starej kambryjskiej masy Brabant'u.

Powierzchnia produktywnego karbonu leży głęboko, najwięcej korzystnie na wschodzie w prowincji Belgijskiej Limburg, gdzie zagłębie łączy się z Limburg Holenderskim; grubość nadkładu zmienia się od 272 - 370 m na południu, od 400 - 557 na północy.

Powierzchnia ta ma charakter abrazyjnej pokrytej nowszymi utworami transgresywnie; na wschodzie przecinają ją znaczne

uskoki.

Nadkład prócz powłoki dyluwialnej, składają utwo-
ry trzeciorzędne i górna kreda, a na północy czerwone skały,
prawdopodobnie permu i triasu. Najwięcej wodnemi są piaski dol-
nego senonu i w trzeciorzędzie te kurzawki utrudniają bardzo
zgiębianie szybów, co uskutecznia się tylko metodą zamrożenia.

Karbon dzielią na trzy poddziały:

- 1/ górny /zone supérieure /bogaty węglem
- 2/ środkowy/ bande stérile/ płony
- 3/ dolny /zone inférieure/ węglowy, lecz biedniejszy od górnego.

Stratygraficznie karbon należy do piętra westfalskiego,
którego górne partje są więcej pełno przedstawione, aniżeli w po-
łudniowym zagłębiu Belgji. Można oczekiwać dalej na północ może
i wyższego piętra górnego karbonu. Dolny poddział - Namurien
jest tylko wzdłuż południowego brzegu zagłębia i również stwier-
dzony w kilku otworach na północy.

Budowa we wschodniej części jest schodowo-uskokowa, a
w zachodniej zupełnie spokojna z upadem warstw ku północy .

Na południu można oczekiwać węgla chudych, a na północy
więcej gazowych. Zone supérieure tworzy wyodrębnioną muldę zan-
kniętą ku zachodowi.

Według ostatnich badań karbon Campine dzielią od góry
do dołu:

- A/ Uboga w węgiel, bardzo gazowy, grupa, odkryta tylko najda-
lej na północy.
- B/ Bogata w węgiel grupa; węgiel gazowy /do 32%/.
C/ Górna płona grupa /grubość do 300 m/.
D/ Bogata w węgiel grupa; węgiel tłusty koksujący /19-23%
gazu/. Główny węglowy poziom Campine, /grubość do 400 m/.
E/ Płona grupa dolna w spągu górnego karbonu.

Przeciętna grubość pokładów grupy D - 69 cm, a w grupie
B - 79 cm.

F R A N C J A.

Francja nie jest krajem zasobnym w węgiel, chociaż posiada znaczną ilość zagłębi w różnych częściach kraju. Przy powierzchni prawie jednakowej z Niemcami produkcja Francji wynosi zaledwie 1/4 niemieckiej, a Belgja 18 razy mniejsza od Francji ma produkcję równą 3/4 produkcji Francji. Niedobór w węglu musi pokrywać importem, i nie ma widoków na większy rozwój.

Produkcja waha się około 37 - 40 mil. tonn, a węgla brunatnego zaledwie około 1 mil. tonn / w Provence na poł. Francji/.

Poszczególne zagłębia można połączyć w kilka naturalnych grup:

- 1/ Zagłębie północne w departamentach du Nord i Pas de Calais, jako bezpośrednie przedłużenie dużego południowego obszaru Belgji.
- 2/ Liczne małe i większe zagłębia środkowej i południowej Francji, rozmieszczone naokoło Massiv Central i w Sevennachs i wzdłuż jego południowego brzeżnego grzbietu.
- 3/ Izolowane małe zagłębia we wschodniej części kraju w zachodnich Alpach /Taretaise, Briançonnais i inne/; w Wozgzech /Ronchamp/ i na północnym zachodzie /dolna Loire i Normandja - Cotentin/.
- 4/ Odkryte niedawno przedłużenie zagłębia Saary około Pont-
- á - Mousson.

Produkcja rozdziela się następująco:

1/ Zagłębia północne	-	25 mil. ton
2/ Loire /St. Etienne/	-	4 " "
Gard /Alais, Vigan/	-	2 " "
Bourgogne /Creuset- Blanzu, Epinac/	-	2 " "
Turn i Aveyron /Allin, Radez/	-	1,8" "
Bourbonnais /Commentry/	-	1 " "
Auvergne /Brassac, Champa- gnac/	-	0,5" "
3/ Alpy zachodnie	-	0,4" "
Herault /Graissessac/	-	0,3" "
Wogezy	-	0,2" "
Creuse i Correse	-	0,15 "
4/ Zachód /dolna Loire, Contentin/	-	0,13 "

Razem 37 mil. ton.

Geologicznie zagłębia rozdzielają się na dwie grupy: północne należą do zagłębi paralicznych typu belgijskiego, a reszta do typowych limnicznych z wykształceniem górnego piętra górnego karbonu, czyli "Stephanien" i przejściem jego w permskie utwory.

Z a g ł ę b i e p ó ł n o c n e .

Zagłębie Północne często nazywają także Valenciennes po nazwie głównego miasta w dep. du Nord. Jest ono największe z francuskich. Zagłębie wstąpiło w okres ożywionej odbudowy później od zagłębia Belgijskiego i mniej jest wyczerpane, więc szedne jeszcze do podjęcia produkcji. Właściwie zagłębie dzieli się na du Nord /Valenciennes/ i Pas de Calais.

Długość zagłębia od granicy Belgji jest około 110 km. Szerokość wystąpienia utworów węglowych 12-13 km. lecz ku południowi szerokość może być większa pod nakładem starszych

utworów. Ku zachodowi około Béthune zagłębienie zwęża się wskutek wynurzenia się węglowych utworów w powietrze. Jednak nie jest to końcem tej węglowej strefy od Westfalji, bo około Boulonnais znowu znajduje się wklęsłość zajęta karbonem, który ma przedłużenie po drugiej stronie kanału w zagłębieniu Kent w Anglii. Około Douai kierunek OW zagłębienia tworzy łuk ku północy, co najpierw spowodowało bezskuteczne poszukiwanie węgla na zachód od Douai.

Stratygrafia. Następstwo warstw jest zasadniczo takie same jak w zagłębieniu Belgijskim, którego przedłużeniem jest francuskie.

Na dolnym wapieniu węglowym leży bezpośrednio serja morska z bulami wapiennymi i tak zwane phanity, które odpowiadają assises de Chokier; następnie grupa najgłębszych lecz mało wartościowych pokładów /grupa d' Andenne/ z morskimi przerostami; tu kończy się dolny poddział górnego karbonu /H₁/ i wyżej znajduje się już produktywna serja /H₂/.

Serja odpowiada średniemu piętru górnego karbonu, który na podstawie flory dzielią na trzy zony A, B, C. Dwie dolne A i B mają rozpowszechnienie na całym zagłębieniu, a górna C na południowej części Pas de Calais.

Te trzy zony następują od północy ku południowi strefami. Każda z nich odpowiada pewnym właściwościom węgla.

Zony według Zeillera	Grupy pokładów	
	Dep. du Nord	Pas de Calais
Zone supérieure C		Gazowy/i częściowo tłusty/węgiel/flenus/ 40% lot. skł.
Zone moyenne B	3. Tłuste węgle 22-32%	Przeważnie tłuste i nawpół tłuste
	2. Tłuste węgle 20-22%	Tłuste. /27-37%/
	1. Nawpółtłuste 15-20%	Główna część chudych węgli
Zone inférieure A	3. Quartgras 15%	
	2. Chude węgle 6-11%	
	1. Grupa antracytowa.	

Budowa zagłębia określa się przez dominujące znaczenie płyszczyzny nasunięcia na brzegu południowym czyli Faille du Midi, któremu towarzyszy często druga płaszczyzna Faille limite, między którymi pozostała skiba z odwróconym następstwem warstw. W środkowej części zagłębia odgrywa ważną rolę płaszczyzna zwana "Cran de retour", która oddziela południową część nasuniętą od północnej na miejscu. W północnym odcinku upad warstw więcej łagodny /plateurs/, a na południowym - często pokłady pionowe i obalone /dressants/ / n.p. na polach Anzin/.

Wskutek rozwiniętej budowy nasunięć znaczna część zagłębia nie jest utworem autochtonicznym; właśnie północna połowa jest utworem na miejscu, druga południowa połowa jest pokryta nasuniętymi partjami i kopalnie odbudowują tu przesunięte partje karbonu. Wzdłuż Faille du Midi produktywny karbon pokryty jest tylko starszemi utworami bez węgla. Na szczątku Anzin - Aniche w Valenciennes nasunięcie jest znacznie wysunięte ku północy i pod nim na głębokości 1000-1200 m można spodziewać się znowu produktywnej formacji. W Pas de Calais niektóre południowe kopalnie, jak Courcelles, Liévin, Drocourt znajdują się całkowicie na partji nasuniętego syluru i dolnego dewonu; cały rząd kopalń posunął swe szyby jeszcze dalej na południe.

Nadkładem w środkowej i północnej części zagłębia są trzeciorzędowe i przeważnie kredowe utwory; perm i tryjas są znane tylko na południowym wschodzie od Douai. Piaski i szutry kredowe /cenoman-Tourtia/ są bardzo wodnemi. Co często utrudnia zglębianie szybów. W Fresnes i Anzin takie wodne piaski nazywają torrentą i miąższość ich wynosi 8-9 m. Wyżej tych wodnych poziomów znajdują się zwykle margle dolnego turonu; takie często absolutnie wodnieprzepuszczalne warstwy, górnicy nazywają "dieves". Bezpośrednio na węglowej

formacji często znajduje się czarna glina, jako pierwotna skorupa ich zwiętrzenia. Często też spotyka się niezgodnie na węglowej formacji leżący utwór z bloków kanciastych węglowych skał - konglomerat Roncourt.

Paralelizacja pokładów węgla jest trudną i przeprowadza się oddzielnie dla części autochtonicznej /bassin en Place/ od północnego brzegu fo strefy zaburzenia Cran de retour i dla części południowej, przykrytej masami nasuniętymi. Grupy pokładów czyli paczki /faisceaux/ południowej i północnej części trudno identyfikować i zwykle one noszą inne nazwy.

Części bassin en place zawierają przeważnie paczki węgla chudych i nawpółtłustych /Anzin/; partje nasunięte zawierają przeważnie węgle tłuste.

Pokłady więcej grube są w Pas de Calais, przeciętnie - 88 cm, a w Valenciennes - 64 cm; niektóre paczki i poszczególne pokłady w Pas de Calais mają znacznie większą grubość. W Valenciennes pokłady nie tylko są więcej cienkie, lecz często przewarstwione płonemi wkładkami.

W Valenciennes pokłady przedstawiają się następująco:

B a s s i n e n p l a c e			Nasunięta część		
Grupa	pokładów	węgla	Grupa	pokładów	węgla
chudych węgla	21	14,5 m	Abscon	6	3,8 m
nawpół-tłustych	29	10,0 m	Denain		
tłustych	16	9,0 m	węgle tłuste i częściowo gazowe	36	20,3 m
Na 1700 m miąższości	66	33,5 m	Na 1200 m miąższości	42 m	24,1 m

Chudych węgla na południe od Cran de retour nie ma; pierwotnie przypuszczano, że ta grupa została tu zredukowana do kilku nieznacznych pokładów. Porównanie przewodnich pokładów z morską fauną pokazało, że tłuste węgle południowego brzegu są ekwiwalentne chudym węglem północnego brzegu.

W Pas de Calais na północnej części /na Nord Faille Reumaux, jako przedłużenia Faille Cran de Retour/ przeważają węgle chude i nawpółtłuste /na 580 m - 22 pokładów z 12,5 m węgla/ w postaci plateurs, a na południowej części - tłuste węgle i gazowe w postaci częste dressants /na 1000 m - 43 pokładów z 39 m węgla./.

M n i e j s z e z a g ł ę b i a F r a n c j i .

Z liczby wymienionych mniejszych zagłębi Francji tylko niektóre mają większe i stałe przemysłowe znaczenie, a zwłaszcza te, które topograficznie i geologicznie znajdują się w związku z środkowym masywem Francji, jak zagłębie Loire'y czyli St. Etienne, zagłębie Le Creuset i Blanzay, Antun i Epinac, Aubin i Decazeville, Alais /dep. du Gard/ i Comentry.

Pewne prawo w rozmieszczeniu tych i innych jeszcze zagłębi na brzegach środkowego masywu a częściowo i w samym jego środku było ujęte przez znakomitych geologów Marcel Bertrand'a i Eduard Sues'a. Zgniecione fałdy tego środkowego masywu, w których są zlokalizowane te zagłębia, są ostatnimi szczątkami wysokich grzbietów górskich czasu karbenu, które następnie zostały prawie do szczątku zburzone i zniszczone. Na obszarze środkowego masywu właśnie spotykają się /to co Sues nazywał Schaarung/ obie główne gałęzie systemu gór karbenu - waryscyjska, która stanowi przedłużenie w kierunku NE przez Seveenny gór środkowych niemieck-

kich /deutsche Mittelgebirge/ i armorykańska, która przez Normandję i Bretonię przeciąga się do południowej Anglii /Walis/ i Irlandji. Przez skupienie /Schaarung/ tych fałd powstała budowa środkowego masywu Francji i rozmieszczenie węglowych niecek. Zagłębia więcej wschodnie, jak Graissessac /dep. Hérault/ i Alais /dep. Gard/ i im równoległe, następnie zagłębie Loire stanowią dwie strefy w kierunku Ne - SW pośród budowy waryscyjskiej; do tego też typu należą i zagłębia Creusot, Antun i Commentry. Natomiast na zachodniej stronie masywu małe zagłębia w dep. Tarn i Aveyron /Albi, Aubin, Decazeville/ wydłużone w kierunku NW - SE należą do budowy armorykańskiej. Zupełnie niewielkie szczątki węglowych pokładów w samym środku masywu, jak złoża Brassac - Brionde - Langeac, nie mają związku wyraźnego z budową gałęzi tego systemu karbońskich gór.

Wszystkie te zagłębia mają charakter typowe limnicznych, w izolowanych nieckach daleko od morza pośród grzbietów waryscyjsko-armorykańskiego lądu czasu karbonu. Utwory węglowe leżą niezgodnie na starszych, przeważnie krystalicznych utworach; utwory węglowe są złożone z pokładów nieprawidłowych, grubo-okruchowych ze skał otaczających; pokładów z morską fauną nie ma zupełnie pośród utworów węglowych, chociaż na tym obszarze są znane utwory morskie dolnego karbonu, n.p. na NE brzegu w Morvan, na SE w Alais, w zagłębiu Loire i na południu w Montagne Noire. Między tymi utworami dolnego karbonu i właściwie węglowami nie ma związku bezpośredniego, jak to widzieliśmy w wielkich zagłębiach od Francji do Śląska. Między tym morskim dolnym karbonem i węglowami utworami jest luka, odpowiadająca okresowi dolnego i środkowego piętra górnego karbonu. Jeżeli w samych zagłębiach węglowych do czasu utworzenia się pokładów węgla mogły być morskie utwory dolnego karbonu, to zostały one

przed tym czasem zburzone i zniesione. Dolny karbon i produktywny należą więc tu do innych cykli litogenezy; morski dolny karbon był przedłużeniem czasu dewonu, a produktywny karbon rozpoczyna sobą, po znacznej przerwie w sedymentacji i czasie pofałdowania, inną serję utworów, które znajdują swoje przedłużenie bezpośrednio w dolnym permie, czyli Rothliegendes.

Stratygraficznie należą węglowe utwory do górnego piętra górnego karbonu, czyli do piętra Ottweiler, nazywanego przez Francuzów "Stéphanien" po nazwie St. Etienne, i nawet do Rothliegendes częściowo. Wyjątkowo tylko zostały stwierdzone partje należące do górnej części piętra Saarbrücker /n.p.w Rive de Gier/. Jak widzieliśmy również na innych typowo limnicznych zagłębiach Saksonji, Czech i Dolnego Śląska, we wszystkich tych zagłębiach na południe od strefy wielkich paralicznych zagłębi, że utwory węglowe w limnicznych zagłębiach rozpoczynają się wtedy, gdy w północnych zagłębiach proces ten zakańcza się.

Najgłębsze serje czyli zona węglowych utworów /Rive de Gier/ znajdują się na brzegu środkowego masywu, w St. Etienne, Alais, Graissesac; w strefie więcej wewnętrznej, jak Creusot-Blanzy, Anton-Epinac, Brionde, serja produktywna rozpoczyna się już ze środkowego Stephanien, a w samym środku ładu starego, jak w Commentry znajdujemy tylko najwięcej górne partje produktywnej serji. Podczas epoki górnego karbonu ład prawdopodobnie stopniowo obniżał się, a roślinność stopniowo go opanowywała.

Granicę pomiędzy karbonem i permem trudno jest stwierdzić, wskutek pewnej mieszaniny flory karbonńskiej i permskiej; często jednak pomiędzy serją karbonńską i permską zaznacza się i niezgodny układ.

Na załączonej tablicy mamy podany podział formacji produktywnej według danych paleofitologicznych, znakomicie opracowanych przez Grand'Eury i Zeillera:

		St. Etienne	Autun- Epinaac	Blanzy Le Creusot	Allais /Gard/ i Herault	Decaze- ville, Au- bin, Albi. /Tarn, A- veyron/	Commen- try /Auver- gne/
P e r m	Saxo- nien		Górne	Bert	-	-	-
	Antu- nien /Roth- lieg./						
	Permo- karbon	Górne plenne warstwy	Dolne	-	-	-	-
S t e p h a n i e n / O t t r e i l e r /	Piętro Cala- meden- drees	Górna partja węgl. po- kładów	Pokłady Sully i Grand Moloy	Górne pokłady Blanze/Mont- Maillet/. Le Moussan Montchanie Le Creusot	Portes i Champe- lanson	Bourran	Commen- tre Brives
	Piętro przej- ściowe		Decvie	Środkowa serja Blanzy	-		Aubin 1
	Piętro Filica- cees	Sredko- wa part- ja węgle- wych po- kładów.	-	-	Górna serja Alais	Decaze ville	Najgłę- bsze po- kłady Commen- try/Ma- rais./
	Piętro Cordai- tées	Dolna partja węgle- wych po- kładów.	-	-	Dolna serja Alais	Campa- gnac	Bras- sac Langeac
	Piętro Caven- nes	Plenna serja St. Cha- mend	Épinac	-	Grais- sesac /w He- rault/	-	-
	Westphalien	Piętro Rive de Gier	Serja węglow. pokład. /Zone de Rive de Gier/ Brekoja spagowa	-	-	Bes- séges /w A- lais/	-

Budowa zagłębi naogół dosyć prosta, często wyraźnie nieckowata z podjętymi więcej stromo pokładami ku brzegowi, jak w St. Etienne, Decazeville, Commentry, Blanzay - Creusot, Antun - Epinac. Często z jednej strony zgniecenie więcej znaczne, nawet do stopnia obalenia i uskoków, jak w St. Etienne i Creusot. W Brassac i Brionde fałdy są zgniecienne zupełnie do stopnia pionowo stojących pokładów i nawet nasunięć dolnych pokładów na górne. Tylko w Alais są przejawy więcej znacznych nasunięć typu francusko - belgijskich zagłębi.

Bardzo nieprawidłowa rozciągłość pokładów, forma samych niecek i grubo - okruchowy skład osadów służyły zawsze za główne dowody genezy allochtonicznej samych złóż; przypuszczano, że nie tylko płone warstwy, lecz i pokłady węgla powstały w drodze aluwialnych osadów od brzegów zagłębi ku ich środkowi.

Znany inż. Tayal rozwinął ten pogląd dla zagłębia Commentry i uzasadnił t. zw. teorię delt. Osady otoczków, piasku i ilu, które dziś są przedstawione piaskowcami, arkozami, konglomeratami i gliniastymi łupkami, stanowią główną masę utworów, wypełniających zagłębia i prawdopodobnie są rzeczywiście utworami deltowymi, lecz nie mamy dowodów, aby przewarstwowiające je pokłady węgla, jako utwory organogeniczne, miały taką samą genezę. W zagłębiach, które stopniowo były w ten sposób wypełniane, mogła rozwijać się na pewnych przestrzeniach roślinność czasu karbonu; perjedyczne wahania lądu w kierunku do dołu mogły mieć w skutek tego perjedyczne pogrzebanie masy organogenicznej pod nawalem mechanicznych osadów.

Grand Eury dawno już zwrócił uwagę, że wyjątkowo piękna konserwacja szczątków roślinnych nie odpowiada myśli o dalekim przeniesie tego materiału; również obecność korzeni i częste znajdowanie się prawie pionowych trzenów i pni w znacznej ilości, jak w St. Etienne, prędzej odpowiada warunkom auto-

chtonicznej genezy. Uwarstwienie samego węgla przemawia za możnością miejscowego transportu masy roślinnej w granicach zagłębia i właściwie nie ma zasadniczej różnicy pomiędzy dwoma najprzód bardzo dalekimi poglądami w allochtonicznej i autochtonicznej genezie.

Mniejsze zagłębia Francji można rozdzielić na kilka naturalnych grup:

- 1/ Wschodnia - obejmująca większe z tych zagłębi, jak St. Etienne i Rive de Gier, czyli Loire, Blanzey-Creusot /Saone et Loire/, Antun-Epinac.
- 2/ Środkowa - zagłębia Auvergne i Bourbonnais, jak liczne małe zagłębia: Decize, Champagnac, l'Aumace, Commentry, Brassac-Brionde i Langeac.
- 3/ Południowa - Aubin- Decazeville, Albi, Alais, /Besseyer i Grand Combe/, le Vigon, Graissesac.
- 4/ Zachodnia - najważniejsze zagłębia pośród Armorykańskiej budowy w dep. Creuse i Correse, jak Ahun, Bourganneuf, Brives.

Zagłębie Loire.

Największego przemysłowego znaczenia zagłębie to daje przekrój najwięcej pełny. Obszar zagłębia zajmuje przestrzeń w kierunku NE od Loire do Rodanu niżej Lionu na długości 46 km; z przedłużeniem jego na drugą stronę Rodanu długość może być przyjęta do 50 km, a utwory węglowe zaznaczają się jeszcze dalej do południwo-zachodnich zboczy grzbietu Jurajskiego. Największą szerokość zagłębie ma na zachodzie około St. Etienne, do 8 km i 12 km.

Zwykle rozróżniają tu główne zagłębie - St. Etienne - Rive de Gier i małe wschodnie, jak Tartaras, Sivors, Communay. W tych wschodnich ilość pokładów węgla i ich rozwój są inne niżeli w głównym, a węgiel przeważnie antracytowy.

Właściwe rewiry St. Etienne i Rive de Gier są podzielone płoną przestrzenią St. Chamont.

Produkcja zagłębia Loire wyraża się w następujących liczbach:

	St-Etienne i Rive de Gier	Commentry
1912	3,78	0,037

Główna niecka ma kształty asymetryczne; północne skrzydło ma upad łagodny /10 - 20°, a na południowym skrzydle opartym na krystalicznych masach góry Mt. Pilat warstwy mają upad co najmniej 40-50°, pionowy i obalony; oś niecki jest więc przybliżoną do południowego skrzydła i znaczne uszkodki towarzyszą temu skrzydłu.

Ogólna miąższość serji węglowej wynosi do 3000 m utworów, przeważnie zlépieńców i brekcyj z materiału otaczającego nieckę; łupki mają drugorzędne znaczenie i zwykle są związane z pokładami węglowymi, których liczą do 30.

Wyklinowanie poszczególnych warstw jest zwykłym zjawiskiem.

Właściwie produktywna serja, którą dziela na trzy piętra ma miąższość 1300 - 1500 m i zawiera 16 głównych pokładów, a razem z mniejszemi 28. Pokłady pośród warstw, złożonych z okruchów skał granitowych są zwykle lepiej wykształcone, aniżeli pokłady pośród warstw z okruchów łupków gliniastych. Peziome rozpowszechnienie poszczególnych pokładów jest tym mniejsze, im pokład leży wyżej.

W Rive de Gier najwięcej grubym pokładem jest "Grande Masse" w górnym piętrze, o miąższości 7 - 8 m i 11 z.

W St. Etienne najwięcej ważne pokłady zawiera górna część dolnego węglowego piętra, właśnie pokład N8, o miąższości 4-5 m. - Dolne piętro zawiera pokłady od N8 do N16; środkowe piętro ma swoją numerację od N1 do N7, a górne od N1 do N5.

W piętrze środkowym główny pokład N3 również nazywają Grande Masse, o grubości 4 -12 m. W górnym piętrze wyróżniają cztery więcej znaczne pokłady; Grande Masse jest dolny /6-7 m/.

Węgla górnego piętra są tłuste i płomienne, o zawartości lotnych składników 36-38%; węgle środkowego piętra mają na wschodzie charakter tłustych, a na zachodzie /La Béraudiere, Firminy/ - gazowych; w dolnym piętrze węgle dolnych pokładów są tłuste i bardzo niebezpieczne ze względu na gazy wybuchowe, a węgle dolnych pokładów są chude /14 -16% gazów/, częściowo antracytowe, a ku górze przechodzą w koksujące z 25 - 26% gazów.

Zagłębie Creusot - Blanzay, czyli Saone - et - Loire.

Długość zagłębia w kierunku SW-NE około 70 km, a razem z małym zagłębiem Bert do 100 km; szerokość zagłębia jest około 10-14 km, jednak wskutek złożonej budowy rozległość produktywnych pokładów jest znacznie mniejsza. Produktywna formacja występuje tylko w poszczególnych partjach na brzegach zagłębia. Istnieje przypuszczenie, że w kierunku ku NE zagłębie węglowe może mieć przedłużenie pod niecką z jurajskich utworów, na drugiej stronie rzeki Saone do południowych Wogezów, gdzie znane jest niewielkie zagłębie Renchamp, lub nawet w kierunku do Saary.

Zagłębie należałoby w każdym razie do znacznych w liczbie mniejszych zagłębi Francji i produkcja roczna wynosi około 2 mil. tonn.

Zagłębie leży wśród krystalicznych mas Morvan i Charallais; nadkładem są utwory trjasu i jurę. Karbon występuje włącznie wzdłuż obydwuch brzegów zagłębia, przeważnie południowego /Blanzay/; szerokość tej węglowej strefy wynosi około

Środkowa część zagłębia wypełniona jest utworami permskimi. Karbon występujący na brzegach, w Creusot i Blanzay, nie ma przedłużenia pod środkiem zagłębia, gdzie został on zniesiony przed czasem osadu permskich utworów; pod nimi głębokie wiercenie spotkało granitowe podłoże, Creusot stanowi jagdyby zatokę całego zagłębia.

Pokłady węgla znajdują się w środkowej partji utworów na grubej, bo do 400 m, dolnej partji konglomeratów; górna partja jest uboga w węgiel. Perm /Antunien/ posiada do 1000 m miąższości, przeważnie piaskowców i łupków, ze słabymi przewarstwieniami węgla; wyżej jest jeszcze do 1000 m górnego piętra Rothliegendes czyli Saxonien.

Środkowe piętro zawiera 4 główne pokłady węgla i kilka grubych podrzędnych /Souscouches/; na 200 m miąższości serji jest do 60 m węgla. Pokłady są jednak bardzo niestale, przyjmując miejscami nader nieprawidłowe i dziwne formy. Zwykle na wystąpieniach na powierzchnię pokłady są najwięcej cienkimi, a w kierunku upadu, więc ku środkowi zagłębia grubość ich wzrasta. Niektóre pokłady łączą się z sobą, dając masę węgla o miąższości 50 m do 60 m; również w kierunku biegu pokłady grubieją miejscami do 60 m, lecz te znaczne masy węgla wyklinowują się zupełnie na głębokości już 100 m.

Wzdłuż południowego brzegu zagłębia węgiel jest gazowym /30% - 50% lotnych składników/; takie węgle przeważają na północno wschodnich koncesjach, a ku południowemu zachodowi ilość gazu zmniejsza się i węgle przechodzą w chude /niżej 18% gazów/. Takie zmiany gatunku węgla w kierunku biegu pokładów zaznaczają się czasem na odległości 500 m i gatunki pośrednie prawie nie istnieją. W kierunku upadu również węgle tracą gazy.

Procentowo gazowe węgle stanowią 75%, a chude 25% całego urobku.

W Creusot na północnej stronie zagłębia, węgiel te-

go samego pokładu /Grande Couche/ w górnej strefie do głębokości 100 - 120 m zawiera 20 - 26% lotnych składników i węgle są tłuste; niżej do 220 m węgle są nawpółtłuste z 14 - 20% gazów, a jeszcze niżej - węgle chude /12-16%/.

Z a g ł ę b i e A n t u n i É p i n a c .

Zagięcie znajduje się na północ od Creusot i geologicznie warunki są bardzo podobne w tych zagłębiach. Épinac stanowi taką zatokę większej niecki jak Creusot w stosunku do całej niecki Creusot - Blanzey. Wzdłuż południowego brzegu karbon występuje więcej stale niżeli wzdłuż północnego.

Karbon dzieli tu na trzy piętra:

Dolne - łupki z pokładami węgla /Épinac/;

Środkowe - znacznej miąższości i płone z piaskowcami i konglomeratami;

Górne - łupki ze słabymi pokładami węgla.

Górne piętro leży transgresywnie na dolnych i zajmuje największą przestrzeń; dolne należy do dolnego Stephanien, a górne do górnego; to górne piętro nie ma dziś praktycznego znaczenia. W Épinac górny pokład zawiera węgiel gazowy na górnych poziomach, koksujący na środkowych, a chudy na dole.

Permskie utwory, które zajmują większą część zagłębia, dzieli się także jak w Blanzey - Creusot na dwa piętra:

Dolne - przeważnie łupki /Antunien/,

Górne - przeważnie piaskowce /Saxonien/.

Miąższość tych pięter jest odwrotną do miąższości w Creusot - Blanzey, bo tu przeważa dolne piętro, w którym są rozwinięte łupki bitumiczne; odbudowa ich dokonywa się w Antun w środkowej części zagłębia i w Igornay - na północnym brzegu zagłębia. Łupki dają przez destylację do 7% olejów surowych.

Lupki dzielą na trzy piętra, od góry:

3/ Piętro Millery - lupki z kilku słabemi pokładami bitumicznymi i jednym pokładem bogheadu.

2/ Piętro Camaille - Chambois, przeważnie piaskowce i w spągu górny bitumiczny lupek /Grande Couche/.

1/ Piętro Igornay - Lally - w dole lupek, częściowo bitumiczny. w górze piaskowce i konglomeraty i dolomitowe wapienie.

Bitumiczne lupki dolnego piętra są przeważnie na północnym brzegu zagłębia /Igornay - Lally/; odbudowują trzy pokłady grubości 3 m, 1,5 m i 2 m; wydajność olejów jest niska 3,75 - 4,5%. Grande Couche ma miąższość $2\frac{1}{2}$ - 3 m. a wydajność olejów przeciętnie 6%. Pokład bogheadu grubości tylko 25 cm, daje na 1 m^3 około 500 m^3 gazu świetlnego.

Z a g ł ę b i e C o m m e n t r y .

Zagłębie jest nieckowatym wgłębieniem pośród łupków krystalicznych; długa oś tego wgłębienia wynosi około 9 km, przy przeciętnej jego szerokości około 3 km. Głębokość zagłębia oceniają na 700 m, chociaż pośrodku zagłębia podłoże węglowych utworów nie było osiągnięte. Granity przeważają na NW stronie zagłębia, a gneisy i łupki mikowe - na północy i wschodzie. Utwory karbonu na całym zagłębiu występują bezpośrednio na powierzchnię ziemi; tylko na północno zachodnim krańcu niecki węglowe utwory zostały pokryte permskimi nieznacznej grubości.

Karbon składają dwa oddziały. Dolny jest złożony z grubych okruchowych materiałów w postaci nieprawidłowych utworów z otoczków i bloków; miąższość tego utworu wynosi 500 - 800 m. W tym oddziale węgiel znajduje się tylko w postaci nieznacznych soczewic. Oddział górny /200 - 300 m/ złożony przeważnie z piasków i łupków z pokładami węgla, z których główny nazywają jak zwykle Grande Couche. Pod spągiem tego pokładu znajduje się tak zwana : "Roche de St. Aline", czyli granitowy konglomerat.

Grande Couche na południowym wschodzie zaczyna się w postaci pokładu grubości kilku cm; ku zachodowi pokład gwałtownie grubieje do miąższości 10 - 12 m, utrzymuje taką grubość na przestrzeni $2\frac{1}{2}$ km, a następnie wyklinowuje się i dzieli się na sześć wachlarzowato rozchodzących się gałęzi. Na wschodnim krańcu takie warstewki też pojawiają się w stro-
pie Grande Couche. W kierunku upadu pokład który zwykle ma naj-
większą grubość /do 20 m/ na wystąpieniach około powierzchni,
stopniowo staje się coraz bardziej cienkim i na głębokości
350 m zupełnie wyklinowuje się.

Węgiel z dołu do góry zmienia się w kierunku zwię-
kszenia gazu. Dolne soczewice są antracytowe, Grande Couche da-
je węgiel koksujący. Jednak i w tym pokładzie są odmiany zbli-
żone do węgla kennelskiego i bogheadu, lub do łupków palnych.

Zagłębienie Comentry ma jedną wyjątkową cechę, która
znacznie różni go od innych. Oddział dolny i górny są rozmiesz-
czone tu nie tyle w kierunku pionowym, ile również i w kierunku
poziomym wzdłuż podłużnej osi zagłębienia; w tym kierunku te nie-
jednakowe piętra karbonu zmieniają jedne drugich. Fayol zaznaczył
tu pięć takich stref skał; trzy są złożone z grubo-okruchowych
osadów, które właściwie stanowią dolne piętro serji, a dwa - z o-
sadów więcej cienko-ziarnistych, jak piaskowce, łupki i węgle, czy-
li z górnego piętra karbonu. Trzy strefy konglomeratów są - zona
Longeroux, Montassié-gé i Bourdesouilles; między nimi znajdują się
węglowe partje - les Pégands i les Ferrieres. Produktywny poziom
nie jest więc tu jedną serją, rozpowszechnioną na dolnej konglo-
meratowej, lecz tworzy dwie izolowane zatoki w jednej niecce; sto-
sunek jego do serji starszej stanowi nie tylko nawarstwienie, ile
blokowe przewarstwienie.

Takie cechy właśnie stanowiły podstawę teorii delt Fa-
yola/do głębokiego wśród gór wodnego zbiornika wylewały się z ota-
czających wysokich gór potoki, wynoszące obfity okruchowy materiał,
który osadzał się jako deltowe utwory, stopniowo wypełniające zbior-

nik. Takie potoki o charakterze górskich perijodycznych wód wychodziły przeważnie z trzech stron: ze wschodu, północy i z zachodu. Wypełnienie zbiornika posuwało się z obydwuch końców, a w środku od północy. Pierwotny zbiornik stopniowo przekształcał się w dwa mniejsze na miejscu les Pégauds i les Ferrieres. Następne stadium wypełnienia zbiornika mogło urzeczywistniać się tylko przez wody o więcej wolnym biegu pośród tych deltowych utworów. Energia transportu musiała być zmniejszoną; wody mogły przenosić materiał tylko więcej cienki i drobny, a razem z nim i materiał ze szczątków roślinnych, które dały na miejscu dwóch ostateków pierwotnego zbiornika.

Nieprawidłowe uwarstwienie utworów, ciągłe zmiany miąższości i składu, upadek takich warstw, który odpowiada kierunkowi biegu wód, stwierdza ich deltową przyrodę jak i petrograficzną zależność od składu otaczających części gór. Pokłady węgla również mają te cechy i Fayol przyjmował je za osady wskutek namulenia roślinnego materiału, który powstał poza granicami zagłębia, a nie na miejscu samego osadu.

Deltowa przyroda materiału grubo-okruchowego może być przyjęta bez zastrzeżeń; co zaś do takiej genezy pokładów węgla, to na korzyść allochtonicznej ich genezy przemawia najczęściej przewarstwienie i wzajemne przejścia między pokładami węgla i okruchowych osadów. Obecność kawałków węgla w piaskowcach, od drobnych kawałków do znacznych brył i kry może być wytłumaczona tylko w drodze mechanicznego osadu. Również i nieobecności tu tak zwanej dolnej gliny /underclays/ czyli łupków z korzeniami /stygmarji/ przemawia przeciwko genezy autochtonicznej.

Jednak zostało stwierdzone, że Stygmarja są zawsze związane i Sigillaria i Lepidodendron, których właśnie w pokładach Comenstry prawie zupełnie nie ma. Nagromadzenie kawałków węgla pośród piaskowców może świadczyć tylko, że przed-

tem były już gotowe pokłady węgla, następnie zburzone i przetransportowane. Zbiornik częściowo wypełniony deltowymi utworami, więc więcej płytki, mógł przedstawiać warunki pomyślne dla opanowania przez roślinność błotnistą i nizinną, która mogła tu rozwijać się jak na torfowiskach, częściowo ulegając przewarstwieniu z mechanicznymi osadami na krańcach takich błotnisk.

Warunki układu utworów, a zwłaszcza pokładów węgla w dzisiejszym zagłębiu mogą być wynikiem i następnych tektonicznych zaburzeń, a nie tylko skutkiem pierwotnych warunków sedymentacji. Pierwotnie pokłady węgla mogły być zupełnie poziomymi, już na torfowiskach, a następnie były wyprowadzone z takiego położenia. Teoria Fayola przypuszcza, że głęboki zbiornik był stopniowo wypełniany, co nawet przy miąższości 700 m, jak w Commeny, a tembardziej przy miąższości kilku tysięcy metrów, jak w St. Etienne, jest trudno zrozumiałe. Więcej odpowiednio do znanych nam zjawisk można przypuszczać, że zbiornik był pierwotnie płytkim i w miarę wypełnienia ulegał stopniowemu osunięciu się ku dołowi. Czasokresy erozji i sedymentacji grubego materiału odpowiadają właśnie takim okresom obniżenia, a okresy sedymentacji drobnego materiału zabłotnienia i storfowania odpowiadają okresom względnego spokoju. Jako dowód na korzyść autochtonji, można uważać obecność trzonów mniejwięcej pionowych, które Fayol tłumaczył transportem w warunkach ciężkich korzeni.

Z a g ł ę b i e A l a i s.

To największe z zagłębi południowej grupy ma budowę więcej złożoną od innych. Z zachodu zagłębie ograniczone jest granitami i łupkami mikowemi stoku środkowego masywu Francji; ze wschodu węglowe utwory są przykryte nakładem z trjasu, jury, kredy i trzeciorzędu. Ze wschodu zagłębie jest ograniczone

tak zwanym Faille des Cévennes, który jednak na głębokości przechodzi w nasunięcie i przedłużenie węglowych utworów ku wschodowi nie jest wykluczonym.

Półwysep występujący od głównej masy środkowego masywu dzieli otaczający karbon na dwa pola, jedno Besseges, czyli zagłębienie Ceze, drugie zagłębienie Portes, czyli Grand Combe. Każde z nich ma długość około 9 km, a szerokość około 4 km. Nie zważając na stosunkowo nieznaczną /120 km²/ powierzchnię, zajęta węglowymi utworami, zagłębienia te odznaczają się bogactwem węgla wskutek ilości i miąższości pokładów. Produkcja wynosi około 2 mil. tonn rocznie.

Węglowe utwory dzielą na trzy piętra, od góry:
3/ Champ-clauson, 2/ Grand Combe, 1/ Besseges.

W zagłębieniu Besseges na krystalicznych łupkach leży brekcja /100 m miąższości/ i na niej leży piętro Besseges, które dzieli na kilka grup /od dołu/:

1. a/ Grupa Feljas /150 m/ z jednym pokładem /1,37 m/
b/ Grupa "couche sans nom" jednego z najlepszych pokładów.
c/ Grupa pokładów Besseges /500 m/, piaskowców i łupków z 14 pokładami / 0,7 - 2,2 m/ odbudowy.
d/ Grupa pokładów Montbel, z 4 pokładami.
2. Piętro płone - łupki węglowe.
3. Pokłady Garnières, z 5 - 6 pokładami węgla.

W zagłębieniu Grand Combe również na spągowej brekcji, leżą najgłębsze pokłady, występujące na brzegach, jednak nie mające wielkiego znaczenia. Główne pokłady są w piętrze Grand Combe i Champclauson, rozdzielone pioną partją. Piętro Champclauson pokrywa środkową i północną część pola.

Paralelizacja pokładów obydwuch pól, jest trudną; najprawdopodobniej, że w Grand Combe przekrój obej-

muje więcej górne piętra; Bertrand przyjmował, że tylko po osadzie piętra płonego, wody węglowego zbiornika mogły objąć pole Grand Combe

Piętra		Zagłębie Besseges	Zagłębie Grand Combe
Stéphania	Champ-clauson		Płone konglomeraty Grupa pokładów Champ-clauson Płona serja
	Grand-Combe	Grupa Gagnieres	Grupa pokładów Grand-Baume Płona serja /800 m/ Grupa pokładów brzeżnych /Pradel/ Spagowa brekcja i konglomeraty.
Westphalien	Besseges	Piętro płone /600 m/ Grupa pokł.: Montbel	
		" " Besseges	
		" " sans nom	
		" " Filjas	
		Spagowa brekcja	

Jakościowo węgle są bardzo różne. Ogólne prawo zmniejszenia ilości gazu od góry do dołu ulega bardzo znacznym uchyleniom tak w kierunku upadu, jak i biegu pokładów. Pokłady dolne, jak Feljas i Pradel dają chude, prawie antracytowe węgle; jednak Feljas zawiera i węgle koksujące. Przeciętnie węgle w Besseges mają 20 - 30% gazów, a węgle w Grand Combe 20% w zagłębiu Besseges zwiększenie ilości gazów idzie w kierunku od południa ku północy dla jednych i tych samych pokładów, a dla węgli pokładów Feljas od 18% do 29%. Pokłady Montbel dają około powierzchni ga-

zów 26-34%, a głębiej tylko 14%.

Kopalnie w Besseges są znane ze znacznej ilości gazu węglowego /CO₂/, którego wydzielenia miały czasem katastrofalny charakter, wywołując zniszczenie nawet w okolicach szybu.

Z a g ł ę b i e D e c a z e v i l l e .

/ A u b i n / .

Zagłębie znajduje się na południowej stronie środkowego masywu Francji w wyraźnym tektonicznym rowie /le fossé/, który zaczynając od tego miejsca przecina cały środkowy masyw do Blanzey-Creusot i dalej na wschód. Według najnowszych poglądów francuskich geologów, ten rów był miejscem rozmieszczenia izolowanych lub połączonych między sobą jezior czasu Westphalien, w których roślinność tego czasu dała materiał do utworzenia się węgla różnych małych zagłębi, które stanowią jedną z bruzd węglowych /sillon houiller/ kierunku SW-NE przez środkowy masyw Francji, więc jeszcze kierunku warysoyjskiego, a nie amerykańskiego, jak poprzednio przypuszczano.

Zagłębie Decazeville jest wyciągnięte na 20 km w kierunku prawie N-S i najwięcej szerokie na południu.

Jedną z właściwości zagłębia jest, że spokojny upad warstw węglowych od brzegów zagłębia ku środkowi został przez liczne kilkakrotne wtórne po-faldowanie, wskutek ponownego zgniecenia pierwotnej synkliny zagłębia. Dzięki takiemu zgnieceniu, fałdy zostały przybliżone do powierzchni ziemi, a poszczególne pokłady związane w jedną masę znacznej miąższości do 60-70 m, co pozwala prowadzić tu odbudowę wę-

gła odkrywkami na szeroką skalę.

Ogólna miąższość utworu węglowego wynosi do 1000 m, z trzech oddziałów, na które go dziela, pokłady węgla są rozmieszczone najwięcej obficie w środkowym /system de Campagnac/, gdzie poszczególne pokłady łączą się w jeden 25 m pokład /couche de Mazol/, i w górnym /system de Bourran/, z głównym pokładem Bourran miąższości od 20 do 70 m.

Węgla na ogół gazowe /28,3 - 35%/, ze znaczną zawartością tlenu, co zbliża je do brunatnego węgla, chociaż dają one i dobry koks. Węgla są, a zwłaszcza pokładu Bourran, bardzo podatne do samozapalania się, co niejednokrotnie wyrządziło wielkie szkody.

W I E L K A B R Y T A N J A .

Na przestrzeni kraju 315,000 km², pola węglowe zajmują około 100,000 km², więc prawie trzecią część, przeważnie w Anglii właściwej, Walji i Szkocji, więc na głównej wyspie.

Z ogólnej produkcji 276,2 mil. tonn, Anglja daje 193,3, Walja 40,5 i Szkocja 42,3 mil. tonn. W roku 1913 ogólna produkcja wynosiła 287,4 mil. tonn, czyli zajmowała pierwsze miejsce w starym świecie.

Zapasy węgla wynoszą około 189,533,000,000 t. Ostatniemi czasy zostało odkryte nowe znaczne zagłębie Kent, jako przedłużenie francusko-belgijskiego.

Zagłębia węglowe są rozmieszczone prawie równomiernie po całym kraju, co stanowi jedną z zalet bo zużycie węgla w przemysłowych ośrodkach nie potrzebuje dalekiego przewozu. Eksport i zaopatrywanie węglem olbrzymiej floty parowej mogą korzystać z węgla kilku zagłębi położonych na wybrzeżach, jak zagłębia południowej Walji, Lancashire - Northumberland, Szkockie i Kent, w pobliżu takich portów, jak Swansen, Cardiff, Liverpool, Sutherland, Newcastle, Glasgow, Dover i inne. Właściwie tylko północna wysoka kraina Szkocji nie posiada węglowych zagłębi.

Pola węglowe mogą być zgrupowane na obszary: południowy, środkowy i północny.

I. Południowy obszar obejmuje zagłębia:

- 1/ Wielkie zagłębie południowej Walji /prod. 51 mil. t/
- 2/ Mniejsze zagłębia na wschód od pierwszego - Forest of Dean, Bnstel i Somerset.

3/ Kent,około Dover i Canterbury.

II. Środkowy obszar, w środkowej Anglii i północnej Walji obejmuje:

4/ Wielkie zagłębienie Yorkshire, Derbyshire, i Nottinghamshire, największe z angielskich/69 mil.t./

5/ Duże zagłębienie Lancashire i Cheshire /24,4 m.t/

6/ Northstaffordshire

7/ Louthstaffordshire

8/ Leicestershire

prod.razem około 24 m.t.

9/ Warwickshire

Grupa niewielkich zagłębi na zachód od grupy 6-9:

10/ Północnej Walji - Flintshire i Denbighshire,

11/ Shrewsbury

12/ Coalbrookdale

13/ Forest of Wyre

III. Północny obszar - północnej Anglii i południowej Szkocji obejmuje:

14/ Durham - Northumberland - wielkie angielskie zagłębienie na wschodzie /prod.57,3 mil.tonn/ i odpowiednie jemu na zachodzie

15/ Cumberland.

16/ Zagłębienie Szkockie składające się z kilku części:

a/ Clyde, wielkie zagłębienie,

b/ Midlothian na wschodzie około Edynburga na południowym brzegu zatoki Forth,

c/ Five i Kinross, na północnym brzegu tej zatoki,

d/ Ayrshire na zachodnim brzegu Szkocji.

Produkcja Szkocji wynosi przeciętnie około 42,m.t.

Rozmieszczenie i granice poszczególnych zagłębi jest wynikiem geologicznej budowy kraju. Zagłębienia dziś rozdzielone były pierwotnie tylko częściami znacznie większych, które zostały rozdzielone przez zaburzenia tektoniczne i następną denudację.

Południowa Anglja i Walja, a również i południowa Irlandja, były obszarem pofałdowania armorkańsko-waryscyjskiego /hercyńskiego/, które tu miało przeważnie kierunek zachodnio-wschodni. Odpowiednio do tego jest orjentowany kierunek biegu warst i rozmieszczenie zagłębi. Najwięcej wybitnie utrzymuje się ten kierunek na zagłębieniach południowej Walji i Kent. Mniejsze zagłębienia /Forestof Dean, Bristol-somerset/ mają osi wydłużone w poprzek kierunku głównych fałd, jednak rozmieszczenie ich odpowiada kierunkowi tych głównych fałd. Następne pofałdowanie utworów kredowych i trzeciorzędowych powtórzyło się w tymże kierunku /pofałdowanie potomne - posthunre/, którego trzyma się bieg Tamizy i kredowe siodła Weald'u i wyspy Wight.

W środkowej i północnej Anglji pofałdowanie końca karbonu ma wyraźny kierunek z południa na północ, jako niezależna gałąź systemu waryscyjskiego /system Malvernian według angielskich autorów. Wynikiem tego pofałdowania było wypiętrzenie środkowego siodła przecinającego cały kraj wzdłuż, tak zwanego siodła Penine, które stanowi główną orograficzną i tektoniczną jednostkę kraju. W postaci wydłużonego grzbietu występuje tu na powierzchni wapień który tworzy malownicze krajobrazy tego grzbietu. Ztąd powstała i nazwa angielska tego utworu - mountain limestone, czyli górny wapień, /właściwie "górski wapień"/; temu wapieniu towarzyszą na stokach grzbietu płone piaskowce, a po obu stronach siodłowego wypiętrzenia jest rozmieszczona wschodnia i zachodnia strefa węglowych utworów.

Oddzielenie północnego obszaru od środkowego również jest uzasadnione przyczyną tektoniczną, właś-

nie poprzecznym połądowaniem na północy Yorkshire i Lancashire; takie samo połądowanie przedziela zagłębła Leicester - Warwick od Yorkshire i południowe Staffordshire od północnego.

W Szkocji zagłębła węglowe są położone na tak zwanej nizinie /Lowland/ pomiędzy górzystym krajem południowej Szkocji i właściwym wysokim wzgórzem /Highland/ na północy; ta nizina stanowiąca ośrodek kultury i przemysłu szkockiego, tworzy rów /Graben/, w którym ocalały osady węglowe.

W południowej Anglii liczne wiercenia stwierdziły wypiętrzenie starszych paleozoicznych utworów w kierunku zachodnio - wschodnim, które oddziela węglowe pola południowe od środkowych.

Stratygrafia. Najwięcej typowo węglowe utwory są rozwinięte w środkowym obszarze, gdzie dzieli ich na dwa oddziały : dolny morski i górny produktywny.

Dolny jest rozwinięty przeważnie w postaci wapieni - mountain limestone czyli węglowego wapienia lub górnego wapienia. Wapienie nie odpowiadają jednak całemu oddziałowi dolnego karbonu, a tylko warstwom z Prod. giganteus, czyli piętru Visé. Dolna część dolnego karbonu jest złożona przeważnie z klasycznych osadów - konglomeraty, piaskowce i łupki; do dołu często przechodzą w piaszczyste facjese dewonu, / old red sandstone /; ten ostatni odpowiada dolnemu piętru dolnego karbonu, czyli piętru Tournay. Dolny karbon nazywają Anglicy "Avenian".

W kierunku północy ten normalny układ dolnego karbonu zmienia się; posiem wapienia jest złożony z poszczególnych warstw wapienia przewarstwianych pokładami łupków i piaskowców; ten facjese

północnej Anglii i Szkocji otrzymał nazwę serji "Yoredale"; organogeniczne wapienie środkowej i południowej Anglii zmieniają się w więcej klastyczne osady Yoredale około ładu północnego, jako szczątku wielkiego ładu "Old-Red".

Na węglowych wapieniach i faciesie Yoredale leży serja piaskowców bez skamielin - "Millstone Grit", między niemi zjawia się często jeszcze zona rogowców /cherta/ albo wapieni i rogowców /cherty limestone/ z morską fauną górnego Karbonu.

Górny produktywny karbon dzielią zwykle na trzy piętra /lower, middle i upper coalmeasures, czyli dolne, środkowe i górne pokłady węglowe/; pomiędzy środkowymi i górnymi czasem rozróżniają jeszcze serję przejściową /transition series/, wprowadzając zatem poczwórny podział. Dolne pokłady są związane stratygraficznie z serją piaskowców Millstone Grit. Dolne pokłady odpowiadają mniej więcej piętru Waldenburskiemu /czyli Namurien francuskie/. Piętro Ottweiler /Stephanien/ w Anglii nie jest rozwinięte jak we wszystkich typowo paralicznych zagłębiach. Morska fauna /Aviculopecten, Posidonia, Lingula/ spotyka się tu i w górnym karbonie, przeważnie jednak w dolnych węglowych pokładach, rzadziej w środkowych. W górnych pokładach często znajdują się całe warstewki wapienia z Spirorbis /Spir.-limestone/.

Zastanówimy się na kilku tylko ważniejszych zagłębiach.

I. P o ł u d n i o w y o b s z a r.

Południowa Walia.

Zagłębie zajmuje najwięcej południową muldę strefy herczyńskich fałdów. Południową granicę muldy sta-

nowi siodło, które przeważnie leży pod dnem morza w kanale, Długość zagłębia wynosi około 140 km. a szerokość około Cardiff'u do 30 km. Około Swansea znaczna część zagłębia leży pod powierzchnią morza.

Boczne ciśnienie od południa, które było tak charakterystyczne dla zagłębi Francji i Belgii wyraża się tu w słabym stopniu, zwłaszcza w asymetrycznej budowie muldy, której południowy brzeg jest więcej stromym, ta asymetria jest większą na zachodzie aniżeli na wschodzie. Nieznaczne siodło przedziela zagłębie na główne północne i mniejsze południowe.

Słabe pofałdowanie i głębokie wyrzeźbienie kraju pozwala w znacznym stopniu do dziś prowadzić odbudowę zapomocą sztolni.

Produktywny karbon dzieli tu na dolną i górną serję węglową, przedzieloną grubą prawie pioną serją "Pennant rock". Ogólna miąższość produktywnego karbonu wynosi do 1000 m, a górna węglowa jest znacznie cieńsza od dolnej.

Dolna serja występuje przeważnie wzdłuż brzegów, a górna w środku zagłębia. Górna serja zawiera 9 głównych pokładów, Pennant 5, a dolna 8. Ogólna ilość pokładów węgla jest 80 ze 120 stopami węgla.

Węgle są wszystkich gatunków od tłustych koksujących /bituminous coal/, nawpół tłustych koksujących się /semibituminous coal/ do chudych i antracytu. Głównym gatunkiem /47% całej ilości zapasu/ jest steam coal, który nazywają węglem kardiffskim.

Te gatunki węgla są rozmieszczone regionalnie od wschodu ku zachodowi i od południa ku północy. W obydwuch w kierunkach te same grupy pokładów i te same pokła-

dy dają węgle bogate więcej w pierwiastek C i uboższe w gazy. Strefy uskokowe wykazują zmiany dorywcze.

Całe zagłębienie może być rozdzielone na trzy

zony:

- 1/ węgla koksujących - południowa część zagłębienia.
- 2/ węgla "steam coal" - na wschodzie prawie całe zagłębienie, a na zachodzie wąską strefką pomiędzy pierwszą zoną a następną.
- 3/ węgla antracytowych - na północno zachodniej części zagłębienia.

Takie rozmieszczenie węgla tłumaczy wzrostem w tymże kierunku ku zachodowi miąższości całej serii utworów, a więc zwiększeniem ciśnienia na pokłady węgla, a zwłaszcza dolnej grupy. Również zaznacza się i zmiana własności węgla w kierunku pionowym.

Jednak według niektórych geologów /Strahan/ antracytowe cechy węgla nie zależą od przyczyn tektonicznych, bo uskoki są nowsze od antracytyzacji węgla. Antracyt również istniał już do czasu denudacji, która zmniejszyła zagłębienie do dzisiejszych rozmiarów, więc przed trzaskiem otoczaki węgla znajdują się w warstwach Pennant. Procent popiołu w węglu zmniejsza się w miarę zmniejszania się gazów w węglu: bitumiczny węgiel - 11, antracyt - 6,6. , więc odwrotnie do tego co musiało być przy zmianie węgla bitumicznego w antracyt.

II. Ś r o d k o w y o b s z a r.

Zagłębienia tej grupy tworzą geologicznie jedną całość, odznaczającą się jednakowym rozwojem i ewolu-

tygraficznym przekrojem, czego nie można powiedzieć o zagłębieniach południowego obszaru. Ku północy ten obszar pierwotnie łączył się z obszarem północnym; siodłowe wypiętrzenia, które przedzielają poszczególne zagłębienia, powstały po utworzeniu się zagłębi; pierwotnie jednolite zagłębienie środkowej Anglii zostało podzielone na poszczególne części wskutek tektoniki i denudacji. Po obie strony siódła "Pennin" następstwo warstw jest zupełnie jednakowe i odznacza się pełnym rozwojem górnego karbonu bez żadnych przerw. Trzy oddziały górnego karbonu, t.j. piętra saarbrücker'skiego zawierają pokłady węgla, leżą na znacznej miąższości Millstone Grit /piaskowce i łupki/ który pokrywa serję Penaleside, czyli morski facies najgłębszego górnego karbonu. Dolny karbon jest w postaci grubo-uławionego wapienia /mountain limenstone/, a na północy w faciesie Yoredale.

Produktywny karbon zaczyna się pokładać zwanymi Gannister series /300-400 m/ z pokładami nie zawsze nadającymi się do odbudowy. W tej serji są najczęściej spotykane okrągłe masy zwane "coal-balls" ze szczątkami roślinnymi w najlepszym zachowaniu. Środkowy /250-1200 m/ jest najbogatszy w węgiel; górny /600-900 m/ częściowo leży transgresywnie na środkowym i nawet na starszych utworach. Górne partie tego piętra, zwykle czerwonej barwy /piaskowce, łupki, margle, konglomeraty, Keele grupa/ najprzód niesłusznie zaliczano nawet do permu i częściowo do lodowcowych utworów.

Z a g ł ę b i e Y o r k s h i r e .

Zagłębienie rozprzestrzenia się poza hrabstwo Yorkshire, Derbyshire i Nottinghamshire do lin-

colnshire i pod dnem morza Północnego. Tylko na zachodnim brzegu wzdłuż grzbietu Pennin węglowe utwory występują na powierzchni ziemi, a ku wschodniej zostają one pokryte znacznym nakładem permu, triasu i jury; powierzchnia nieprzykrytej części karbonu wynosi około 2000 km².

Wschodnia granica zagłębia nie może być ustalona i część zagłębia przykryta ocenia się co najmniej na 6630 - 10000 km².

Budowa zagłębia jest normalnie nieckowata. Oś tej niecki przechodzi wzdłuż stromego brzegu wystąpienia cechsztynu.

Pokłady węgla są przeważnie w środkowym i dolnym piętrze, a w górnym tylko pośród szaro szarobawych warstw, lecz nie są to pokłady odbudowy.

Grupa Gannister otrzymała swoją nazwę od kwarcowego piaskowca, który stanowi doskonały przewodnik poziom. Grupa zawiera dwa główne pokłady. Dolny soft coal / 1 - 3' /, jest nadzwyczaj prawidłowo rozpowszechniony i daje doskonały kok. Górny czyli Gannister coal / 1 - 3.8' / daje węgiel opałowy. Grupa ta występuje wzdłuż brzegu zagłębia.

Środkowa grupa / 700 - 1000 m / zawiera 20 pokładów odbudowy, przeciętnej grubości 3'; ogólna ilość węgla odbudowy wynosi 60' = 17 m, ześrodkowanych w dolnej partji całego piętra. Dwa pokłady są najwięcej stałymi; pokład Silkstone, także zwany Black-shale i Blocking coal w spągu grupy i wyżej niego na 250 - 300 m pokład Barnsley czyli Top Hard coal / 3 - 9' /. Pierwszy pokład / od 3 - 6' z wkładem łupku / daje węgiel koksujący się i opałowy.

Inne pokłady dają przeważnie węgle opałowe. Pokład Barnsley składa się z dwóch warstw, jedna "Harde" daje chudy węgiel, jako opałowy najlepszego gatunku, a druga warstwa daje węgiel opałowy i gazowy.

Z a g ł ę b i e L a n c a s h i r e.

Zajmuje ono powierzchnię nie mniejszą od zagłębia Yorkshire, lecz więcej przykrytą grubym nadkładem i prawdopodobnie stanowi jedną całość z otaczającymi zagłębiami na południe i zachód. Właściwe zagłębie Lancashire zajmuje północną połowę tego ogromnego obszaru zachodniej środkowej Anglii na wschód od Liverpool.

Przewodnie pokłady wschodniego zagłębia rozróżniają i tu, jak Cannister i Arley mine czyli Silkstone. Jeane z pokładów środkowego piętra zawierają węgiel kennelski czasem do 4' grubości.

Z a g ł ę b i e p ó ł n o c n e g o S t a f f o r d -
s h i r e oznacza się wielką ilością pokładów węgla i rud żelaznych /Blackband/. Rudne pokłady są ześrodkowane przeważnie w dolnej partji górnego piętra w serii Blackband. Takie też pokłady są i w dolnym piętrze

Również w górnej partji górnego piętra są rozpowszechnione ogniotrwałe gliny, które tworzą podstawę przemysłu ceramicznego w Anglii /okolo Barolem, Newcastle ander Line, Etruria/. Zagłębie często też nazywają "potteries-coalfield".

Piętro górne produktywnego karbonu jest tu najlepiej rozwinięte, lecz nie zawiera pokładów węgla odbudowy. W środkowej piętrze liczba pokładów odbudowy jest 28 z 140 węgla.

III. P ó ł n o c n y o b s z a r.

Składa się on również z grupy zagłębi symetrycznie leżących po obu stronach wypiętrzenia Pennine. Stratygraficznie zaznacza się tu przejście do zagłębi szkockich, zwłaszcza w stosunku do wykształcenia dolnego karbonu, jako mieszaniny faciesów morskich i produktywnych.

Z a g ł ę b i e N o r t h u m b e r l a n d

- D u r h a m.

Jest jednym z największych w Anglii i często nosi nazwę "wielkiego północnego zagłębia" /great northern coalfield/ z głównym ośrodkiem przemysłu w Newcastle na rz. Tyne. Odrębną cechą tego zagłębia jest że pokłady węgla znajdują się nie tylko w górnym karbonie jak powszechnie w Anglii, lecz również chociaż w mniejszej ilości w dolnym karbonie. Granice zagłębia, obejmującego tylko górny karbon, są ustalone na zachodzie, południu i północy, a ku wschodowi znaczna część zagłębia zanurza się pod dnem morza Północnego.

W znanych granicach zagłębie obejmuje co najmniej 2000 km² razem z węglową partją dolnego karbonu powierzchnia zagłębia jest dwa razy większa. W kierunku południowym dolny karbon traci węglonośność; praktyczne znaczenie dolny karbon właściwie utrzymuje tylko w strefie północnej całego zagłębia.

Budowa zagłębia w części zbadanej na lądzie na kilku kilometrach, od brzegu lądu pod dnem morza wyraża się w tym, że całe zagłębie zajmuje zachodnie skrzydło wielkiej niecki, której wschodnie skrzydło zostaje pokryte morzem.

Ku północy niecka zwęża się, a największa szerokość jest wzdłuż południowej granicy. Granice zagłębia są otoczone wystąpieniami warstw pięttra Millstone Grit; upad warstw ku wschodowi jest bardzo łagodny, zwłaszcza w środkowej części; oś muldy idzie częścią przykrytą morzem. Liczne i znaczne uskoki, z którymi są połączone wylewy mas wulkanicznych, przecinają zagłębie. Skały wulkaniczne tworzą również liczne intruzje w postaci pokładowych mas /sill, jak n.p. Whin-Sill miąższości do 100 stóp prawidłowo zalegająca w dolnym karbonie/. Utwory węglowe przeważnie niemają nadkładu oprócz lodowcowych utworów; tylko na południowym wschodzie są one pokryte permskimi osadami i trjasem.

Dolny karbon stanowi serję przejściową pomiędzy wapiennym rozwojem jego w środkowej Anglii i limicznym produktywnym rozwojem w Szkocji. Zmiana facjalna dolnego karbonu wyraża się przede wszystkim przewarstwówieniem piaskowców i łupków w górnej części wapieni dolnego karbonu, co otrzymało nazwę Yoredale series; dolna partja utrzymuje charakter wapienny. W kierunku ku północy, już w Durham, te dolne wapienie zawierają przewarstwówienie materiału klastycznego, a w Northumberland giną ostatecznie czyste wapienne warstwy, a cały dolny karbon przedstawia się osadami klastyczno-terrigenicznymi z przewarstwówieniem organicznymi wapieniami. Jednocześnie zjawiają się w tej serji i pokłady węglowe; najprzód w postaci tylko "underclays", a dalej ku północy i pokładów odbudowy. Organogeniczne wapienie przewarstwawiają produktywny dolny karbon w takim stopniu, że te zjawisko może być porównane

tylko z wykształceniem dolnego karbonu w zagłębiach rosyjskich, n.p. w Donieckiem.

	Produk- tywny /coal measures/	Górny Śródkowy /główna węglowa partja/ Dolny /Gannister series/	900' 2000' 150'
	Płonny	Millstone Grit	400'
	Berni- cian	Górne wapienie Grupa pokładów Lickar - coals Dolne wapienie	
	2000'	Oxford-limestone Woodend " z Pro- Dun " ductus giganteus	
		Grupa pokładów, Sc remers- ton, Plashetts.	
	Tue- dian	Fell piaskowiec Cementstone grupa /zona Modiole Macadami/	
Dewon	Old	red Sandstones	

W dolnym karbonie dolna grupa węglowych pokładów ma przemysłowe znaczenie tylko w dwóch rewi-
rach: na północy w Berwick, częściowo pod dnem mirza
/Scremerston/, i na południu w Plashetts.

Górna grupa pokładów węgla dolnego karbonu
ma więcej prawidłowe i stałe rozpowszechnienie.

W górnym karbonie liczą do 23 pokładów odbudowy z ogólnej ilości około 60; najwięcej ważne pokłady są w dolnej części środkowego produktywnego karbonu; co najmniej jest 8 pokładów, dokładnie ustalonych na całej przestrzeni zagłębia.

Według własności węgla można w ogólnych zarysach wyróżniać obszar północny z węglem opałowym /steam coal/, obszar środkowy i południowo - zachodni węgli koksujących i gazowych i obszar południowy i południowo-wschodni węgli opałowych domowych /household coal/.

Więcej dokładne badania, wykonane w ostatnich czasach, pokazały, że jeden i ten sam pokład węgla ulega znacznym zmianom w kierunku biegu i upadu warstw.

Ilość lotnych składników, n.p. dla pokładu Hutton Steam, waha się od 40 - 25%; najwyższy procent zawartości lotnych składników ma ten pokład na północnym i południowym brzegu zagłębia, a najniższy w depresji na przestrzeni północno-zachodniego Durham. Oprócz tej głównej depresji zaznaczają się jeszcze inne depresje, miejscowo w związku zeznaczoną dejką wybuchowych skał. Depresji odpowiadają do pewnego stopnia głębokości zalegania pokładu.

S Z K O C J A.

Produkcja Szkocji stanowi około 14% ogólnej produkcji Wielkiej Brytanji; głównym ośrodkiem jest środkowa część kraju, czyli środkowo-szkocka nizina w granicach Lanarkshire, Ayreshire, Five a. Kinross, Edinburgh i innych. Głównym producentem jest Lanark /50%/. Środkowa nizina jest rowem /Graben/ ograniczonym z południa i północy strefami uskoków. Na przestrzeni tej niziny podłoże stanowią utwory dewonu i karbonu, zebrane w postaci niecki o kierunku NE - SW; na brzegach występuje dewon, w środkowej części karbon, pokryty tylko utworami lodowcowymi. Uskoki dzielą tą nieckę na kilka poszczególnych zagłębi:

- 1/ Midlothian, 2/ Clyde czyli Lanarkshire, 3/ Ayrshire.
- 4/ Kinrose, 5/ Clackmannan i kilka mniejszych.

Dolny karbon jest przedstawiony przewarstwieniem morskiego faciesu i węglowego, z przewagą tu właśnie tego limnicznego i klastycznego utworu z pokładami węgla; wkłady wapieni stanowią jednak stałe przewodnie poziomy; łupki bitumiczne i pokłady żelaziaków / oilshales i blackbands, claybands/ otrzymują taki rozwój, że w Midlotian mają poważne przemysłowe znaczenie: co do żelaznych rud to jednak należą one do przeszłości. Skały wybuchowe zasadowe są bardzo rozpowszechnione, jak intruzje, żyły i pnie / nicks/; częściowo są one czasu karbonickiego, częściowo permickiego, zwłaszcza "nicks". Takie intruzje wulkaniczne wywierają wpływ tektoniczny i metamorfizujący na osady, a zwłaszcza na pokłady węgla i częściowo wpływ dodatni, przetwarzając węgiel gazowy w koksowy i antracytowy; częściowo węgle są przetworzone w koks

i pienne masy. Są wypadki gdzie cały pokład zostaje wyparty przez masę wulkaniczną, lub zmieniony w grafit. Skąły wybuchowe pod wpływem węgla ulegają redukcji i przetwarzają się w "biały trap".

Dolny i górny karbon dzielą tu następująco:

Górny karbon	Fireclay /ekwiwalent upper coal-measures/	czerwone pienne warstwy piaskowców i łupków gliniastych.
	Middle coal measures	
	Lower coal measures	
	Millstone grit	
Dolny karbon	Carboniferous Limestone Series /węglowo-wapienna serja/	Górna grupa wapieni Środkowa gr. z pokładami węgla bez wapieni Edge-coal gruppe Dolna grupa wapieni
	Califerous Sandstone Series /piaskowce wapiaste/	Górna partja z pokładami węgla i łupków bitumicznych. Dolna partja - piaskowce, łupki, cementne skały, skały wulkaniczne.
Dewon	Old red sandstone	

Węgle szkockie są na ogół o wysokiej wartości gazów, przeciętnie około 30 %, a w węglach kennelskim i boghead'u do 50 i 60 %; te ostatnie węgle przeważają w Linlithgow w zagłębiu Clyde w miejscowościach Boghead i Torbanehill/, i w zagłębiu Five w Kelty. Węgle koksove i "steam coal" są rzadkie, zwykle jako wynik kontaktowego metamorfizmu, n.p. steam coal w Glamannan i Ayrshire.

Doskonały koks dają pokłady dolnego karbonu.

Lupki bitumiczne są przedmiotem od -
budowy w zagłębiu Midlothian około Edinburgh'u
/ w okręgu Westlothian /. W dolnym karbonie naj-
więcej pokładów węgla znajduje się na zachodnim
skrzydle niecki Midlothian, gdzie liczą 25 pokła-
dów i 100' węgla.

W zagłębiu Clyde, czyli Lanarkshire
/ około Glasgow /, główne znaczenie mają węgle gór-
nego karbonu, czyli właściwych " coal measures ", któ-
re dają 95 % całej produkcji. Ogólna miąższość wę-
gli wynosi około 8-9 m. i najlepsze pokłady należą
do górnej grupy, częściowo już wyczerpanej. Na wscho-
dzie tego zagłębia w okręgu Armadale najgłębsze po-
kłady " coal measures " dają znakomity gazowy węgiel
" torbanit "; pokłady jak zwykle dla węgla kennel-
skiego i bogheadu są nieprawidłowe; największa gru-
bość wynosi 1,5 stopy. Pokłady torbanitu są znacznie
wyczerpane. Pokłady dolnego karbonu są przeważnie na
brzegach zagłębia i poszczególne partje są przedzie-
lone wystąpieniami wulkanicznych mas.

R O S J A

Węglowe zagłębia Rosji stanowią odrębny od zachodni-europejskiego typ, którego główną cechą jest, że piętro produktywne nie ogranicza się tylko górnym karbonem, lecz również powtarza się i w dolnym. Przykład takiego rozmieszczenia pokładów węgla spotkaliśmy tylko w Szkocji. W Rosji europejskiej są trzy duże węglowe zagłębia : Moskiewskie, Donieckie, Uralskie. Ostatnimi czasy pokłady węgla systemu karbońskiego zostały stwierdzone również na północnym stoku Kaukazu w ziemi kubańskich kozaków.

Z a g ł ę b i e M o s k i e w s k i e .

/ P o d m o s k i e w s k i e /.

Zagłębie przedstawia obszerną prastarą kotlinę, obejmującą kilka guberni z ośrodkiem w Moskiewskiej. Podłoże tworzą utwory dewońskie /górnego dewonu/, a system karboński jest pokryty utworami górnej jury, dolnej kredy i czwartorzędowami.

System karboński rozpoczyna się z dołu serją wapieni przewarstwionych glinami i marglami; na powierzchni ta serja występuje wzdłuż południowego brzegu zagłębia. Serja obejmuje częściowo warstwy na pograniczu dewonu i karbonu /piętro Malewko - Murajewnieuskie z pokładami węgla/, częściowo warstwy dolnego karbonu, / t. zw. Czernyszeńskie i Upińskie wapienie/. Właściwy dolny karbon stanowią więc te wapienie / C_1^1 /, następnie produktywne piętro / C_1^2 / i piętro wapieni *Produktus giganteus* / C_1^3 /; górny karbon jest przedstawiony wapieniami piętra Moskiewskiego / C_2 /, / ze *Spirifer Mosquensis*/.

Piętro produktywne /uglenosnyj jarus/ złożone z luźnych piaskowców i glin z dwoma pokładami węgla. Ogólna miąższość piętra jest bardzo mała, bo od 25 do 60 m. pokłady węgla mają grubość do 2 i 4 m; pokłady wyklinaują się na niewielkiej odległości; w rzeczywistości są to soczewice węglowe, lub nawet gniazda węgla większe lub mniejsze. Najwięcej stałe pokłady węgla znajdują się w środkowej partji piętra pośród ciemno-szarych plastycznych glin; tak w tych glinach jak i w samym węglu znajduje się duże konkracje i warstewek markazytu. Większe skupienia markazytu zwykle znajdują się w spągowej części węglowych pokładów. Gliny towarzyszące są plastyczne i dają doskonały materiał do ceramicznego przemysłu moskiewskiego kraju, a niektóre piaski służą do przemysłu szklanego. W warstwach produktywnego piętra są tylko szczątki roślinne Stigmarja i Lepidodendron.

Wapienie znajdujące się pod serją produktywną zestawiają z wapieniami piętra Tournay dolnego karbonu, czyli Kinderhook w Stanach Zjednoczonych.

Wapienie na serji produktywnej, czyli wapienie z *Productus giganteus*, dzielią tu na trzy oddziały

dolny wapień stigmatyjowy z *Pelecypoda* i *Gastropoda* /charakter fauny brzeżny/, miejscowo z cienkimi pokładami węgla,

środkowy wapień - z *Productus striatus*,

górnny wapień - z *Spirifer trigonalis*.

Wapienie z *Productus giganteus* odpowiadają piętru Vise oddziału Dinantien zach. Europy. Piętro Moskiewskie odpowiada oddziałowi Westphalien. Co zaś do górnego piętra górnego karbonu, to na wschód od Moskwy ma znaczne rozprzestrzenienie piętro wapieni i dolomitów, które otrzymało nazwę Gzelskiego, jako morskiego ekwiwa

lentu piętca Ottweiler; tu piętro wapieni dzielią na kilka poziomów, od góry do dołu poziom Schawegina princeps, piętro Productus eora. Oba piętra Moskiewskie i Gzelskie częste nazywają razem fuzulinowym piętrem. Już w Moskiewskim zagłębiu odznacza się dążenie rosyjskich geologów do podziału karbonu nie na dwa odziały, jak w zachodniej Europie, lecz na trzy - dolny, środkowy /Moskiewski/ i górny /Gzelski/.

Cechami charakterystycznymi zagłębia są:

1/ uwarstwienie prawie poziome; 2/ płytkie zaleganie pokładów /od 35 do 90 m/ 3/ wodne poziomy /kurzawki/ w stropie pokładów wśród węglowych utworów i kredowych nadkładu.

Zapasy węgla, niezwazając na bardzo znaczną przestrzeń zajętą utworami węglowymi / do 30.000 km² /, nie przekracza miljarða ton najwięcej do 1½ miljarða ton według ostatnich obliczeń.

Węgle należą częściowo do grupy suprepelitowych węgli, które najprzód przyjmowano za brunatne. Węgle lekko wietrzeją, mają rysę brunatną, zabarwiają roztwór KOH: koksu czyli twardego węgla zawierają tylko od 22 - 45%; kaloryczna wartość węgla wynosi 3000 - 4500 kalerji. Główna masa węgla należy do gatunku suchych płomiennych, jak nazywają je tu "kurnych" t.j. dymiących; wilgoci zawierają te węgle 20 - 32%, siarki 3 - 5%, popiołu 9 - 13%. Pośród nich w postaci warstewek, rzadziej więcej znacznych pokładów /kopalnia Czulkowska i inne w guberni Kałuskiej/, znajduje się typowy boghead, więcej zbity węgiel, dający do 6000 kalerji i doskonały materiał do fabrykacji gazu.

Odhudowę prowadzą w wielu miejscach guberni Moskiewskiej, Rjazańskiej, Tułskiej, Kałuskiej, Nowgoradzkiej;

zwykły system odbudowy jest wieloszypowy z polem kopalni nie większym jak na 200 m od szybu. 1 sążeń kwadratowy powierzchni daje zwykle około 5 ton węgla znaczną część którego /do 25%/ otrzymuje się w postaci miaku, do użytkowania którego potrzebne są specjalne paleniska.

Geologiczny czasokres utworzenia się pokładów węgla dolnego karbonu stanowi jakby moment poprzedzający większą transgresję karbońskiego morza w czasie dolnego i górnego karbonu /wapieni i *Productus giganteus* i *Spirifer mosquensis*/.

Z a g ł ę b i e U r a l s k i e

Na Uralu węgiel kamienny znajduje się na obydwu stokach, lecz wykształcenie karbonu nie jest jednakowe na obu stokach.

Zachodni stok

Wschodni stok

	Zachodni stok	Wschodni stok
Górny wapień karbo- na	C ₂ - Wapień fuzuli- nowy.	Gliny z gipsem: facies brzeżny
Dolny	C ₁ ^{2b} - Wapienie ze <i>Spi- rifer mosquen</i> .	Wapienie gliniaste ze <i>Spirifer mosquensis</i>
wapień	C ₁ ^{2a} - Wapienie z <i>Pro- ductus gigan</i> .	Wapienie łupkowate, kon- glomeraty, piaskowce. Wapienie z <i>Productus gi- ganteus</i> .
karbo- nu.	C ₁ - produktywne piaskowce i gliny	Łupkowate gliny, piaskowce konglomeraty, z pokładami węgla, ze szczątkami roś- lin; częściowo są zastą- pione wapieniami z <i>Produ- ctus mesolobus</i>
	C ₁ ¹ - Wapienie z <i>Pro- duc. mesolobus</i>	

Wapień fuzulinowy można podzielić na poziomy od góry: szwagerinowy, kerowy, i omphalotrochowy /od koralu *Omphalotrochus Whitneyi*/ i właściwie stanowi od góry oddział / C₃/ uralski karbonu. Wapienie z *Spirifer mosquensis* stanowią środkowy oddział / C₂/, a wapienie z *Produ-*

ctus giganteus i rproduktywne warstwy - dolny oddział /C₁/.

Na zachodnim stoku warstwy dolnego karbonu mają rozpowszechnienie wzdłuż całego Uralu, niece zwięzając się na Uralu południowym Górny karbon przechodzi bez przerwy w utwory permokarbonowe, a dolny karbon leży na dewońskich utworach. Wzdłuż wschodniego stoku, dolny karbon zjawia się wąską, strefą, zgniecioną, pośród łupków krystalicznych, a rproduktywne piętro, które tworzy nieznacznej miąższości spągową partję formacji, znajduje się tylko w poszczególnych częściach tej wąskiej strefy.

Zachodni stok.

Odbudowy węgla dokonywa się na kilku obszarach na północ od kolei żelaznej, łączącej Perm z Ekaterynburgiem: od północy ku południowi kopalnie Lunjewskie, Kizielowskie, Gabachińskie, Uświenskie, roczna produkcja wynosiła przed rewolucją 1 mil. ton, z których około 60% przypadało na obszar Kizielowski.

Miąższość utworów węglowych w piętrze produkcyjnym jest niewielką, nieprzekraczającą 160 - 200 m, utwory są zebrane w kilka fałd, w synklinach których zwykle występuje piętro produktywne. Ilość pokładów odbudowy zwykle waha się od 2 do 4; grubość pokładów odbudowy od 1/2 - 2 m. Na kopalniach Lunjewskich węgle zawierają od 20 - 40% popiołu i od 3 - 5% siarki; węgle, w których domieszka pirytu i łupków jest rozmieszczona warstewkami, mogą być lekko oczyszczone; w innych węglach te domieszki zanieczyszczają węgiel w całej jego masie i nie mogą być usunięte. Węgle należą do gazowych, płomiennych, które głębiej przechodzą w tłuście koksowe.

Węgle Kizielowskie również gazowo-płomienne, lecz więcej mocne od Lunjewskich, częściowo koksujące Gabachińskie są najwięcej czystymi, siarki zawierają tylko do 0.6% i popio-

ła do 13% gazowo płomienne i częściowo koksujące.

Zapasy węgla we wszystkich złożach zostały obliczone na 57 mil. ton.

Wschodni stok.

Warstwy karbońskie niezawsze leżą na łupkach krystalicznych; miejscami leżą one bezpośrednio na klastycznych utworach górnego dewonu, lecz zawsze układ ich jest mocno zaburzony, fałdy są często obalone i przeciętane uskokami i wulkanicznymi skałami. Nie mają one charakteru limnicznych utworów śródkowej Francji; w czasokresach dewonu i dolnego karbonu na miejscu Uralu były wyspy otoczone morzem; położenie takich wysp często zmieniło się wskutek czego jednocześnie mogły tworzyć się osady różnych faciesów na niewielkiej odległości: węglowo-facies na bliższej odległości zmieniał się w brzeżnomorski wapienny z *Productus mesolobus*; takie że warunki powtarzały się i podczas epoki *Spirifer mosquensis*. Ku końcowi tej epoki obszar wschodniego stoku Uralu zostaje lądem / osady z gipsem/, na zachód od którego morze pozostaje głębokim i tworzą się osady górnego karbonu z otwornicami / fuzulinowe wapienie/ i morskie osady permo-karbonu.

Produktywne warstwy na wschodnim stoku leżą w sągowej części systemu; z licznych niewielkich przestrzeni zajętych produktywnymi warstwami najwięcej bogatymi w węgiel jest przestrzeń na wschód od Katerynaburga / złoża Egorszynskoje Kamienskoje i inne/. Szerokość strefy węglowej nieprzekracza 500 m: pokłady węgla nieprawidłowe grubości od 3 - 4 stóp; węgiel zwykle antracytowy; ilość pokładów do 10 i więcej; jednak zapasy tych złóż są nieznaczne / około 30 mil. ton./ i złoża mogą mieć tylko miejscowe znaczenie. W niektórych złożach węgiel został przetworzony w grafit / Bajowskie złoża/.

Utworu karbonu środkowej Rosji, Uralu i Donieckiego zagłębia mogą być zestawione w następujący sposób:

zach. Europa		Środkowa Rosja	Zach. stok Uralu,	Wsch. stok Uralu	Zagłębie Donieck.
G O R N Y	Stephanien Ottweiler Uralien	wapienie	Schwagerinowy poziom Productus cora poziom /sa to poziomy Gzelskie/	Schwagerinowy poziom Productus cora poziom Omphatetrochus poziom	G o r n y C ₁ ³ C ₁ ² C ₁ ¹ 3 serje /węgiel/ 2000 m
	Westphal. Saarbruc Moscovien	Fuzulinowe	Wapienie i dolomity ze Spirifer mosquensis, Fuzulina cylindrica	Wapienie i dolomity ze Spirifer mosquensis.	Srodkowy C ₁ ⁶ C ₁ ⁵ C ₁ ⁴ C ₁ ³ C ₁ ² C ₁ ¹ 6 serji /4450 m/
	Malden burger Namu- rien	Sierpuchowskie wapienie ze Spirifer Kleina	Wapienia z Productus striatus		C ₁ ⁵ węgiel
	D i n a n t i e n Strocongnt Tournay Visé	Wapien produktusowy z Productus giganteus Stigmarjowe warstwy Piętro produktywne Wapienie Upinskie	Wapien z Productus giganteus Piętro produktywne Wapienie z Productus mesolobus	Wapienie z Productus giganteus Piętro produktywne Wapienie, łupki, piaskowce z fauną gorn. dewona	D o l n y C ₁ piąc serji
	Malewko - Murajewnikskie warstwy				

Na przedłużeniu Uralu w gorach Magodzkarskich zostały zbadane węglowe utwory, należące również do dolnego karbonu: serja produktywna ma miąższość do 1000 m; tylko w środkowej jej części dwa zbadane pokłady węgla dają zapas do 103 mil. ton, więc większy od zapasu węgla na całym Uralu. Te złoża jednak pozostaje jeszcze nie zbadanym przemysłowo zupełnie dokładnie.

Zagłębie Donieckie.

Pod tą nazwą obejmują wielką przestrzeń na południu Rosji, na której są rozpowszechnione osady karbonu typu brzeżno-morskiego z pokładami węgla. Na powierzchnię osady te występują w południowej części gubernji Charkowskiej, w wschodniej części Ekaterinosławskiej i w zachodniej ziemi kozaków Dońskich. Cała przestrzeń wystąpienia karbonu obejmuje powierzchnię 22760 km².

Produkcja zagłębia przed wojną światową wynosiła 28 mil. ton, z których 81 4% przypadło na różne gatunki węgla kamiennego, a 18 6% na antracyt.

Podłożem karbonu są utwory dewońskie i łupki krystaliczne tak zwanej południowo-rosyjskiej krystalicznej strefy. Wapienie górnego karbonu bez przerwy i nieznacznie zmieniają się w utwory permo-karbonu. Ogólna miąższość osadów karbonu wynosi 10000 - 12000 m. złożonych z przewarstwowania piaskowców, łupków, wapieni i węgla.

Karbon dzielią na trzy oddziały: dolny /C₁/, środkowy /C₂/ i górny /C₃/; każdy oddział jest podzielony na serje /świty/: pięć w dolnym /C₁¹⁻⁵/, sześć w środkowym /C₂¹⁻⁶/, trzy w górnym /C₃¹⁻³/.

Do dolnego zaliczają osady charakteryzujące się obecnością *Productus giganteus*.

Środkowy cechuje się rozpowszechnieniem *Spirifer mesquensis* i ten oddział zupełnie odpowiada piętru moskiewskiemu /C₂ w zagłębiu moskiewskim/.

Górny oddział zawiera faunę charakterystyczną dla górnych warstw karbonu Bralu i Stanów Zjednoczonych /upper coal measures/.

Podział donieckiego karbonu różni się więc nieco od podziału w innych częściach Rosji i w zachodniej Europie, gdzie przeprowadza się tylko podwójny podział karbonu.

D o l n y o d d z i a ł jest najlepiej rozwinięty w południowo-zachodniej części zagłębia w dorzeczu rzeki Kalmins; złożony w dolnej części przeważnie z wapieni, ogólnej miąższości 200 m, a wyżej / $C_1^2 - C_1^5$ / z klastycznych utworów z warstwami wapieni; w tej górnej części zjawiają się pierwsze cienkie pokłady węgla.

Ś r o d k o w y o d d z i a ł jest rozpowszechniony na całym zagłębiu, złożony z utworów klastycznych z podporządkowanymi pokładami wapieni i węgla ogólnej miąższości do 4450 m. Procentowo /w antyklinali Gorłewskiej/ piaskowce przyjmują udział w 48,5%, łupkowane piaskowce 23,5%, łupkowane gliny - 24,9%, węgiel - 1,8%, wapienie 1,3%. Pokłady odbudowy są w serjach środkowych i górnych. / $C_2^3, C_2^4, C_2^5, C_2^6$ /.

G ó r n y o d d z i a ł, miąższości do 2000 m, złożony z klastycznych utworów i również wapieni i węgla; pokłady węgla przeważnie są w dolnej części; wapienie mają większą grubość i są więcej liczne, niżeli w środkowym oddziale.

Permo-karbon i perm rozwijają się nieznacznie od utworów karbonu przeważnie w zachodniej części zagłębia. W dolnej części zawierają jeszcze warstewki węgla, a w górnej, około Bachmuta, zawierają pokłady soli i gipsu; w środkowej części są piaskowce miedziaste. Mezozoiczne utwory /trjas, jura, kreda/, i trzeciorząd pokrywają niezgodnie utwory paleozoiczne.

Cały obszar przedstawia stary grzbiet typu pofałdowanych z uskokami i przesunięciami; grzbiet jest złączony z fazą orogeniczną czasu końca paleozoikum, naogół z fazą nieco nowszą od fazy bercyńskiej /amerykańsko-waryscyjskiej/ zachodniej Europy. Tem spóźnieniem orogenezy można wytłumaczyć i więcej pełny przekrój karbonu typu paralicz-

nego z pokładami węgla od dolnego do górnego karbonu. Kiedy na zachodzie górny karbon piętra Ottweiler pozostał tylko wśród łąk /zagłębie Waldenburskie, Czeskie, środkowej Francji/, w Donieckim zagłębiu utrzymał on wyraźny paraliczny typ brzeźnych przestrzeni.

Głównym elementem tektoniki zagłębia jest antyklinalny fałd, tak zwany "główny antyklinal", który przechodzi od zachodu ku wschodowi przez całe zagłębie; fałd ma przeważnie strome skrzydła.

Na południe od niego w południowo-zachodniej części zagłębia zaznacza się duża kotlina /niecka/, tak zwana "Kalmins(Forcka)"; południowe skrzydło niecki jest bardzo łagodne. We wschodniej części tej kotliny wyrysowują się dwie podrzedne niecki - północna "Crystiakowska" i południowa "Makiejewska". We wschodniej części zagłębia przedłużeniem niecki Crystiakowskiej jest niecka "Gruszewsko-Nieswietajewska".

Na północ od głównego antyklinalu symetrycznie do tej ostatniej niecki leży obszerna niecka, zwana główną synklinalą zagłębia, na zachodzie ma ona nazwę "Bokowo-Chruszalskiej" muldy, a na wschodzie "Dołzańsko-Sadkińskiej".

Na północ od takiego prawidłowego pofałdowania leżą drobne fałdy skomplikowane znaczną ilością uskoków i przesunięć. W południowo-zachodniej części zagłębia taki uskok, przecinający podłoże karbonu dał dowód do wylewu skał wulkanicznych /intruzji wylewy i żyły jak monocykitu i kamptonitu andezytów i porfiry /

Pokładów węgla liczą w całym przekroju karbonu do 200 z nich 100 - 115 w środkowym oddziale, 50 - 70 w górnym. Miąższość poszczególnych pokładów waha się od 0,01 m do 1,5 m. Przewarstwienia łupków powiększa miąższość pokładów do 2m

Za pokłady odbudowy przyjmują pokłady wiąższości od 0,5 m i takich pokładów liczą do 40, przeważnie w środkowym i górnym oddziale /serje C_2^5, C_2^5, C_2^5 i $3\frac{1}{2}^3$ /; w innych serjach są tylko pojedyncze pokłady, odbudowywane w poszczególnych częściach zagłębia. Ogólna wiąższość produktywnej partji środkowego i górnego karbonu wynosi do 2400-2500 m; zwykle pokłady węgla zjawiają się nie paczkami, lecz pojedynczo przedzielone znaczną serją pionych warstw.

Budowa zagłębia określa wystąpienia pokładów w poszczególnych grupach, które są ośrodkami przemysłu, jak rajony - Griszynski i Inzowski / w niecce Kalmins-Toreckiej/, Czystiakowski, Gerłowski, Almazny / w kotlinie Bachmutskiej na zachód od Bekowo-Chrustalskiej/, Lisiczański, Bekowo-Chrustalski, Delzańsko-Salinowski / w niecce Delzańsko-Sadkińskiej/, na południe Gruszewski.

Identyfikacja pokładów została przeprowadzona bardzo dokładnie. Ogólna grubość węgla w partji produktywnej / $C_2^3 - C_2^2$ / wynosi 15,5 m, a miejscami do 28,1 m. Naogół grubość pokładów zmniejsza się od zachodu ku wschodowi.

Węgle dzielą na dwie grupy: węgle kamienne /"kurne"/ i antracyty, węgle kamienne należą do różnych gatunków: płomiennych /suchych 37,6-50,1% lotnych składników/, gazowych /27,6 - 37,4%/, kamiennych /26,4 - 30,0%/, koksowych 12,4 - 23,3%/; pomiędzy antracytami rozróżniają węgiel : chudy /19,2-20,3%/ i antracytowy /4,2 - 11,2%/

Jedno i te same pokłady zmieniają jedynkowych własności w kierunku biegu. W kierunku od zachodu ku wschodowi zaznacza się zmniejszenie lotnych składników; na odległości 70 km węgle gazowe przechodzą w chude i nawpół-antracyty tracąc do 20% lotnych składników. Takie zmiany obejmują nie poszczególne pokłady, lecz całe ich serje, wskutek czego

prawie cała wschodnia część zagłębia zawiera węgle antracytowe. W kierunku od góry do dołu zaznacza się także zmniejszenie ilości lotnych składników, węgle górnych serji są suche, a dolnych gazowe i kuzienne. W kierunku biegu węgle górnych serji przechodzą w gazowe, a gazowe dolnych w koksowe. Takie zmiany własności węgla stoją w związku z budową zagłębia, w którym zaburzenia wzrastają od zachodu ku wschodowi. Węgle chude i antracytowe przeważają nie tylko we wschodniej części zagłębia, lecz także i w południowej, a węgle "kurne" otaczają zagłębie ze zachodu i północy.

W ogólnej produkcji zagłębia węgle koksowe stanowią 46,7%, inne gatunki węgla kamiennych 32,6% a antracytowe zaledwie 18,5%.

Zapasy węgla w pokładach grubości od 0,53 m i do głębokości 1500 m wynoszą: dla węgla kamiennych 18 miliardów ton, a dla antracytowych 37,6 miljarda ton. Powierzchnia zajęta węglami kamiennymi stanowi 32,4% powierzchni zagłębia, jednak na tej powierzchni są rozwinięte wszystkie serje pokładów; na obszarze węgla antracytowych są rozwinięte nie wszystkie serje pokładów.

Warunki górnicze zagłębia nie są bardzo pomyślnymi: pokłady węgla są przedzielone znacznej miąższości warstwami piłeniami znaczne przestrzenie zagłębia są pokryte dużej miąższości nadkładem.

Kirgijskie stepy.

Na wielkim obszarze tych stepów jest kilka miejscowości z wystąpieniami utworów karbonu z których najwięcej zbadanymi są kopalniane obszary Karagandy w wschodniej części stepów i Ekibas-Tuz w wschodniej.

Kirgijskie stepy przedstawiają prastarą łą-

dową platformę, czyli płytę, która była zalana wodami transgresywnych mórz czasu dewonu i karbonu po czasie pofałdowania tych utworów nastąpiła lądowa faza rozwoju przerywana czasowo transgresjami jury kredy i trzeciorzędu. Pofałdowanie czasu pokarbońskiego podzieliło utwory karbonu na poszczególne, czasem niewielkie obszary.

Piętro produktywne należy do górnego karbonu, który pokrywa piętro dolnego karbonu z wapieni. Wapienie nie zawierają *Productus giganteus*, którego również nie spotkano i dalej na wschód /Kuznieckie zagłębienie, jak i w Ameryce wschodniej i środkowej/

Piętro produktywne dzielią na trzy serje:

dolna - przeważnie piaskowców i glin;

środkowa - właściwa produktywna, z piaskowców, łupków i pokładów węgla

górną - z glin piaszczystych łupkowatych z warst-

wkami węgla i wyżej piasków piaskowców i konglomeratów.

Piętro produktywne zajmuje prawdopodobnie kilka zagłębi, nie mających połączenia między sobą

Nadkładem są zwykle utwory trzeciorzędowe.

Przestrzenie poszczególnych zagłębi wynoszą 750 km², 150 km² i mniej. Miąższość produktywnego piętra nie jest określona; ilość pokładów zwykle 2, rzadko więcej. Grubość pokładów znaczna, w Ekibastuz - 23 i 40 m, zwykle jednak nie przekracza od 2 do 6-8 m. Grube pokłady są zwykle przewarstwione wkładkami płonnych skał, które trudno oddzielają się od węgla.

Na ogół miąższość pokładów zmienia się na niewielkiej odległości i pokłady często wyklinowują się. Charakter układu przekrojów, pokładów węgla i samych zagłębi świadczą, że mamy tu do czynienia z typem limnicznym. Serja produktywna zwykle wypełnia kotliny czyli niecki ograniczone wystąpieniami wapieni dolnego karbonu, a czasem i skał kry

stalicznych. Utwory węglowe są mocno pofalowane, pokłady miejscowe są obalone.

Węgle należą do różnych gatunków. Węgle Karaganda, Kun-Czeku, Kum-Kul, Ojnak-sor, Ekibaz-Tuz są tłustymi i koksują się. Węgle Kuzyt-Tan i częściowo Ekibaz-Tuz są suchymi /gazowo-płomiennymi, a węgle Dżamantuz, Karadzira, Bez-tjube są chudymi i antracytowymi. Zawartość popiołu naogół wysoka /do 20%/.

Najlepiej zbadane złoża Ekibaz-Tuz jest wyraźną synkliną o kierunku NW-SE; skrzydło północno-wschodnie ma upad 75° na SW lub pokłady są obalone z upadem ku NE; węgiel tu jest tłusty; skrzydło południowo-zachodnie ma upad łagodny i węgiel jest suchym. Niecka jest otwarta w kierunku ku SE i rozbita kil ku uskokami. Ogólny charakter budowy bardzo przypomina typ małych limnicznych zagłębi środkowej Francji.

Produkcja zagłębi jest do dziś niewielka i wynosiła przed wojną około 100.000 ton.

Kuznieckie zagłębie.

Zagłębie znajduje się na Syberji w południowej części gubernii Tomskiej; powierzchnia zajęta utworami karbonu jest wydłużona w kierunku NW-SE prawie na 300 km, a w kierunku poprzecznym 60 km; obejmuje więc przestrzeń większą od 20.000 km^2 , czyli nie ustępuje zagłębiu Donieckiemu.

Zagłębie przedstawia kotlinę otwartą ku północy i ograniczoną ze wschodu grzbietem Kuzniecki Anatan na południowym zachodzie grzbietem Sałair i na południu przedgórzami Altaju. Powierzchnia kotliny przedstawia równinę, w środkowej części której wylewy melafirów tworzą znaczne wzgórza.

Podłoże karbonu tworzą utwory dewońskie w postaci wapieni, piaskowców i łupków; górne poziomy dewonu zwykle są zabarwione na czerwony kolor i na nich leży dolny karbon. Spągowa część karbonu złożona z zielonych łupków i piaskowców, na których leżą dwie paczki wapieni: miąższości do 100 m. Wapienie stopniowo przechodzą w łupki i zawierają obfitą faunę Spirifer i Productus, które stwierdzają wiek dolnego karbonu. Wyżej leżą piaskowce i ciemne łupki gliniaste, częściowo z morską fauną dolnego karbonu: na tej serji miąższości około 400 m, leży zwykle konglomerat, a wyżej piętro produktywne. Grubość konglomeratu z ożczaków, kwarcu i rogowców, zwykle około 20 m.

Piętro produktywne nie zawiera wapieni; przeważnie jest złożone z piaskowców ze szczątkami roślinnymi i rzadziej z ubogą fauną słodkowodną i słonowodną. Ogólna miąższość tego piętra wynosi do 7000 m i może być podzielona na sześć serji, które noszą miejscami nazwy według tych miejscowości, gdzie najlepiej są rozwinięte takie serje.

Dolna serja /Bałachowska/. leżąca bezpośrednio na dolnym karbonie, występuje około brzegów zagłębia; miąższość jej wynosi do 1200 m i dolna część jest płona; pokłady odbudowy są tylko w górnej części lecz mają grubość do 8 m 12 m i 15 m; sumaryczna grubość węgla jest 22 m i procent węgla w stosunku do płonej części jest 1,8%.

Więcej bogata jest serja trzecia /H₃/ miąższości około 2200 m, z węglem do 40 m / 1 8%/. Serja czwarta /H₄ Kemerowska/ ma grubość tylko 100 m i zawiera 16 m węgla /16%/.

Serja szósta /H₆ - Krasnojarska/ rozpoczyna się konglomeratem i leży niezgodnie na poprzednich, sa

wiera węgla daleko mniej, bo tylko 6 m na 1200 m /0,5%/
Ogólna miąższość węgla wynosi około 91 m, czyli stanowi
1 3% całego piętra produktywnego.

Charakter flory piętra produktywnego nosi
cechy permokarbonowe, lecz na podstawie fauny znajdują-
cej się w tych utworach można stwierdzić, że produktywnie
piętro należy do górnego karbonu, który odpowiada na p. pię-
tru coal measures w Szkocji /Westphalien/.

Utwory karbonowe są poświadczane w dwóch
kierunkach odpowiednio do kierunku Kuźnieckiego Ałatan
i Salairu.

Węgłe odznaczają się wielką czystością;
zawartość siarki około 0,5%. Jedne węgle są antracyty
/lotnych składników 3,26%/, jak w Garłowskim złożu se-
rji dolnej H₁, nawpół antracyty i chude węgle są znane
w południowej części zagłębia, a tłuste koksowe węgle w
środkowej części zagłębia, jak w kopalniach Kemerowskiej
i Kolczugińskiej na serji H₃. Węgłe serji H₆ /Krasnojars-
kiej/ są typu bogheadu i dają do 60% lotnych składników
Węgłe koksowe rozpoczynają się tu od zawartości 25% lot-
nych składników, a w zagłębiu Donieckim w granicach po-
między 18% i 26% lotnych składników. Pokłady jednej pacz-
ki czasem różnią się zawartością lotnych składników od
14% - 33% /węgle złoża Afonińskiego, serji H₁/. W złożu
Baczackim, w serji H₁, węgiel tego samego pokładu zmienia
się od chudego do koksowego.

Produkcja zagłębia z kopalń w różnych czę-
ściach wynosiła zaledwie około 1 mil. ton., lecz naturalne
warunki zagłębia i doskonały gatunek koksu rekażą mu
świetną przyszłość. Zapasy węgla obliczają na 250 miliardów
ton tylko w granicach dziś zbadanych.

Mozna przypuszczać, że istnieje pewien geologiczny związek pomiędzy utworami karbonu zagłębia Kuźnieckiego i innymi rozpowszechnionymi na olbrzymiej przestrzeni na północnym wschodzie w dorzeczach Angary i rzek Tunguska-Podkamienna i Niżnia. Węgiel kamienny został stwierdzony tu w licznych odkrywkach i prawdopodobnie olbrzymie zagłębie węglowe zostało tu podzielone na poszczególne części przez intruzje i wylewy tak zwanego syberyjskiego trapu /bazalty i melafiry/. Jeszcze dalej na północy około ujścia rzeki Jenisej oddawna jest znanym złożem węgla kamiennego i grafitu /Dudińskie/.

Do prawdziwych kamiennych węgli z wieku paleozoicznego należą również pokłady w serji warstw w Minusińskim zagłębiu na lewym brzegu rzeki Jenisej niżej wyjścia tej rzeki z gór Sajjańskich. Serja składa się z dwóch pięter; dolne z piaskowców i wapieni, jednak tylko ze szczątkami roślinnymi czasu karbonu; górna ma w spęgu serję konglomeratów i złożona z piaskowców łupków i konglomeratów z pokładami węgla, prawdopodobnie czasu permu karbonu lub nawet dolnego permu. Zagłębie ma wyraźne cechy niecki z upadem warstw od brzegu ku środkowi. Węgla są bardzo różne, od podobnych do brunatnego do węgla kamiennego koksowego. Ilość znanych pokładów miejscami jest 4-5 /Czernogorskie kopalnie/ a miejscami do 30 /Izychskie kopalnie/; miąższość pokładów waha się od 2 - 3 m. Ogólna miąższość serji produkcyjnej wynosi do 1000 m. Zapasy tylko na trzech zbadanych kopalnianych terenach liczą na 100 milionów ton. Zagłębie to może mieć wielkie znaczenie dla rozwoju przemysłu we wschodniej Syberji.

Z innych zagłębi Syberji można przypomnieć jeszcze bardzo wielkie zagłębie /28.000 km²/ w gub. Irkuckiej.

wzdłuż Syberyjskiej kolei tak zwane Czeremchowskoje, w których węgle należą do utworów jurajskich, lecz mają własności od brunatnego do kamiennego koksowego. Zapas tych węgla określa ją na 150 miliardów ton; pokładów znanych jest sześć, ogólnej miąższości 10 m.

Zagłębia Minusińskie i Czeremchowskie są przedstawicielami typowych linnicznych zagłębi, które stanowią tylko dalszy ciąg geologicznego rozwoju olbrzymich węglowych przestrzeni czasu karbonu środkowej Syberji.

Kamienne węgle Dalekiego wschodu, jak złoża Suczańskie i na wyspie Sachalin, należą pierwsze do jurajskich, a drugie do kredowych i trzeciorzędowych utworów. Węgle Suczańskie mają własności od chudych i antracytu, do koksowych, prawdopodobnie wskutek wpływu skał wybuchowych /granity/.

Węgle Sachalinu znajdują się na północnej połowie wyspy rosyjskiej; najlepsze węgle należą do spagowych części trzeciorzędu /eocen, serja Duńska/ i środkowych /miocen, serja Bładimirska Mgaczynska/. Węgle zmieniają się od brunatnych do kamiennych /do płomiennych do koksowych/. Zmiany własności węgla zależą prawdopodobnie od tektoniki i na ogół od północy ku południowi ilość lotnych składników zmniejsza się.

Zapasy węgla prawdopodobnie są olbrzymie i muszą mieć wielkie znaczenie dla uprzemysłowienia i handlu całego Dalekiego wschodu. Na zbadanych kopalnianych terenach zapas wynosi 0,5 miliarda ton.

Ogólny zapas węgla Rosji tylko kamiennego, bo brunatne węgle nie mają w Rosji większego znaczenia, wynosi około 220 miliardów ton, z tej ilości co najmniej 80% znajduje się w Rosji Azjatyckiej /zagłębia Kuźnieckie, Minusińskie, Czeremchowskie, Sachalin/ Rosja Europejska z jej głównym Donieckim zagłębiem zajmuje w stosunku do zapasów węgla mniej więcej takie miejsce jak Polska /50-60 miliardów

ton/; zapasy Rosji Azjatyckiej stawiają ją na takim ze miejscu jak Wielka Brytania i Niemcy /190-225 miliardów ton/. i dla rozwoju przemysłu międzynarodowego takie zagłębia jak Kuźnieckie i Sachalińskie muszą otrzymać w przyszłości znaczenie, wielkość którego trudnym jest dziś nawet ocenić

Złóża węglowe Sachalinu, przeważnie na zachodnim brzegu i złoża ropne jeszcze zupełnie nie zbadane na wschodnim wybrzeżu, zajmują w stosunku do siebie takie połączenie, jak złoża węgla kamiennych i ropne w Pensylwanji i Mid Continent. Ta analogja, oparta na przypuszczeniu, że serje węglowe i ropne trzeciorzędowe, a może i kredowe, ulegały na tym obszarze metamorfizmowi różnego stopnia, - zmusza do bardzo zastrzonej uwagi w stosunku do międzynarodowych wysiłków zbadania złóż ropnych Sachalinu.

Poważne pokłady węgla są w krajach arktycznych na wyspach Spitzbergu i Niedźwiedziej /Böreninseln/. Na pierwszej wyspie serja węglowa leży na dewonie i odpowiada poziomowi dolnego karbonu /kulin/; pokryta jest wapieniami, odpowiadającymi piętru korowemu i omphalotrochowemu Uralu; piętra moskiewskiego niema. Na wyspie Niedźwiedziej pokłady węgla leżą w górnym dewonie i w dolnym karbonie pod wapieniami piętra moskiewskiego i korowego /C₂ i C₃/. Typ złóż powtarza więc warunki geologiczne rosyjskie.

S T A N Y Z J E D N O C Z O N E
A M E R Y K I P Ó L N O C N E J .

Stany Zjednoczone zajmują pierwsze miejsce pośród krajów producentów węgla i mają największe zapasy węgla. Według ankiety z 1913 roku północna Ameryka ma 2/3 zapasów całego świata, czyli w liczbach około 5 biljonów ton:

Stany Zjednoczone	3.838.657	miljony ton
Alaska	19.593	" "
Kanada	1.234.769	" "

Razem 5.093.019 miljony ton

Roczna produkcja wynosiła w ostatnich latach w milionach ton:

1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
590	651	678	553	658	506		

W Stanach Zjednoczonych węgle kamienne dzielą zwykle na gatunki: antracyt, półantracyt /Semiantracyt/, bitumiczny i nawpółbitumiczny /bituminous, semibituminous/. Węgle więcej ubogie w pierwiastek C, aniżeli normalne bitumiczne węgle nazywają subbituminous; do tych węgli zbliżają się węgle brunatne zwykle nazywane tu lignitem. W Stanach Zjednoczonych nieprzeprowadzają takiego ostrego podziału na węgle kamienne i brunatne jak w Europie, ponieważ tam, na wielkich obszarach węgli mezozoicznych zwykle znajduje się wszystkie gatunki od brunatnego do antracytu; właściwie lignity nie mają tu wielkiego znaczenia. Natomiast bardzo obszerna grupa węgli subbitumicznych obejmuje węgle, które mają wszystkie niepożądane cechy brunatnych i razem z tym wiele dodatnich cech prawdziwych węgli kamiennych, nazywają je często black lignites, czyli czarnymi lignitami.

W Stanach Zjednoczonych przyjęto jest nazywać "fixed carbon" czyli "twardym węglem" całą ilość twardego pierwiastka węgla, która nie jest związana z wodorem. Ilość tą otrzymuje się przez odjęcie popiołu z liczby koksu według analizy technicznej. / Zwykły rozbiór przybliżony węgla, dający w odsetkach ilości twardego węgla, lotnych składników, wilgoci i popiołu daje właściwy "fixed carbon". Węgiel czysty z małą zawartością popiołu nazywają zwykle "high grade" - wysokogatunkowym; węgiel nieczysty nazywają "low grade" - niskogatunkowym. Niemcy często tłumaczą niesłusznie ten wyraz jako "gebundener Kohlestoff", t.j. związany węgiel, co jest właściwie odwrotnie. Dla rozróżnienia gatunków węgla w Stanach Zjednoczonych używają t.zw. "fuel ratio", czyli stosunek materji palnej, który otrzymują przez dzielenie "fixed carbon" na ilość lotnych składników:

	fuel ratio, lotne skład		fixed carbon, lotne skład.	
antracyt	10	7%	97,0 - 92,5	3,0 - 7,5
półantracyt	6 - 10	7 - 10	92,5 - 87,5	7,5 - 12,5
nawpółbitum.	4 - 6	10 - 18	87,5 - 75,0	12,5 - 25,0
bitumiczny	4	18%	75,0 - 60,0	25,0 - 40,0

Bogheady i kennelski węgiel mają fuel ratio od 0,5 do więcej jak 1 /fixed carbon mniej jak 65/. Węgiel bitumiczny zachodnich Stanów, właściwie subbitumiczny, zawiera twardego węgla od 65-50%, a lotnych składników więcej od 50%.

Z a g ł ę b i a w ę g ł o w e .

Na przestrzeni Stanów Zjednoczonych, za wyjątkiem zachodnich Stanów wzdłuż brzegu oceanu Spokojnego, zagłębia węglowe są rozmieszczone równomiernie, co stwarza stosunki przemysłowe dla wewnętrznego spożycia, podobne do stosunków Wielkiej Brytanji.

Zagłębia tworzą kilka jednostek większego rzędu,

które nazywają „węglowymi prowincjami” i takich prowincji rozróżniają sześć. Prowincje rozpadają się na zagłębia czyli regiony /regions/, a te na pola węglowe /coal fields/; w ostatnich czasach rozróżniają poszczególne obwody /districts/.

I. Wschodnia prowincja

obejmuje obszar Appalachów w stanach Pensylwanja, Ohio, Maryland, West Virginia, Kentucky, Tennessee, North-Carolina, Georgia, Alabama na przestrzeni około 175.000 km² z zapasem węgla 519,781 miliardów ton.

II. Wewnętrzna prowincja

/interior/ obejmuje zagłębie Mississippi w stanach Indiana, Kentucky, Illinois, Iowa, Missouri, Kansas, Oklahoma, Arkansas, Texas na przestrzeni 332.000 km² z zapasem węgla około 470 miliardów ton. - Niezależnie od tego zagłębia, do prowincji należy zagłębie Michigan, pomiędzy jeziorami Michigan i Huron, o powierzchni 27500 km² i zapasem 10,8 miliardów ton.

III. Brzeźna prowincja /Gulf province/

około zatoki Meksykańskiej w stanach Arkansas i Texas, o powierzchni 5250 km², przeważnie w Texas. Powierzchnię możebnego jeszcze rozprzestrzenienia w stanie Texas określają na 137,000 km² z zapasem do 30 miliardów ton.

IV. Prowincja północnych

wielkich równin /Northern great plains province/ w stanach Półn. i Pół. Dakota, Montana, Wyoming, Colorado, New Mexiko o powierzchni 16,140 km² i jeszcze możebnej 3700 km², z zapasem 1175,36 miliardów ton.

V. Prowincja Gór Skalistych

obejmuje obszar tych gór w stanach Montana, Wyoming, Idaho, Colorado, Utah, New Mexiko, Arizona, o powierzchni 93570 km²,

/możliwych jeszcze 7000 km²/ z zapasem 1269,5 miliardów ton.

VI. Prowincja brzeżna Oceanu Spokojnego / pacific coast province/
najmniejsza z prowincji w stanach Washington, Oregon, California o powierzchni 5000 km² i zapasem 39 miliardów ton.

Prowincje odpowiadają naturalnym fizyko-geograficznym obszarom Stanów; największe zapasy są na obszarach wielkich równin i Skalistych Gór, lecz węgiel na tych obszarach na zachód od rzeki Mississippi jest przeważnie subbitumiczny, czyli zbliżający się do brunatnego. Natomiast najlepsze gatunki węgla koksującego się: antracytu są w prowincjach I. i II, gdzie węgle należą wyłącznie do systemu karbońskiego, a nie kredowego, jak w prowincjach IV i V. Odpowiednie do tego i produkcja węgla przypada, n.p. w roku 1920.

I. Prowincja Appalachska	-	410,5	miljonów ton
II. " Wewnętrzna	-	137,8	" "
III. " Brzeżna		1,0	" "
IV i V " Wielkich równin i Skalistych Gór		33,5	" "
VI " Oceanu Spokojnego		3,4	" "

Pomiędzy poszczególne stany produkcja dzieli się bardzo nierównomiernie; z 32 stanów węglowych tylko trzy dają produkcję ponad 60 milionów każdy /Pensylwanja 238 West Virginia - 79,5, Illinois 81,8/, Ohio z produkcją 41 milionów ton Indiana z prod. 27,6 mil. ton i Kentucky z prod. 28,1 milionów ton stanowią drugą klasę. Z pomiędzy reszty stanów tylko Colorado ma produkcję 11 milionów ton i wszystkie one stanowią trzecią klasę. W stanie Pensylwanja produkcja antracytu osiągnęła prawie maksimum; węgle koksowe przeważają w stanach Virginia i Illinois.

Stratygrafia karbonu.

Utwory karbonu w wschodnich i środkowych Stanach zajmują olbrzymie przestrzenie, przekraczające wszystko co widzieliśmy w Europie i nawet północnej Azji; utwory te w takim że rozwoju przechodzą i w granice Kanady. Od zachodnich stoków grzbietu Allegańskiego utwory karbonu pokrywają całą przestrzeń środkowych Stanów; zachodniej granicy ich nie znamy; toną one pod kredą i trzeciorzędem, aby znów wystąpić na powierzchnię wzdłuż Gór Skalistych, lecz już wyłącznie w faciesach morskich, a nie produktywnych.

Na obszarze zachodnim w prowincji Gór Skalistych wapienie karbonu tworzą, jak gdyby kość pacierzową tego grzbietu od Montana do Nowego Meksyku. Karbon składają:

	Góry Skaliste	Sierra Nevada
Uralien	Serja transgresywna piaskowców, glin i konglomeratów	Łupki Pitt fuzulinowe i schwagerinowe
Moscovien	---	Wapienie Mc. Cloud koralowe i z Omphalotrochus / w gór. cz. /
Dinantien	Wapienie i dolomity Leadville'skie koralowe i brachiopodowe /Br. semireticul. /	Łupki Baird /Berd/ z Productus giganteus
Dewon	Wapienie Oway /Urai /	-----

Utwory karbonu są w faciesie morskim nerytycznym o wybitnie uralakim typie.

W Stanach środkowych, prowincji wewnętrznej

t.j. w zagłębiu Mississippii, dolny karbon jest wykształcony tak pełnie że zupełnie usprawiedliwia nazwę tego oddziału - Mississippian. Warstwy tego oddziału leżą zupełnie zgodnie z dewonem i rozwijają się z niego stopniowo o faunie mieszanej. Karbon środkowy i górny nazywają pennsylvanien, zawiera on tu serję produktywną ze stałym przewarstwowaniem morskimi pokładami, najwięcej przypominającymi warunki zagłębia Donieckiego. Podział karbonu na tym obszarze może być przeprowadzony następująco:

Pennsylvanian	Upper Coal measures /Missourian/	Wapnienie i łupki z morską fauną ammonową /Gastrioceras/ - - curalien
	Middle Coal /Des Moines/	Główny oddział węglowy, miejscowo transgresywnie na dolnym karbonie, lecz z wkładami morskimi - moscovien górny -
	Lower Coal /Arkansan/	Serja łupków, piaskowców z wkładami wapieni moscovien dolny -
Mississippian / 500 m /	Chester	Warstwy detrytyczne / faza regresji morza/
	Saint Louis	Wapnienie wielkiej transgresji karbonu i połączenie z zachodem Ameryki
	O Sage / Osedz/	Margle Keokuk typ fauny europejski Wapnienie Burlington
	Kinderhook	Wapnienie i gliny z Crinoidea Brachiopoda, koralami
Dewon	Warstwy Chemung	

Zagłębia węglowe produktywne stanowią w tej prowincji cztery oddzielne zagłębia i północne Michigan: wschodnie Indiana i Illinois; zachodnie - Jowy, Missouri i Kansas, które przez Nebraska i Oklahoma przedłuża się do Arkansas; zagłębie Texas, jako dalsze przedłużenie poprzedniego. Każde

z tych zagłębi ma kształt szerokiej niecki synklinalnej, pokłady mają upad prawidłowy od brzegów ku środkowi gdzie pokłady leżą prawie poziomo. Taka budowa jest jednak wynikiem późniejszej dystakacji, która rozdzieliła pierwotnie jeden olbrzymi obszar węglowych utworów na południe od płyty Kanadyjskiej na poszczególne zagłębia. Typ karbonu zupełnie jest analogiczny rosyjskiemu, obejmującemu zagłębia Donieckie i Moskiewskie na południe od płyty Skandy-nawskiej.

Prowincja Appalachska. W poprzednich prowincjach wapienne faciesy morskie odgrywają poważną rolę w środkowej i prawie wyłączną w Górach Skalistych. Inaczej jest w prowincji Appalachów, gdzie przeważają faciesy detry-tyczne, jednak ze stałymi wkładami wapieni morskich, które tracą na miąższości od zachodu ku wschodowi. Miąższość utworów karbonu pozostaje bardzo znaczna, świadcząc że tu zbliżamy się do geosynkliny w stanie stopniowego jej wypełnienia. Typ karbonu jest najwięcej zbliżonym do angielskiego i zachodniej Europy, /Tablica na str. 105/

Trudem jest ująć w jeden schemat podział produktywnego karbonu w poszczególnych stanach, nawet na poszczególnych polach. Naogół główne bogactwo węgla pozostaje lokalizowanym w górnych poziomach górnego karbonu wyróżnionych nazwą "productive measures" czyli Allegheny i Monongahela formations.

W piaskowcach Pocono znajdują się wyraźne przedstawiciele flory kulmu Europy /Lepidodendron, Archaeopteris/, w warstwach Pottsville natomiast flora jest analogiczną roślinności piętra Waldenburgskiego /czyli Ostrawskiego/, a w górnych poziomach tych warstw przypomina już najgłębsze poziomy piętra Westfalskiego /Schattlarskie warstwy i lower coal measures Anglii/. Pokłady formacji Allegheny odpowiadają górnym poziomom Westfal-

pennsylvanien	Perm	Górne płone pokłady / upper berren mea- sures/ - Dunkard formation		
	Ottweiler	Upper productive measures -Monongahela formation -		
	Westphalien	Lower barren measures -Copemangh formation -		
	Waldenburger	Lower productive measures -Allegheny formation - Pottsville konglomeraty -analog. Millstone Grit -		
Dinantien / Mississippien / / 1500 m /	Kulm	Mauch Chunk , łupki czerwone i zielone		
		Greenbrier wapień tylko na wschodzie /Biglime/.		
		Pocomo	Burgon - piaskowce /Big, Injum, Squaw/.	pierwsze najgłębsze pokłady węgla
		Pias- kow- ce.	Berea - piaskowce /Gantz, Bedford/ /Gordon Elizabeth/	ropne poziomy
Devon		Chemung /Catskill/		

skiego piętra czyli middle coal measures Anglii.

W spągu najbogatszej węglowej serii Monongahela leży znakomity pokład Pittsburg, wyróżniający się tak swoją stałością, jak i miąższością /6-8 m/. Ta seria odpowiada w Europie piętru Ottweiler, które w Europie odznacza się naogół obniżeniem zawartości węgla. Wapień w serii Allegheny Cennemaugh są typowo morskie /Productus semireticulatus, Bellerophon/ i są doskonałymi przewodnikami poziomami. Wapień górnych serii albo nie zawierają skamielin, albo mało i przytem form zdegenerowanych, siłkowodnych. -

I. P r o w i n c j a A p p a l a c h s k a.

Zawiera ona dwa oddzielne zagłębia:

- 1/ antracytowe na wschodzie i
- 2/ węgla bitumicznych na zachodzie.

1/ Zagłębie a n t r a c y t o w e jest niewielkie, leży na północnym wschodzie Pensylwanji pośród bardzo pofałdowanych utworów i właściwie geologicznie nie może być odgraniczone od zagłębia węgla bitumicznych, a tylko jako obszar rozpowszechnienia antracytu. W innych zagłębiach antracyt nie znajduje się w większej ilości i cała produkcja antracytu, około 90 mil. ton, pochodzi z tego zagłębia.

Pokłady antracytu należą do tychże serji, które na zachodzie na obszarze więcej spokojnego pofałdowania dają węgle gazowe; antracyty są więc produktem regionalnego dynamicznego metamorfizmu, jak to powtarza się i na obszarze węgla systemu Laramic /wieku trzeciorzędowego i kredowego/ w prowincji Skalistych Gór. Zapasy zagłębia nie są znacznymi, bo zaledwo wynosiły 19 miliardów ton, z których 60% już jest wyczerpane.

Zagłębie dzielią na kilka obwodów, odpowiadającym poszczególnym muldom, rozdzielonym siodłowymi wypiętrzeniami starszych utworów. Pokłady antracytowe należą do serji leżących na konglomeratach Pottsville i stanowią tu "coal measures". Jednak szczegółowy podział tak konglomeratów Pottsville, jak i produktywnej serji nie pozwala przeprowadzić zupełnie dokładnej identyfikacji pokładów antracytu i pokładów w głównym zagłębiu. Pokłady antracytu są już w serji Pottsville; w serji produktywnej są dwa główne pokłady - Buck mountain i Mammut: ten ostatni ma grubość do 35 m na całej swojej rozcią-

głości i przeważa swoją stałością nawet nasz Reden. Według ogólnego zdania serja antracytowa odpowiada przeważnie serji Alleghemy ogólnego przekroju.

W serji Pottsville pokładów odbudowy jest 5-6, a w serji produktywnej do 24 z 140 stopami /43 m/ węgla; w różnych częściach zagłębia mają największe przemysłowe znaczenie różne pokłady, a nie tylko dwa główne /Mammut i Buck mountain/.

2/ Zagłębie węgli bitumicznych. Całe zagłębie znajduje się w obrębie płaskiej krainy na zachód od Alleganów; brzeg wschodni /Alleghemy front/ tego płaskowyzła stanowi naturalną wschodnią granicę tego zagłębia. Północny brzeg jest rozczłonkowany przez erozję na poszczególne płyty, a przed wschodnią granicą znajdują się pośród fałd Appalachskich poszczególne brzeżne zagłębia / w Maryland, w zachodniej Virginji/; takiemże brzeżnym zagłębiem jest właściwie i antracytowe oddzielone od wspólnego zagłębia przez następne pofałdowanie i erozję. Południowe z takich brzeżnych zagłębi, jak n.p. "Broodtop" może służyć jako przejściowe pomiędzy bitumicznym i antracytowanym wykształceniem węgla.

Prawie pośrodku całego zagłębia zaznacza się stratygraficzna granica, która pozwala podzielić zagłębie na dwie części, północną i południową. W północnym zagłębiu /Pennsylvania, Ohio, West-Virginia / górny karbon jest przedstawiony przez wszystkie wymienione wyżej serje, włącznie do permskiej; w południowym /Kentucky, Tennessee, Alabama/ rozwiniętą przeważnie jest serja Pottsville, zawierająca pokłady węgla i przyjmująca cechy prawdziwego produktywnego karbonu.

W północnym zagłębiu pokłady leżą prawie poziomo, zebrane w kilka płaskich szerokich fałd. Węglowe

pokłady leżą w trzech płaskich muldach.

Produktywny karbon zawiera wserji Allegheny trzy główne grupy pokładów węgla - Clarion, Kittanning i Treeport, którym towarzyszą pokłady wapieni w spągu; serja Monongahela rozpoczyna się pokładem Pittsburg, którego znaczenie można porównać ze znaczeniem pokładu Mammut w antracytowem zagłębiu; grubość pokładu zwykle wynosi 12-20 stóp /4,7-6,3 m/. Oprócz tego pokładu serja zawiera zwykle 4 - 6 pokładów odbudowy /od 4 do 8 stóp grubości, 3 m/. Pokład Pittsburg dzieli się na stropową część /root/ i główną /main/, która zwykle jest przedmiotem odbudowy. Pokład nie jest jednak stałym na całej przestrzeni; miejscami zmienia się on w lupek palny; pokład zajmuje nie 50.000 km², jak przypuszczano poprzednio, lecz 20.000 km², w każdym razie przedstawia wyjątkowo wysoki zapas węgla / do 100 mil. ton/. Zawartość gazu w węglu tego pokładu wzrasta prawidłowo od wschodu ku zachodowi.

Serja Dunkard zajmuje środkowe części zagłębia i nie zważając na znaczną miąższość, prawie taką samą jak trzy dolne /około 1200 stóp/ zawiera niewiele pokładów odbudowy /2 - 3 z ogólnej liczby 14/.

Głównym ośrodkiem przemysłu węglowego jest część zagłębia na południe i wschód od Pittsburgu, gdzie węgiel pokładu Pittsburg zawiera 80% C, 30% lotnych składników i 8% popiołu; w obwodzie gazowym na zachód węgiel zawiera 50-56% C, 35-36% lotnych składników i 6-10% popiołu. Ten obszar zwykle nazywają północnym; jego produkcja wynosi około 300 mil. ton; znacznie mniejszy obszar w Kentucky i poł. West-Virginia z produkcją około 90 mil. ton nazywają środkowym, a obszar w Georgia o Alabama w okręgu żelaznym Birmingham nazywają południowym, produkcja około 38 mil. ton.

Północny obszar a szczególnie Pittsburgu jest głównym dostawcą koksu /43% całej ilości koksu St. Zjednoczonych/ dla wielkiego przemysłu północnego-wschodu Stanów.

Warunki topograficzne i geologiczne pozwalają w wielu miejscach prowadzić odbudowę zapomocą sztolni, co naogół różni górnictwo węglowe Stanów Zjednoczonych od górnictwa europejskiego. Drugą cechą górnictwa Stanów jest daleko większe w porównaniu z Europą zastosowanie maszyn wrębowych i pasowych łopat przy urabianiu węgla, urobek zapomocą maszyn w roku 1915 stanowił już 56.4% całej wydajności Stanów. Trzecią cechą górnictwa jest, że jeszcze przed samą wojną światową wskutek stosowanych systemów odbudowy na każdą tonę węgla urabianego w kopalni zostawało pół tony węgla, a zwłaszcza w kopalniach na grubych pokładach, gdzie znaczne ilości węgla pozostawiano przy odbudowie filarowej. W obszarze antracytowym można stanowczo przyjąć, że wyczerpanie kopalni wyraża się podwójną ilością właściwej produkcji: w produkcji węgla bitumicznego stosunek jest mniejszy.

Nie zważając na ogromne zapasy węgla 3,838.657 milionów ton /3,800 miliardów/ wyczerpanie złóż można już przewidzieć. Konsumpcja i produkcja wzrastają na każde 10 lat o 7,3% a po wojnie w stosunku jeszcze większym. Rabunkowa gospodarka wyczerpuje złoża znacznie więcej, niżeli właściwa produkcja. Prawie 2/3 całego zapasu przypada właściwie na węgle brunatne według europejskiej klasyfikacji / węgle zachodu w Montana, w Górach Skalistych/. Znaczna ilość pokładów daje węgiel nieczysty, którego ilości wahają się od 10-50% całego zapasu i dla zużycia takiego węgla trzeba stosować generatory.

Pola najlepszego węgla w prowincji Apalachskiej nawet przy dzisiejszej produkcji mogą być wyczerpane w przeciągu 93 lat. Naogół według zdania amerykańskich fachowców zapas węgla w Stanach Zjednoczonych może wystarczyć ^{na 100 lat,} a przy zmniejszeniu straty przy odbudowie najwyżej na 150 lat. Racjonalne zużycie węgla może przesunąć wyczerpanie zapasów do 200 lat.

Z zapasu Kanady około 1½ tysiąca miliardów, conajmniej 1200 miliardów stanowią również brunatne węgle systemu Laramie na zachodzie kraju, więc węgli o małej kalorycznej wartości i niekoksujących się. Produkcja Kanady, około 13 mil. ton rocznie, stwierdza niewielką wartość złóż tego kraju. Prawdziwe węgle kamienne są tylko na wschodzie, w Nowej Szkocji i Nowym Braunschweigu, w górnym karbonie, gdzie zapasy wynoszą tylko 10 miliardów ton. Kolosalne zapasy na zachodzie są obliczone przeważnie na podstawie oceny tylko powierzchni rozprzestrzenienia osadów węglowych formacji Laramie.

C H I N Y.

Węglowe utwory Chin należą do różnych systemów; utwory w prowincji Schantung i Schetchuan należą do dolnego karbonu; górny karbon nie zawiera więcej znacznych pokładów / na wschodnim stoku gór Nan-Schan w zachodnich Chinach/. Największe bogactwa węglowe znajdują się w prowincji Schansi w północnych Chinach na południowy zachód od Pekinu. Na przestrzeni 34,870 km² leżą prawie poziomo liczne pokłady antracytu, pomiędzy którymi główny pokład ma miąższość od 6-9 metrów. Razem z antracytem występują węgle bitumiczne, które mają rozprzestrzenienie więcej znaczne, bo co najmniej na przestrzeni 1600-1750 mil kwadrat. Wspólnie z węglem znajdują się znaczne zapasy rudy żelaznej; po wyczerpaniu złóż amerykańskich i europejskich, zapasy węgla i żelaza Chin w Schansi mogą zostać jednym z głównych ośrodków światowego przemysłu.

Złóża Schansi należą do permskiego systemu, lub do najwyższych poziomów górnego karbonu. Według niemieckich geologów, poziomów Ottweilskich tu nie ma, a złóża Schansi stanowią przedłużenie prawdziwych permskich utworów Mandzurji. Według zdania rosyjskich geologów, jednak i utwory północnych Chin, wykształcone w faciesach lądowych z pokładami węgla i rzadkimi przewarstwieniami wapieni z morską fauną należą do górnego karbonu.

Znaczne pokłady antracytu są w utworach trjasowych w prowincji Hunan /południowe Chiny/, a w dolnej kredzie w Schatung.

Według rosyjskich geologów złóża Chin należą do typu północnego, czyli Europy i Ameryki Północnej, a

nie do typu Indo-Australijskiego, do którego zaliczają je geolodzy niemieccy. Rzeczywiście w węglowych zagłębiach Schanst i Hunan roślinność górnych pokładów /pałoci lepidodendry, cordaity, equisety/ należy do warstw przejściowych pomiędzy karbonem i permą w Europie, lecz roślinność pokładów węglowych pośród warstw nieco starszych, odpowiadających piętru moskiewskiemu, różni się od typów europejskich bardzo znacznie.

INDJE WSCHODNIE, AUSTRALJA, POŁUDNIOWA AFRYKA

We wszystkich obszarach rozwoju utworów węglowych można było stwierdzić, że w czasokresie przed górnym karbonem rozpoczęła się faza górotwórcza. I typ węglowych zagłębi w Stanach Zjednoczonych, zachodniej Europie i Rosji, więc wszystkich północnych obszarów, za niektórymi wyjątkami, jest złączony z powolnym nagromadzeniem górskich pasów, denudacja których przeważnie dawała detrytusowy materiał węglowej serji; przewarstwowanie tych utworów z wapieniami stwierdza również brzeżny charakter takich paralicznych zagłębi, przynajmniej w ich dolnej części.

Wzdłuż oceanu Tetis można również stwierdzić rozpowszechnienie morskich utworów dolnego i górnego karbonu, lecz na całym półwyspie Indji, w Australji i Nowej Zelandji więc na południe od tej geosynkliny utwory karbonu górnego są przedstawione tylko faciesami lądowymi. Cały kompleks tych utworów, rozpowszechnionych również i w południowej Afryce, otrzymał nazwę utworów Gondwana, które obejmują nie tylko górne paleozoikum lecz i całe mezozoikum. Analogiczne utwory są stwierdzone i w południowej Ameryce, więc można mówić o lądowym rozwoju prawie całej południowej półkuli ziemskiej i paralelizacja tych utworów z odpowiednimi na północnej półkuli jest bardzo trudna.

Flora piętra Dinantien ma cechy kosmopolityczne od północy ku południowi. flora piętra Westphalien utrzymuje jeszcze szerokie rozpowszechnienie natomiast roślinność najwyższych warstw węglowych północy i południa jest już zupełnie innymi typów i na południu ten typ jest złączonym z wyłącznie lądowym rozwojem podczas górnego karbonu

W Indji Australji i południowej Afryce po czasie osadu dolnego karbonu nastąpiła przerwa, odpowiadająca początkowi lądowego rozwoju; ta przerwa cechuje się utworami konglomeratowymi które zostały przyznane za utwory lodowcowe za nimi nastąpiło nagromadzenie plastycznych utworów z rudami żelaznymi o typie laterytowym i rzadziej z pokładami węgla. Podział tego kompleksu na poszczególne serje został przeprowadzony lecz paralelizacja tych serji z utworami morskimi i morsko lądowymi na północy interpretuje się przez różnych autorów niejednako. /tab na str.115/.

Główne pokłady węgla w Indji należą do serji Damuda w Bengalji Bihar i Orissa Najbogatsze pola /Ranigary/ leżą 120 mil na północny zachód od Kalkute i zajmują przestrzeń około 500 mil kwadratowych Trzy główne pokłady mają miąższość 18 10 i 12 stop /3 7 m/ i zawierają węgiel pierwszej klasy z zapasem 518 mil ton. zapas węgla niższego gatunku ocenia się na tysiące milionów ton

Blizko na zachód leżą pola Inherria z zapasem dobrego węgla około 480 mil. ton. produkcja tych pól wynosi 52% całej produkcji Indji, a pierwszych pól około 27%

Oprócz tych głównych pól i wielu mniejszych w tej części Indji są również i węgle w serji Talchir.

W Indjach środkowych i w prowincja centralnych /Mohpani, Pench Warora i inne/ pokłady węgla należą również do paleozoikum, natomiast w Assamie Baluchistanie

Europa	Indje	Australja	Połud. Afryka	Argentyna
Jura Kreda	Serja Mahadeva	Węglowe utwo- ry Bellarine		
Trjas /według rosyjs- kich geo- logów - perm/	Serja Panchet /roślinność Glossopte- ris, gady i płazy	Serja Hawkesbu- ry	Beaufort serja gór- na	Cachenta Beds
Perm /według rosyjs- kich geo- logów - permo- - karbon/	Serja Damuda /Glossopte- ris, pokła- dy węgla w warstw. Barakaz	Upper coal measures. Boven River coal	Beaufort serja dolna Ecca series	Red Beds
Górny karbon	/Karherba- ri z węglem/ Talchir Series Lodowcowe utwory	Greta coal measures Lodowcowe utwory i częściowo morskie	Dwyka konglo- merat /lodow- cowe/	Pokłady wę- gla i łupki Konglomeraty /lodowcowe/

Punjab, pokłady węgla leżą w utworach trzeciorzędowych i nie należą właściwie do kompleksu Gondwana. Roczna produkcja węgla z serji Gondwana w Indiach wynosi około 18,843,000 ton, a ze złóż trzeciorzędowych około 500,000 ton. Koksujących węgli w Indji nie ma, chociaż węgle serji Damuda są prawdziwymi kamiennymi węglami. Węgla Australji są więcej różnorodne niżeli w Indji. bo są tu i antracyty, znaczna część węgli należy jednak i tu do trzeciorzędowych. Prod. w Australji około 13 mil. ton.

W południowej Afryce lądowe utwory stanowią przedłużenie utworów Gondwana i noszą nazwę formacji Karro, największe pola węglowe paleozoiczne znajdują się w Transwaalu, gdzie zapasy są obliczone na 36 miliardów ton węgla, przeważnie kamiennego. Produkcja wynosi więcej jak 5 mil. ton. Węgla kolenji Kapskiej należą do retyckich, jak również i w kolenjach Orange, Swasi i innych.

Złóża węglowe w systemach Gondwana i Karro w porównaniu ze złożami wschodniej syberji i Chin są wyraźnie typu limnicznego, a roślinność należy do innego rozwoju, który charakteryzuje się właśnie *Glossopteris* i *Gangamopteris*, przedstawiciele których na północy oparowały ląd tylko znacznie później, w epoce permu i trjasu n. p. na północy Rosji Europejskiej i Syberji

O złożach węglowych Ameryki południowej jest bardzo mało dokładnych danych: wiadomo że węgle otrzymują w Kolumbji, Peru, Chile i Argentynie że węgle te należą przeważnie do brunatnych i znajdują się w utworach młodszych od karbonu, gatunkowo jednak węgle są od antracytu do lignitu. Jednak węgle w Peru i Chile mają wielkie przemysłowe znaczenie dla miejscowych hut miedzi. Pierwotnie w Argentynie w popiołu węgla brunatnego w San Raphael, a następnie w wielu miejscach w Peru były stwierdzone węgle brunatne zawierające wanad /0,24% 0,456% V/.

Przemysł węglowy, właściwie brunatno węglowy, południowej Ameryki jest uzależniony od importu węgla kamiennego ze Stanów Zjednoczonych

KILKA UWAG O WĘGLU BRUNATNYM

Węgle brunatne formacji Laramie w prowincji Skalistych Gór zwykle przytaczają jako najwięcej niezbity dowód, że węgle brunatne i kamienne są to tylko różne stadia jednego rozwoju. Węgle Laramie są wieku górnej kredy / w Colorado / i dalszego eocenu / Montana i Dakota /; na wschodzie mają one wszystkie cechy węgla brunatnego; stopniowo przyjmują one barwę czarną, przyjmują zewnętrzny wygląd węgla kamiennego, a następnie i wszystkie właściwe cechy węgla kamiennego. Takie uszlachetnienie węgla brunatnego jest związane wyraźnie z większym naprężeniem ku zachodowi pośladowania. Jednak nie mamy żadnego niezbitego dowodu, że w znacznie odległych od siebie miejscowościach nawet jeden i ten sam pierwotny materiał nie ulegał biochemicznym procesom zwęglenia, /Inkohlung/, w różnym stopniu, wynikiem czego mogą być znacznie różnice ilościowe w zawartości węgla i lotnych składników.

Tak pomiędzy różnymi gatunkami węgla kamiennego /suchy, gazowo-piomienny, koksujący się, chudy, antracyt/, jak węgla brunatnego /błyszczący, zwykły, ziemisty, lignit, smolisty - Schmelkohle/ są nie tylko różnice ilościowe lecz i jakościowe; różnice ilościowe prowadzą do wyróżnienia cech jakościowych. Węgiel brunatny błyszczący ma często wszystkie cechy węgla kamiennego; węgiel brunatny zwykły zawiera w przeważnej ilości spory i drobny detritus roślinny; lignit ma wszystkie cechy drzewiastej budowy, a smolisty węgiel różni się znacząco zawartością smolistych i woskowych substancji i czasem może być nazywany gazowym, czyli kennelskim brunatnym węglem /typ sa-propelitowy/

Zostało stwierdzone, że nie celuloza jest głównym materiałem pierwotnym we węglu, lecz substancja nazwana ligninem, która daje związki huminowe; mniejsza lub większa zawartość ligninu, jak i substancji smolistych nadaje te lub inne cechy produktom inkolinizacji. Zgodnie z wynikami badań paleobotanicznych możemy przypuszczać, że roślinność czasów karbonu i trzeciorzędu jako dwóch głównych czasokresów tworzenia się pokładów węgla, różniła się znacznie w ilościach tych substancji, a więc i proces inkolinizacji, o ile on był doprowadzony do końca, mógł dawać inne produkty. Jeżeli węgla moskiewskia czasu dolnego karbonu i nawet dewonu, znajdujemy cechy węgla brunatnego, to może to świadczyć tylko o tem, że w utworach bardzo starych drzewiasto-ligninowa substancja może pozostać w stanie nie rozłożonym, jak w węglach trzeciorzędowych.

Za wyjątkiem ogromnych przestrzeni, zajętych pokładami węgla brunatnego w formacji Laramie, zwykle węgle brunatne nie pokrywają takich znacznych jakie były wymienione dla zagłębi węgla kamiennego, częściej brunatne węgle dają liczne lecz nie duże zagłębia, z nielicznymi pokładami, lecz o znacznej miąższości.

W Europie największe znaczenie mają węgle brunatne w Niemczech, Czechosłowacji, Austrii, częściowo w Jugosławji. Francja i Włochy chociaż mają dosyć znaczne zasoby węgla brunatnego, lecz we Francji konkurencja własnego węgla kamiennego, a we Włoszech konkurencja węgla angielskiego i amerykańskiego tamują rozwój górnictwa brunatno-węglowego.

W Niemczech trzeciorzędowe / oligocen i miocen / zagłębia węgla brunatnego mają największe rozpowszechnienie w Prusach, Heszen, Bawarji i Saksonji:

ogólny zapas wynosi do 20 miliardów ton, a roczna produkcja więcej jak 100 mil. ton. /Prusy - 51 mil. ton/.

W porównaniu ze złożami węgla kamiennego pokłady węgla brunatnego mają zwykle nadkład znacznie mniejszy często mogą być odbudowanymi robotami odkrywko-
wymi. Taka odbudowa daje znacznie mniejszą stratę, /nie więcej jak 10%/; wydajność robotnika jest większa; węgiel otrzymuje się czystszy; koszt odbudowy stanowi tylko 1/5 część kosztów odbudowy podziemnej; pokłady nadkładu często dostarczają materiał dla innych gałęzi przemysłu, jak szklanego, ceramicznego, budowlanego. Naogół odkrywkowa odbudowa jest ekonomiczną przy stosunku miąższości nadkładu i pokładów nie większym jak 2 : 1.

W Niemczech często roboty odkrywkowe są połączone z podziemnymi i węgiel urabiany opuszcza się po pochylni do poziomu chodnika przewozowego.

W północnych Czechach za pomocą chodników cały pokład podkopują i następnie rozsadzają za pomocą strzałów pozostawione nogi, skutkiem czego cały pokład zawala się; węgiel wybiera się wprost do wagonów.

W Czechach główne zagłębia są: Teplitz - Brůx - Komotan - Eger Talkenan i Osseg; należą one do ełigocenu /starsza węglowe pokłady/; węgiel jest wysokogatunkowy, do 7000 kalorii; produkcja wynosi do 12 mil. ton.

W Austrii złoża węgla brunatnego są w Styrii, w Alpach, węgiel błyszczący /kredowy, eoceniński/ a na przedgórzach - lignit /miocen/.

W Rosji złoża węgla brunatnego są na znacznych przestrzeniach na zachodzie w gubernji Kijowskiej, a zwłaszcza jurajski brunatny węgiel na Kaukazie /Tkwi-
buli i w Syberji /zagłębie Czeriomchowskie/.

Przy ocenie węgla brunatnego, należy różnić węgle nadające się do

1/ otrzymania tak zwanego Montanwachs /wosk/ za pomocą ekstrakcji/benzolem/. Montanwachs ma różne zastosowanie, do izolacji, na świece, na tłuszcze i przedstawia substancje bitumiczne.

2/ otrzymania smoły przez destylację /Schwelleri/ lub w generatorach;

3/ tylko do fabrykacji brykietów;

4/ uszlachetnienia przez swęglenie przy niskiej temperaturze /tak zwany Bertinierungsverfahren/

5/ tylko do spalania pod kotłami.

Węgla nadające się do pierwszych dwóch operacji nazywają bitumicznymi, a reszta węglami na bezpośrednie zużycie.

Tak dla węgla kamiennych, jak i brunatnych, inżynier musi umieć brać próby, co nie jest rzeczą tak prostą, jakby się zdawało. Istnieją do tego specjalne przepisy, ustalone przez praktykę zrzeszeń inżynierskich /Patrz. Schultz, Das Probennehmen von Braunkohlen, 1921, Stutzer, Kohle. Zweite Anlage, 1923, str. 438-447, Strache-Lant, Kohlenchemie, 1924, str 426-434/

Według praktyki amerykańskiej /U. St. Geol. Survey, Bull. 316, 1907/ wyniki prób węgla kamiennych i brunatnych wziętych w kopalni zawsze są lepsze, niżeli wyniki prób wziętych na urobku na powierzchni ziemi, co trzeba mieć na uwadze przy sprzedaży i kupnie węgla.

Marcel Bertrand, któremu na równi z Edwardem Sussem nowoczesna geologia zawdzięcza cały swój postęp, wypowiedział przed trzydziestu laty, zdanie, że zawartość lotnych składników w węglu zależy nie tyle od przyczyn wtórnych /ciśnienie nadkładu, ciśnienie tektoniczne, prawo Hilt'a/, ile od przyczyn pierwotnych czyli warunków

sedymencie organicznej masy M Bertrand proponował dla ustalenia prawa rozmieszczenia lotnych składników dla każdego pokładu; takie krzywe /izovole/ jednak dla każdego pokładu, lecz dla całego zagłębia, jak wiemy wykreślają teraz dla ustalenia stopnia metamorfizacji węgla. Jednak myśl M. Bertrand'a zasługuje i dziś na uwagę inżynierów i chemików; według tej zasady były wykreślone np. izovole w zagłębiu Northumberland², które zaznaczyły bardzo ciekawe zmiany w kierunku boczny i zaznaczyły właśnie dwie znaczne depresje, zupełnie zgodnie z przypuszczeniem Bertrand'a, odpowiadające środkowej części pierwotnego dna zagłębia. Warunki sedymentacji należy rozumieć właśnie jako różnicę w samym pierwotnym materiale i faktyczny materiał ciągle zmusza zwracać się do tej myśli, przynajmniej nie przyjmować zupełnie bezkrytycznie, że tylko przyczyny dynamiczne wywierają wpływ na zmianę węgla od gazowych do antracytu.

WĘGIEL BRUNATNY W POLSCE

Polska w granicach b. Kongresówki.

Wzdłuż północno-wschodniej granicy Zagłębia Dąbrowskiego na przestrzeni do 70 km² znajdują się pokłady węgla brunatnego w warstwach kajpru /górnym oddziale trjasu/. Węgiel jest czarny, bitumiczny, zwykle zawiera dużo popiołu i pirytu /siarka/. Dwa pokłady mają miąższość 0,75 m, rzadko do 2 m. Złóża eksploatuje się w 7 czy 8 kopalniach /koło Nierady, Gołachowic, Poreby, Kuźnie, Blanowic, Cegocin, Zawiercia/, które w roku 1923 zatrudniały 547 robotników. Zapas węgla był obliczony w swoim czasie na 63 mil ton. Wartość kaloryczna węgla: wilgotnego 4397 - 6617 kalorii; suchego 5733 - 6890 k. Roczna produkcja przed wojną wahała się około 125 000 - 155 000 ton, podczas okupacji niemieckiej brak opału zmusił do rozsze-

² Briggs, prof. Vertical and lateral variations in the Composition of Bituminous Coal seams Trans of the Inst of Min Engineers Vol XXV, 4, 1923 -

rzenia robót, wobec niegłębokiego zalegania pokładów powstało kilka nowych kopalń i produkcja w roku 1920 wynosiła 238.000 ton, a w roku 1921 - 227 000 ton.

Pokłady węgla kajprowego są znane również w obszarze rudonocnym około Starachowic, lecz w ilości prawdopodobnie nieznacznej.

W północnej części tej dzielnicy polskiej węgiel brunatny znajduje się w trzeciorzędowych utworach, znanych więcej dokładnie w Poznańskiem. W Dąbrowskiem i Warszawskiem okręgu górniczym było zgłoszonych nadań górniczych 111. w czasie okupacji niemieckiej było zgłoszone 10 nadań i przy władzach polskich - 21.

Poznańskie

Pokłady węgla brunatnego są stwierdzone pod warstwami partych iluw poznańskich we wszystkich częściach Wielkopolski. Według mapy pruskiego urzędu górniczego we Wrocławiu nadania górnicze prywatne i rządowe pokrywają przestrzeń nie mniejszą, od 1000 km². Największe pola znajdują się około Czarnkowa, Międzychodu, Międzyrzecza w zachodniej części Poznańskiego, na południe od Poznania między Kościanem, Leszmem i Costynem i około Jarocina, na wschodzie około Mogilna i Inowrocławia, na północy około Bydgoszczy. Znaczące nadania górnicze należały do Rządu Pruskiego około Czarnkowa, Kościana i Mogilna.

Kurewęglowa formacja /Posener Braunkohlenbildung/ jest rozpowszechniona w całym Poznańskiem; pokłady węgla twardej grupy ze stałym grubym pokładem /Basisflötz/ w spęgu, ten pokład został stwierdzony przez wiercenia więcej jak w 200 punktach; kilka wierceńmi zostały odkryte jeszcze głębiej leżące pokłady, częściowo więcej grube, a.p. około Szaradowa w powiecie Szubińskim /SW od Bydgoszczy/-1,5 m. około Baranowa-2,5 m Basisflötz i 1,6 pokład dolny. Grubość pokładów grupy Basisflötz wynosi około Czarnkowa 9,9 m, około Poznania 5 pokładów- 9,7 m, około Szaradowa głębiej na 53 m odkryty pokład dolny grubości 7,3 m.

Dotychczas liczą praktycznie więcej ważnymi pokłady górnej grupy Basisflötz, leżące bezpośrednio pod warstwami pstrej poznańskiej gliny, grupa zawiera 3-8 pokładów. Około Mogilna grupa zajmuje przestrzeń więcej jak 10.000 hektarów, lecz na głębokości 100-130 m. Blżej do powierzchni grupa zalega około Bydgoszczy i Keronowa.

Największej grubości pokłady były stwierdzone przez więcej jak 100 wierceń pomiędzy Zbąszynem i Wartą, gdzie kopalnie Gut Glück i Robert Segen mają pokłady grubości 3 i 7 m. Jednakowe pokłady węgla często wyklinowują się i znaczne przestrzenie pod partiami glinami poznańskimi węgla nie zawierają.

Według obliczeń przybliżonych w Poznańskim jest co najmniej 2 miliardy m³ brunatnego węgla, czyli około 2 miliardów ton / m³-0,9 tony/. Górnicze warunki zalegania węgla nie są jednakowe zbyt pomyslnie, nad węglami, a miejscami i pod węglem blisko leżą kurzawki, co znacznie utrudnia bicie szybów i odbudowę pokładów. Rzeczywiste zapasy nadające się do odbudowy były obliczone tylko na 29 700 000 ton.

Wobec znacznych kosztów odbudowy węgla poznański za czasów niemieckich nie mógł konkurencyjnie z dużo tańszym węglem z innych okolic Niemiec, i przemysł burawęglowy Poznańskiego nawet na opał dopiero zaczyna się rozwijać.

Węgiel chce się przeważnie budowy lignitowej, t.j. ze znaczną ilością, resztek drzewiastych, zawiera w stanie wysuszenym cząsteczek ciepłikowych 4643 i 4670 / Czarnkowski Węgiel /; węgiel zawiera mało popiołu /4,5-5% / i siarki /0,3-0,4% /.

Fizyczne i chemiczne właściwości węgla nie są zbadane systematycznie, a zwłaszcza ce do zdolności krykutowania. Jako materiał opałowy węgiel poznański jest niższy od węgla brunatnego Dąbrowskiego i lepszy od węgla z zachod-

gla brunatnego Dąbrowskiego i lepszy od węgla z zachodnich Prus

Jeżeli Niemcy nie byli zainteresowani rozwojem przemysłu burowęglowego w Poznańskiem, mając znacznie tańszy węgiel w Saksonji, Turynngji i innych prowincjach, tomy musimy uważać przemysł burowęglowy w Poznańskiem za nader ważny o miejscowym narazie znaczeniu; wobec znacznego uprzemysłowienia Wielkopolski burowęglowy przemysł pozostał zupełnie nie wykorzystanym

W r. 1913 produkcja węgla w Wielkopolsce razem z niektórymi kopalniami na zachodzie, które odeszły od Polski, wynosiła zaledwie 28 454 tony

Poznańska burowęglowa formacja przechodzi na wschód i południowy wschód w granicy b. Kongresowej Polski, gdzie burowęgiel stwierdzono wzdłuż Warty koło Konina i wzdłuż Wisły od Włocławka do Torunia

Kilka nadeń górniczych było zgłoszone na tych obszarach i przystąpiono do robót poszukiwawczych

M A Ł O P O L S K A

Złocza węgla brunatnego w utworach trzeciorzędowych są liczne na przedgórzu karpackiem i na płycie podolskiej. Po karpackie ma najwyższe występowanie około Kołomyj, na płycie podolskiej w Żółkiewskim i Złoczowskim powiatach. Złocza nie mają rozpowszechnienia na większych przestrzeniach i mogą mieć tylko miejscowe znaczenie. Węgiel jest nie jednakowej wartości; najlepszy Złoczowski węgiel daje cząsteczek siarlikowych 3050-3254, zawierając popiołu 5,5-12,7%. Węgiel koło Yrzemienca należy do bitumicznego. Produkcja węgla wynosiła w r. 1913 — 37 407 ton, a w r. 1921 zaledwie 11 000 ton.

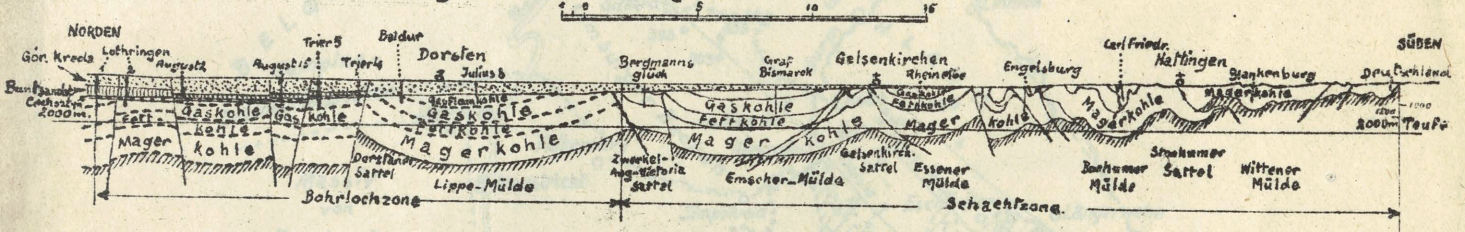
Rys. 1.
Do str. 1.

Mapa przeglądowa Reńsko-Westfalskiego Okręgu Górniczego.



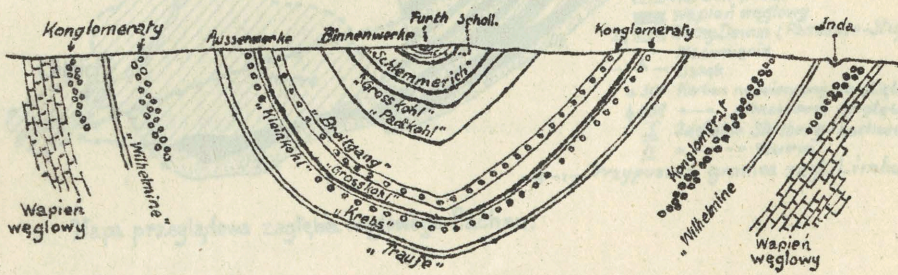
Według Kukulski i Mintropz.
1912.

Przekrój poprzeczny wg. linii Haltingen - Gelsenkirchen - Dorsten.

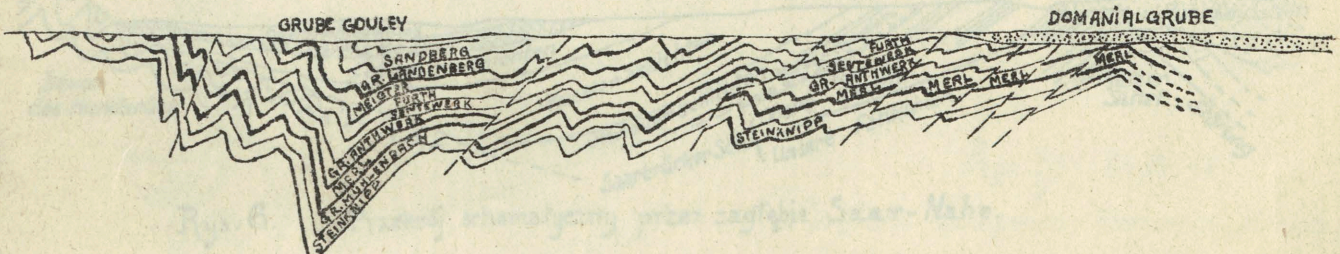


Rys. 2.
Do str. 5.

Przekrój przez zachodnią część zagłębia Indy.



Rys. 4
Do str. 5.



Przekrój przez partję węgla chudego zagłębia Wurm.

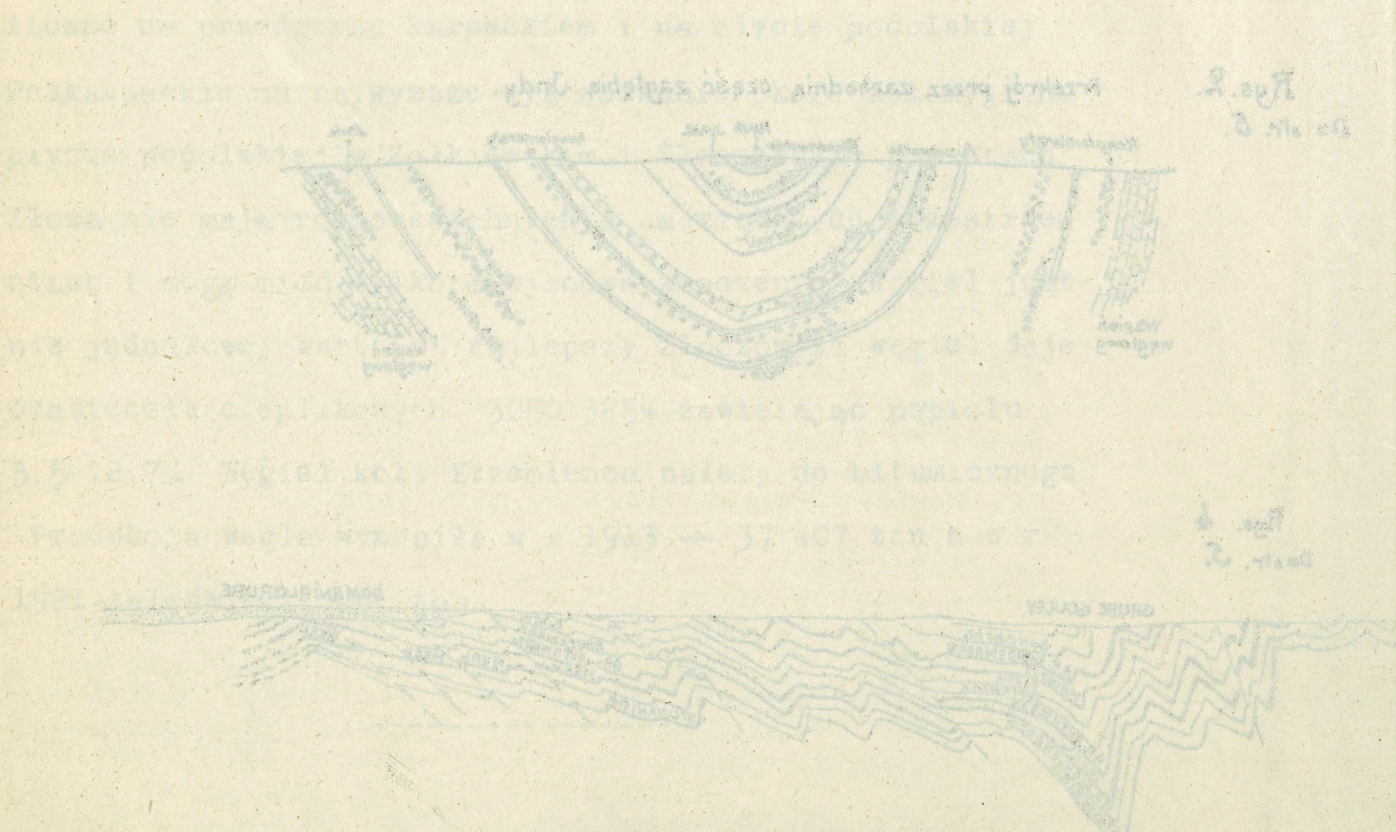
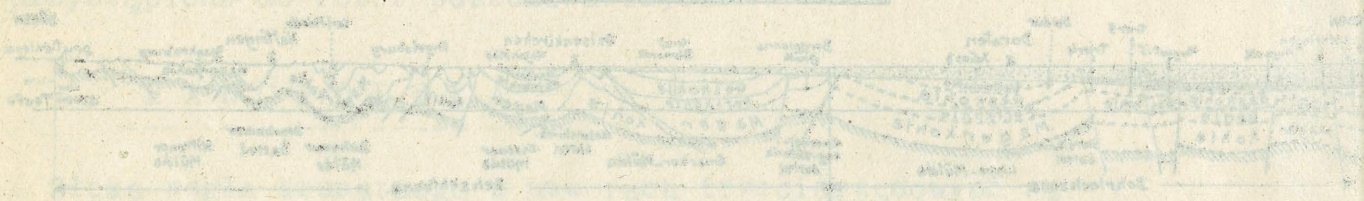
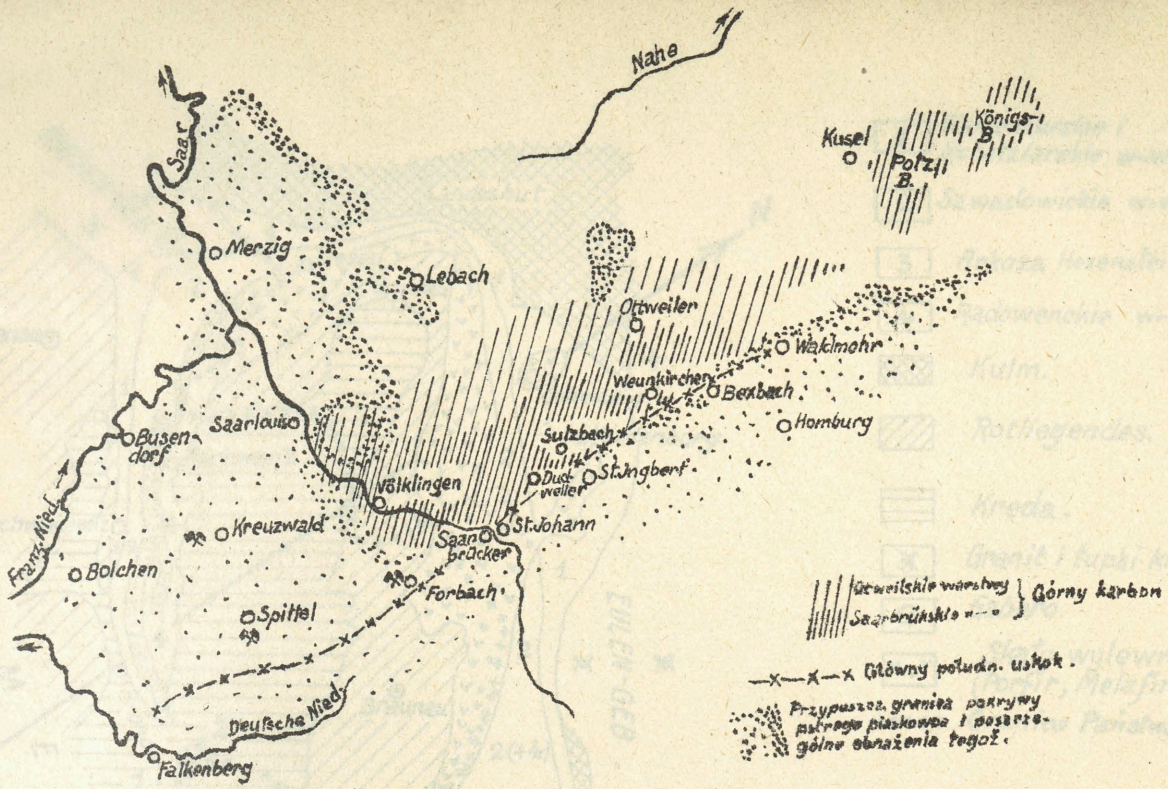
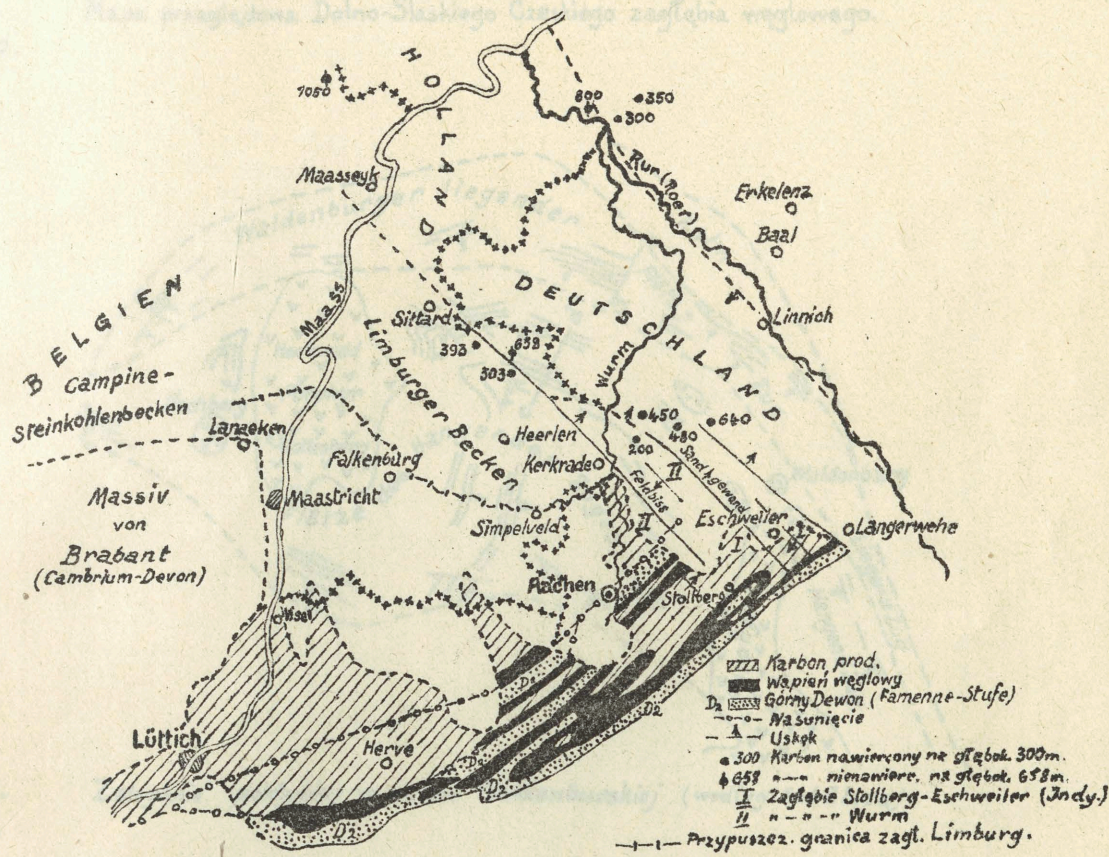


Fig. 2.
Dzi. 2.

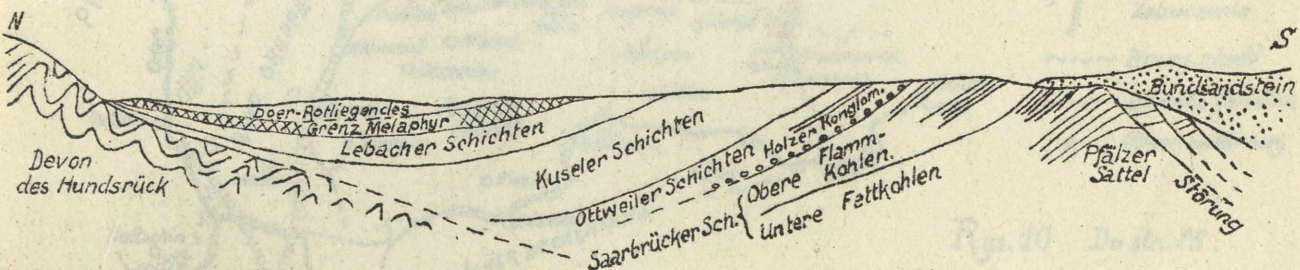
Fig. 3.
Dzi. 3.



Rys. 5. Mapa przeglądowa okregu Saary.
Do str. 7.



Rys. 3. Mapa przeglądowa zagłębia węglowego Aachen.
Do str. 5.



Rys. 6. Przekrój schematyczny przez zagłębie Saar-Nahe.
Do str. 7.



Fig. 1. Geologische Karte des Saar-Bezirks.
 Blatt 1.

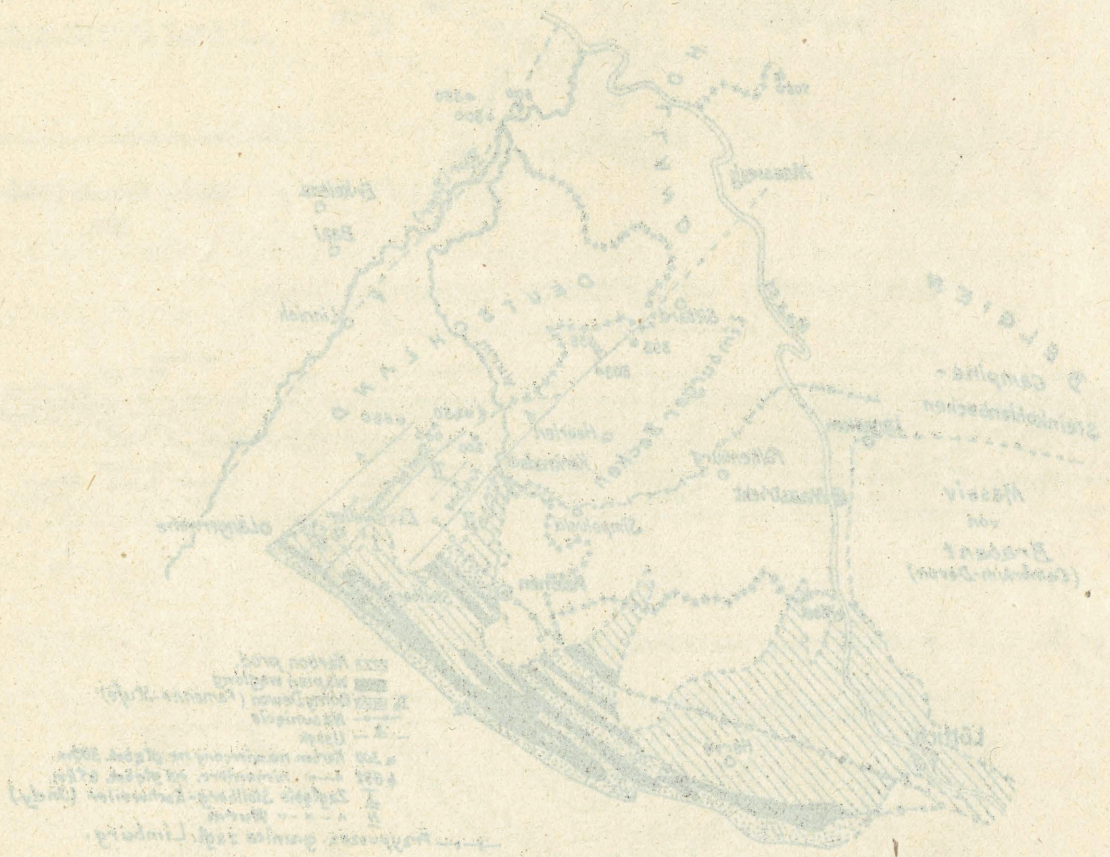


Fig. 2. Geologische Karte des Saar-Bezirks.
 Blatt 2.

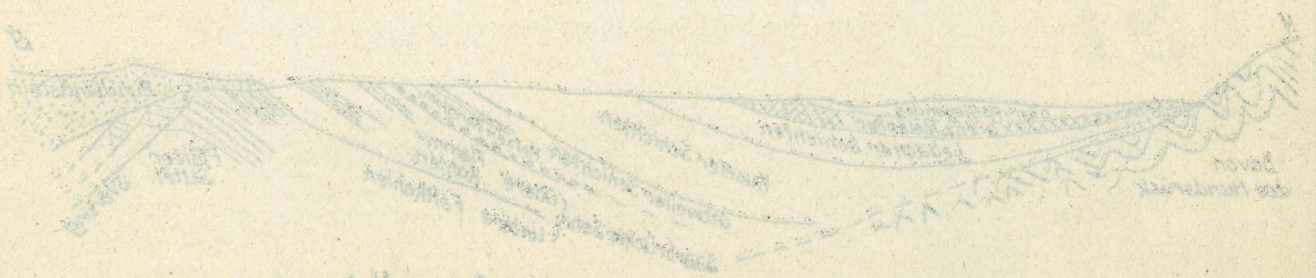
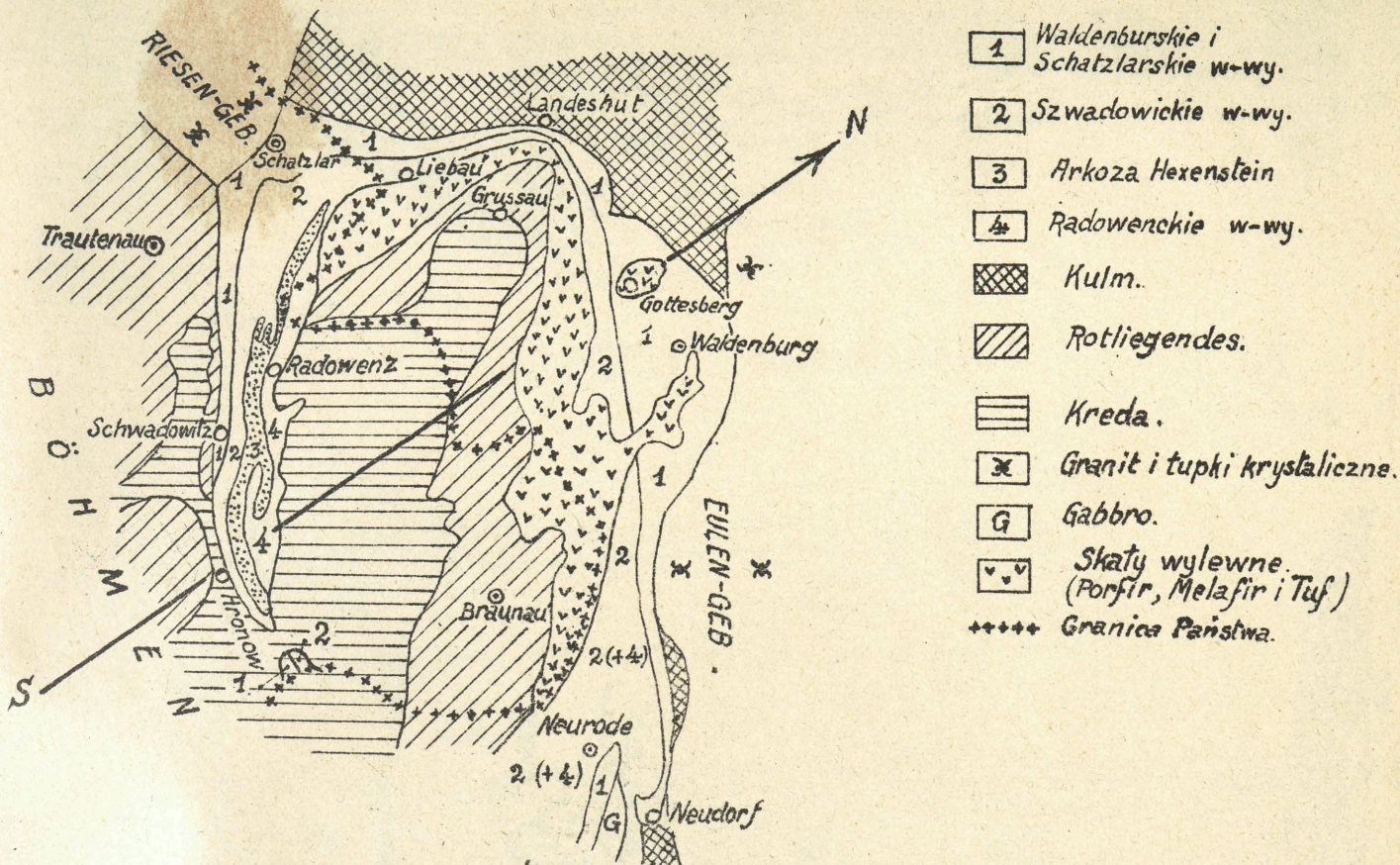
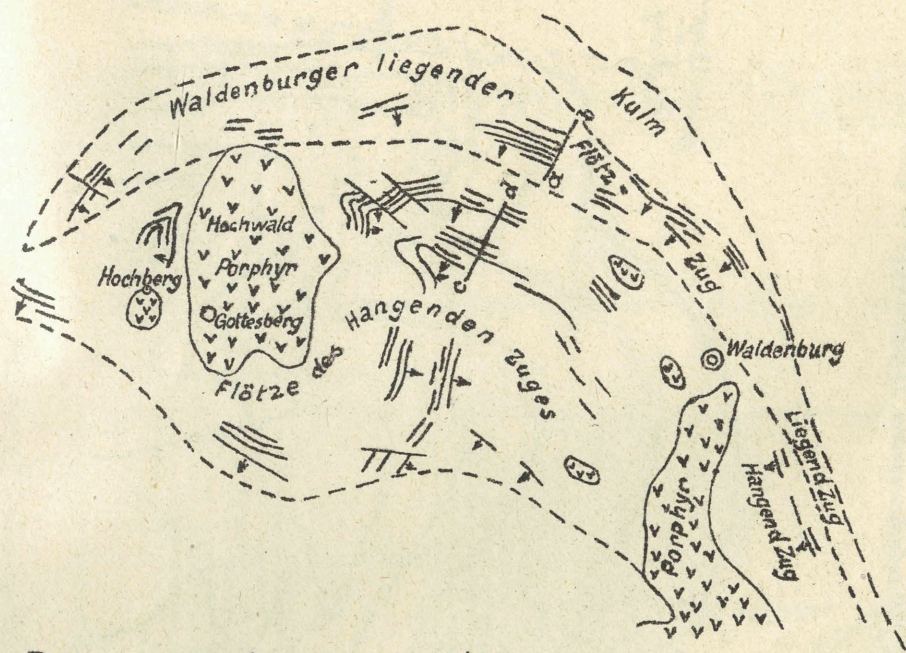


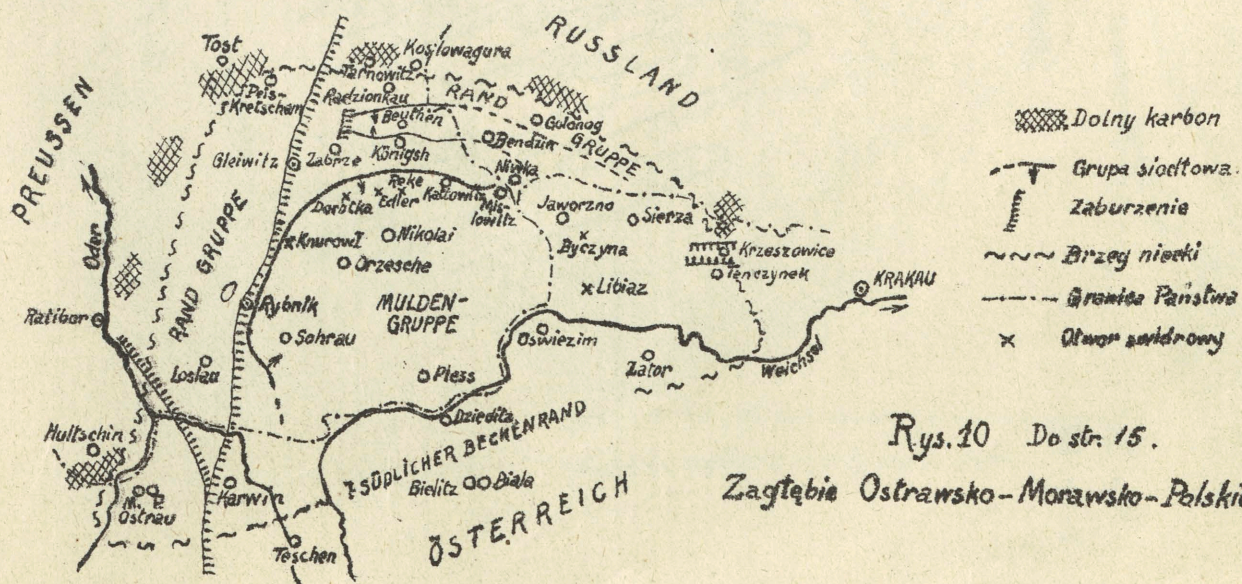
Fig. 3. Geologische Karte des Saar-Bezirks.
 Blatt 3.



Rys. 7. Mapa przeglądowa Dolno-Ślaskiego Czeskiego zagłębia węglowego.
Do str. 10.



Rys. 8. Zaleganie pokładów w zatoce Waldenburkiej (według Schütze'a)
Do str. 10.



Rys. 10 Do str. 15.
Zagłębie Ostrawsko-Morawsko-Polskie

- 1. Kwartalny
- 2. Głazowy
- 3. Wapien
- 4. Piaski
- 5. Muł
- 6. Żwirz
- 7. Grzywa
- 8. Żwirz i piasek
- 9. Piasek
- 10. Żwirz
- 11. Żwirz i piasek
- 12. Żwirz
- 13. Żwirz i piasek
- 14. Żwirz
- 15. Żwirz i piasek
- 16. Żwirz
- 17. Żwirz i piasek
- 18. Żwirz
- 19. Żwirz i piasek
- 20. Żwirz



Fig. 5. Mapa geologiczna Lublińskiego i sąsiednich części województwa.
Dzieln. 40.



Fig. 8. Zbiornik podziemny w okolicy Lublina (wg. J. J. J.).
Dzieln. 10.

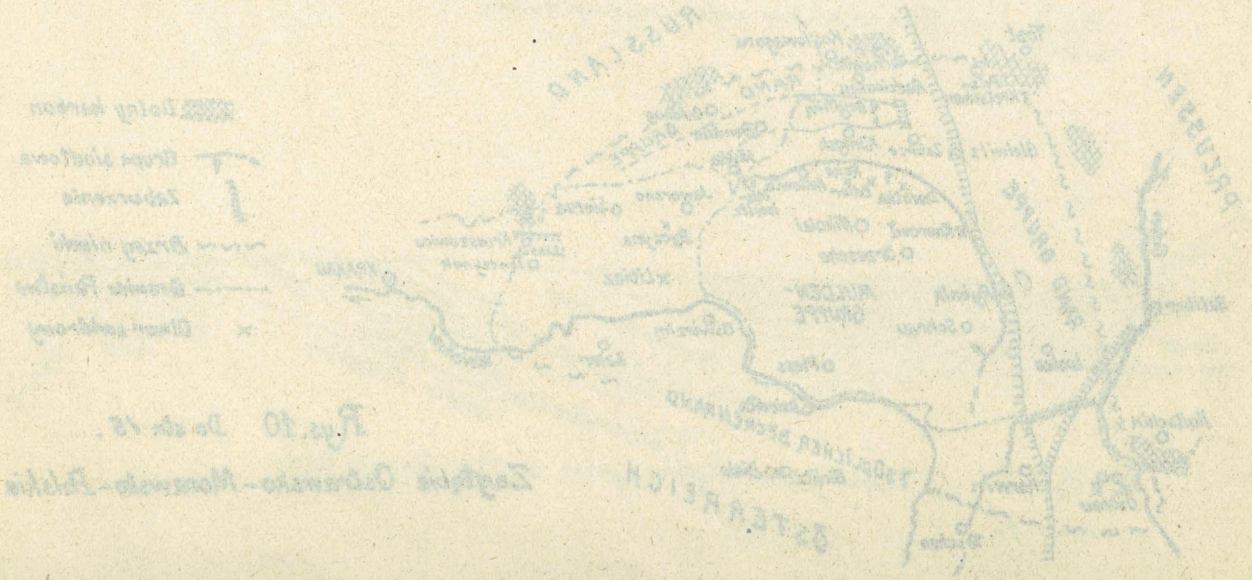
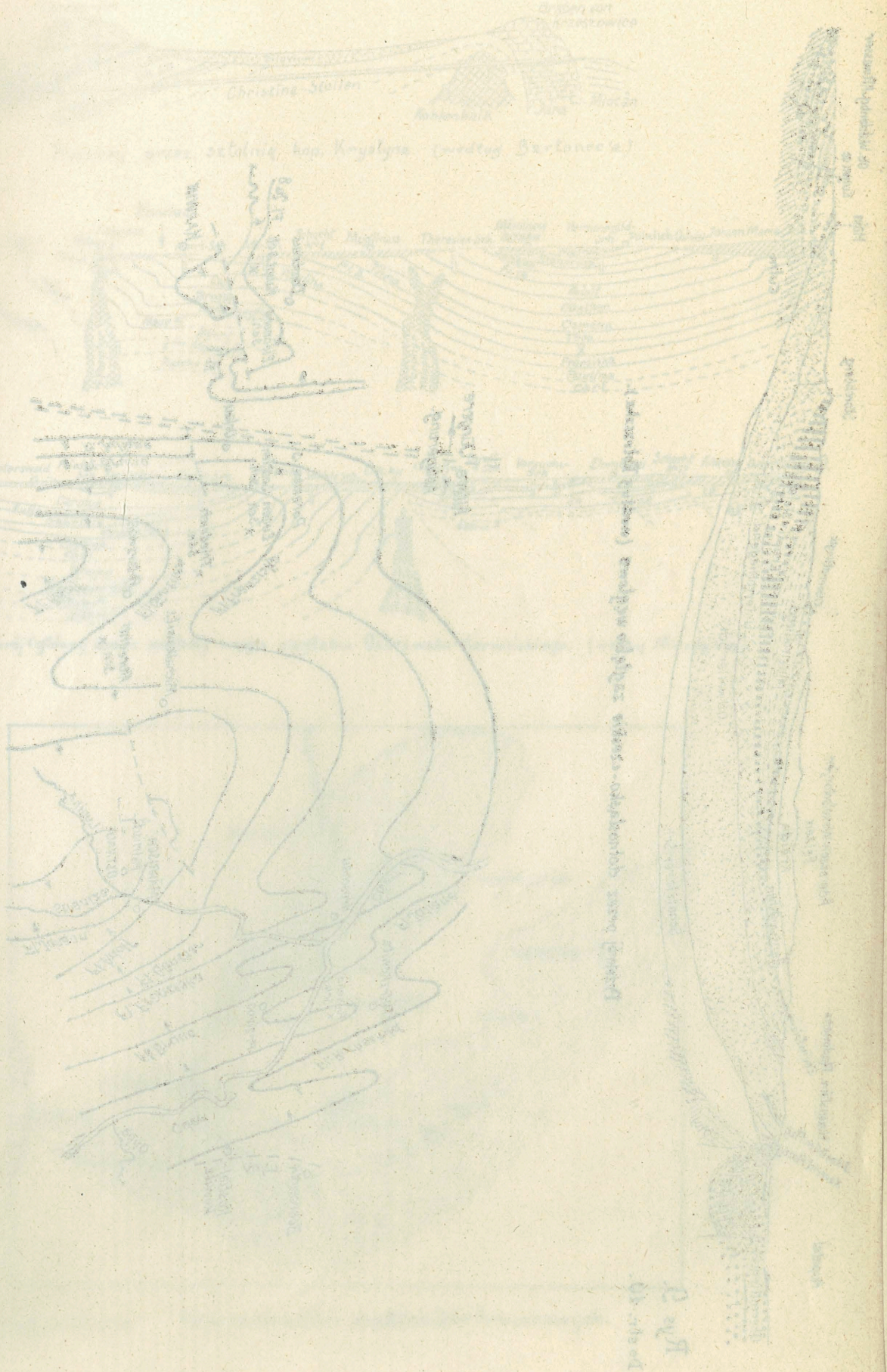


Fig. 10. Dzieln. 12.
Zbiornik podziemny w okolicy Lublina (wg. J. J. J.).

Do No. 12.

Bl. 14.

Содержание (написано в 1840 г.)

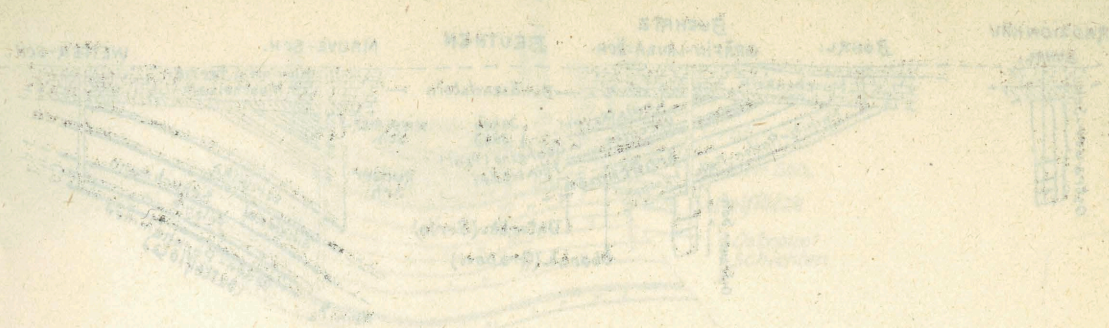


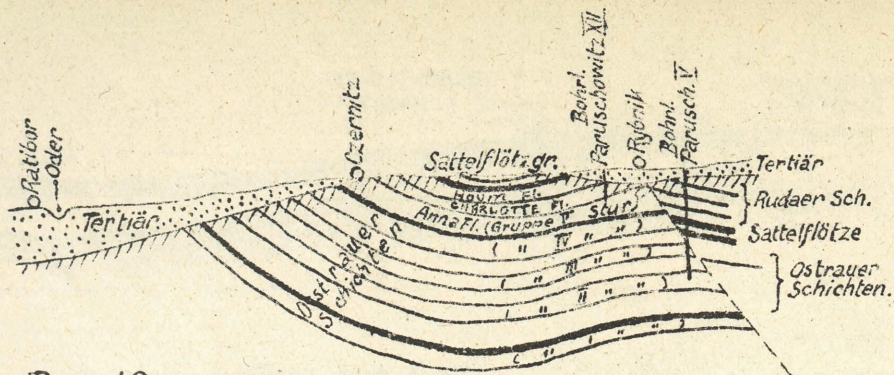
Do No. 12.
Bl. 14.

Bl. 14.
Do No. 12.

Планирование горных пород

Bl. 14.
Do No. 12.





Rys. 12.

Do str. 18.

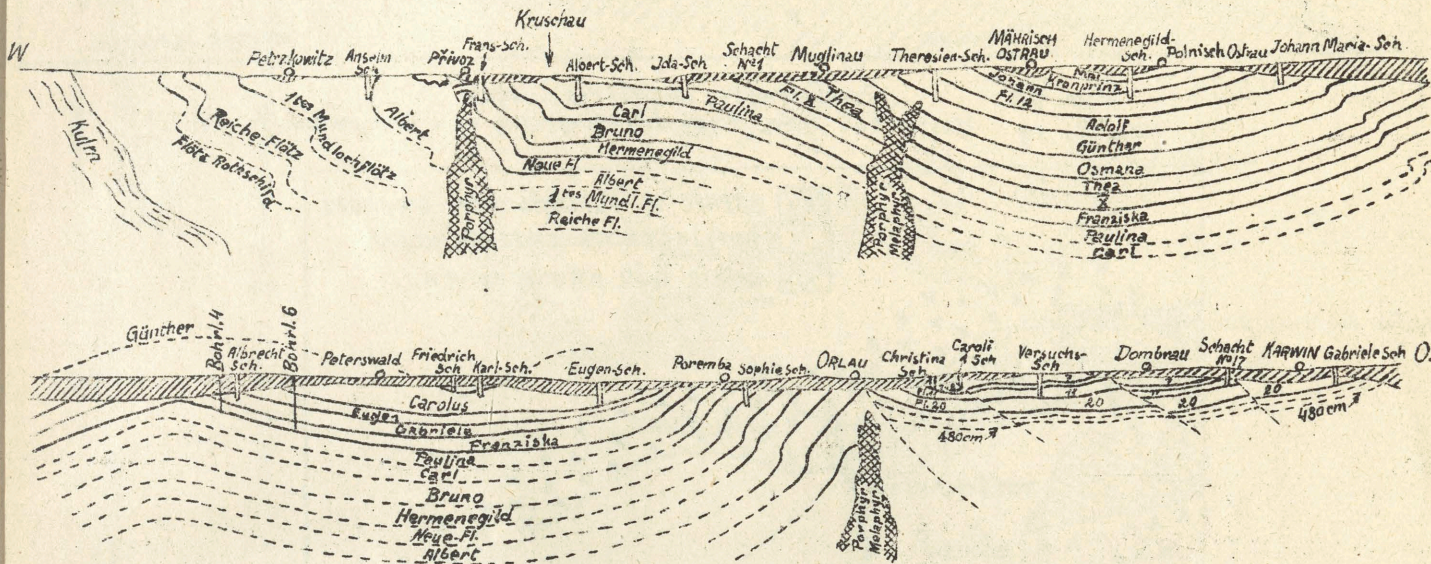
Uskok Orłowski (według Gäbler'a)



Rys. 13.

Do str. 45.

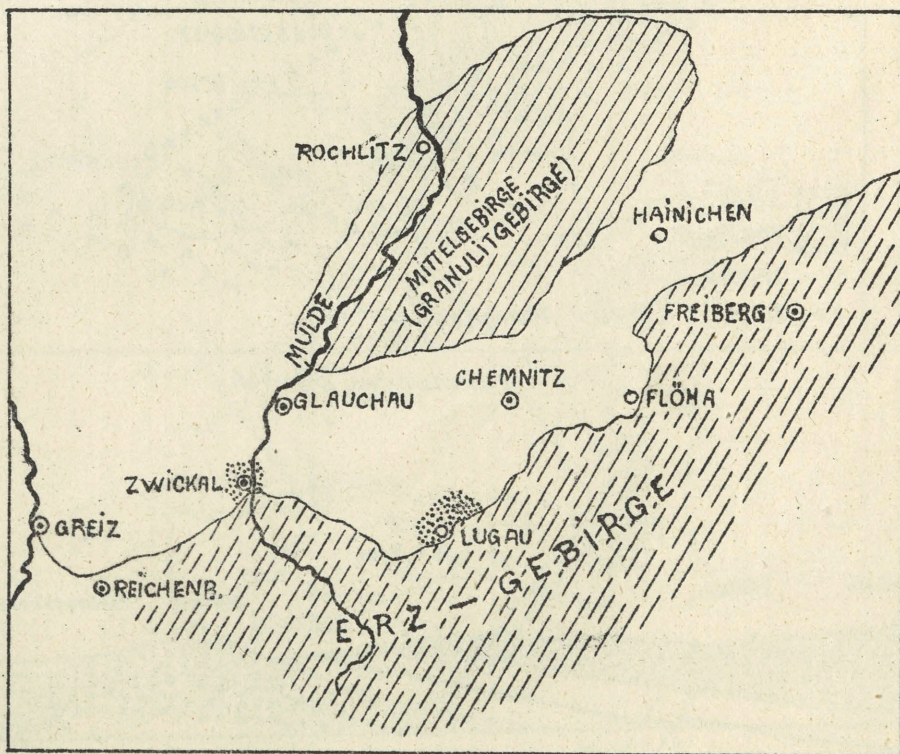
Przekrój przez sztolnię kop. Krystyna (według Bartonec'a)



Rys. 15

Do str. 45

Przekrój główny przez pokłady węgla zagłębia Ostrawo-Karwińskiego. (według Jönsky'ego)

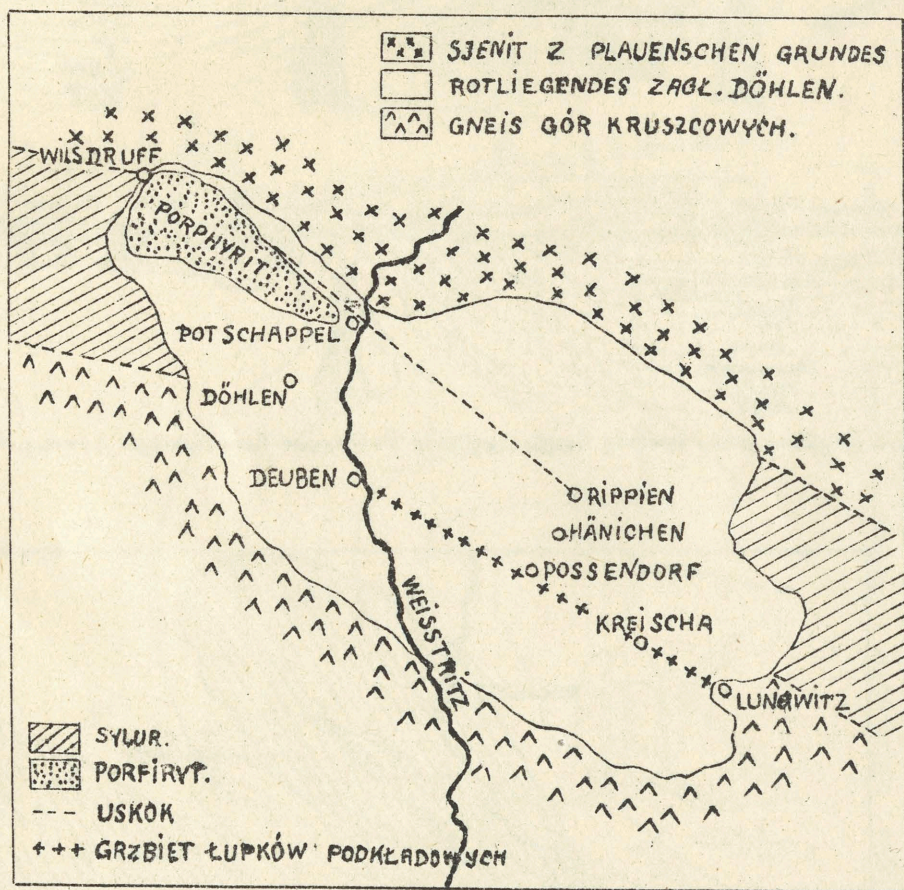
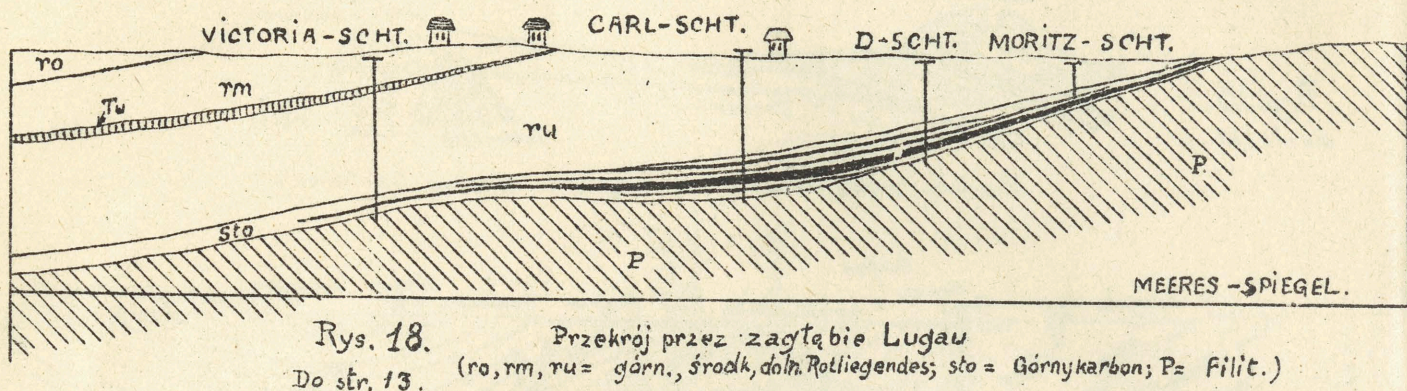
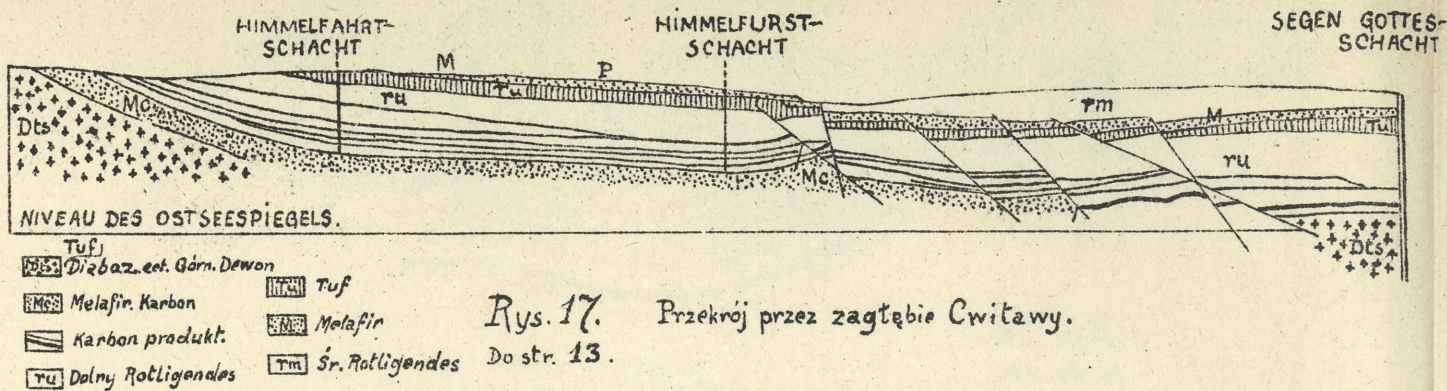


Rys. 16

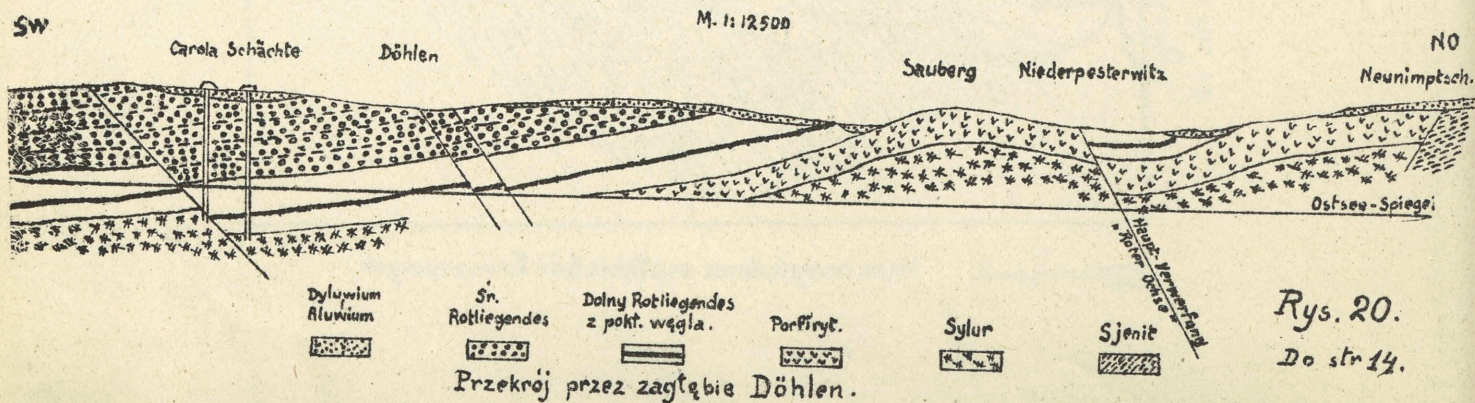
Do str. 12.

▨ Karbon prod.

Mapa przeglądowa zagłębia Gór Kruzcowych.



Mapa zagłebia Döhlen.



Rys. 20.
Do str. 14.

Böhm. Mittelgebirge
Wappanauer Tz
Pott
gine

Tschischkowitz
Sulboditz

Mittel- u. Oberturon

Libochowitz
Unterturon
u. Cenoman

M. S
10,5
km

obere rote Schichten

Pletlow

Stuhnowes
obere graue Schichten
(Pilsener Schichten)
Schlaner Schichten
untere graue Schichten
untere rote Schichten
(Tennisler Schichten)
obere graue Schichten
Schlaner Schichten

S
Kladno
Amalenschacht
Engelbacht
Mayrauschacht
Vnartzer Berg
Basalt

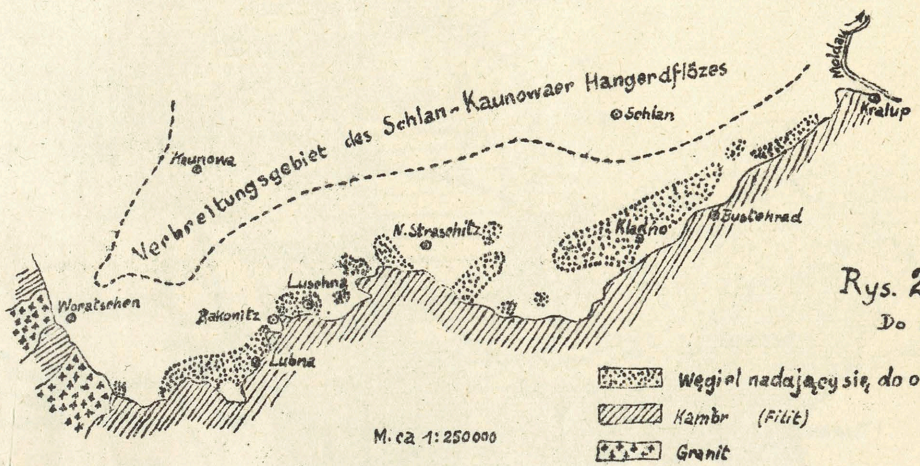
Przekrój przez Kladno-Rakonicki okęgę górnicy.

Rys. 23.
Do str. 27



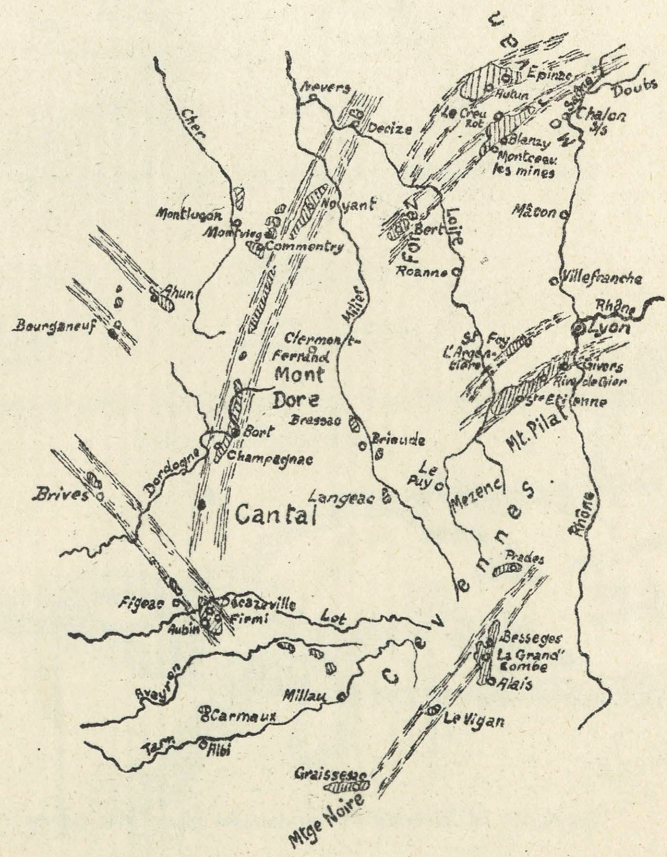
Mapa przeglądowa Środkowo-Czeskiego zagłębia węglowego

Rys. 21.
Do str. 23.



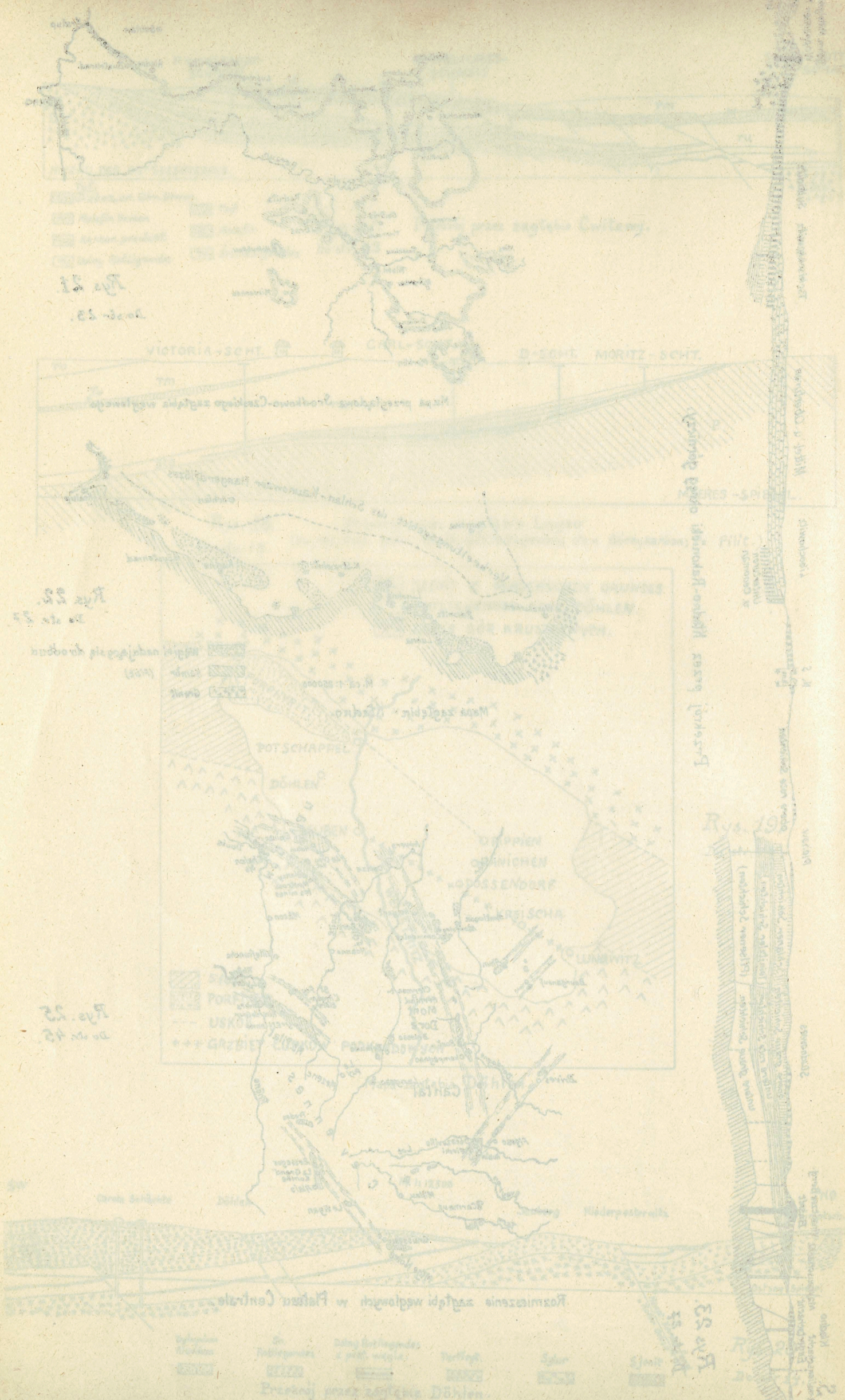
Mapa zagłębia Kladno.

Rys. 22.
Do str. 27.



Rozmieszenie zagłębi węglowych w Plateau Centrale.

Rys. 25
Do str. 45.



Legende:
 Hochwasser
 Niedrigwasser
 Schiffahrt
 Land
 Wasser
 Graben

Rys. 21
 Josef 23

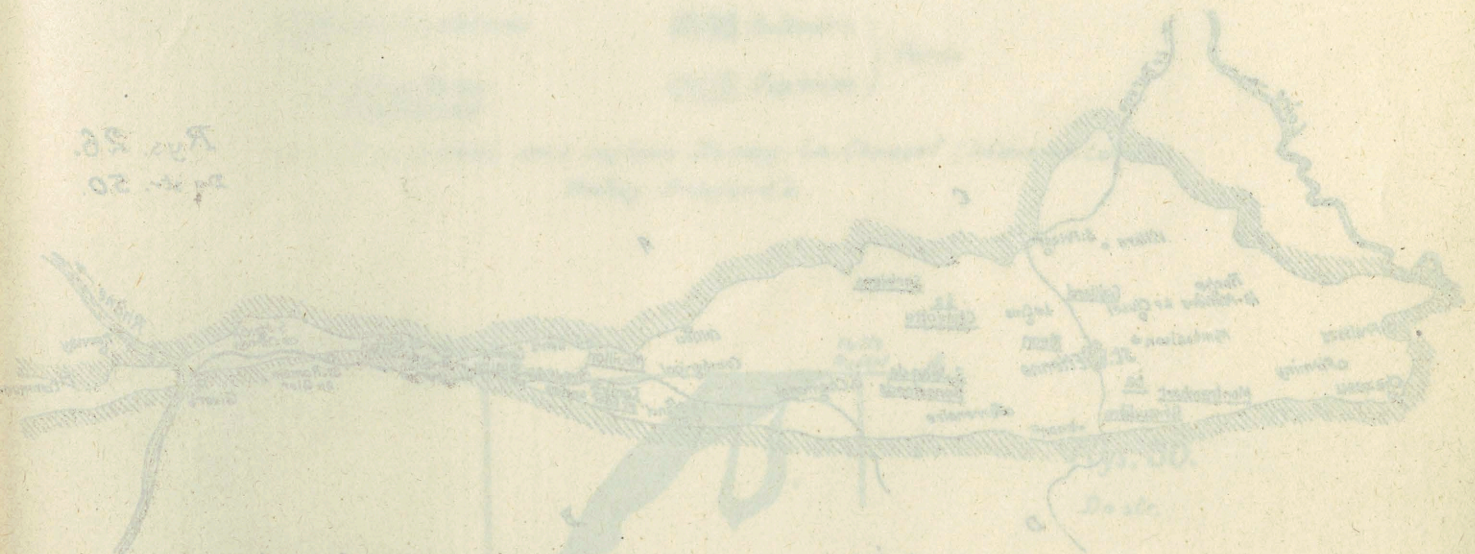
Rys. 22
 Josef 23

Rys. 23
 Josef 23



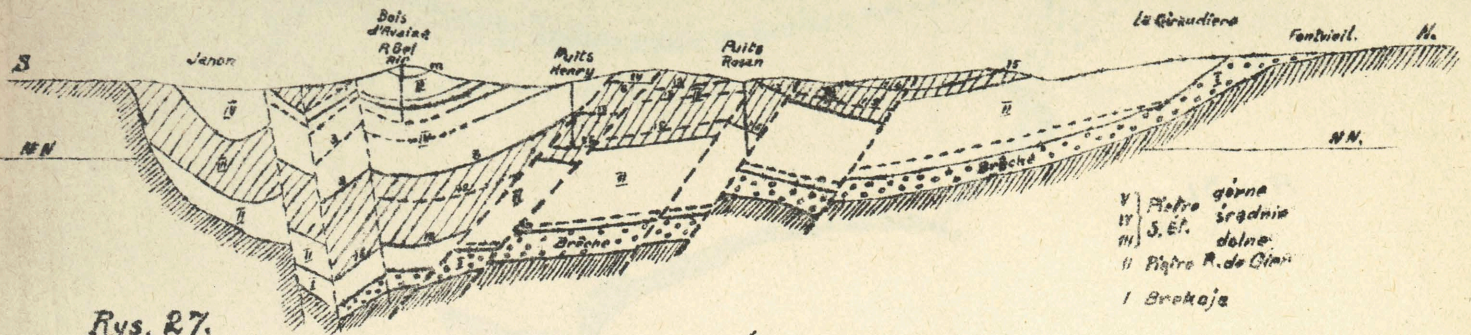
R. 24
 2 2 2

Karta pokrajinskih oblasti (Krajevina)



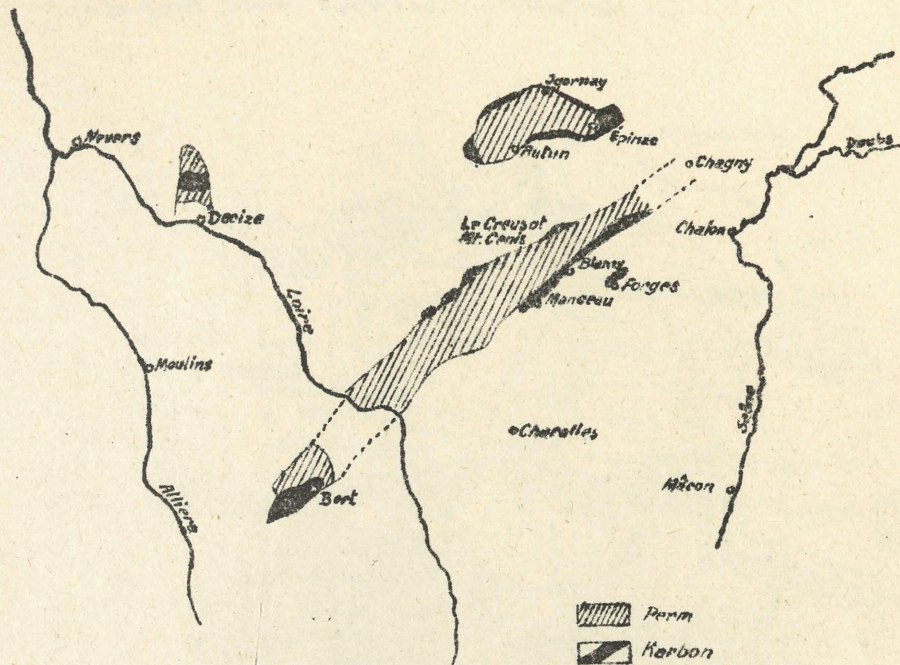
R. 28
 2 2 2

Karta reke - R. 28 (Krajevina: Srem)



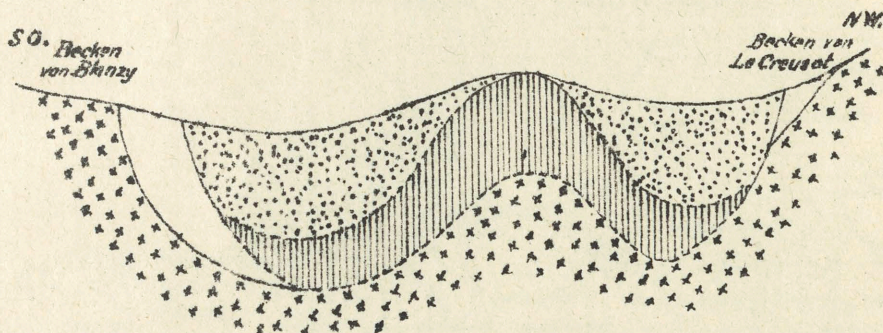
Rys. 27.
Do str. 60.

Poziomy przekrój St. Étienne (wg. Grünner'a).



Rys. 28.
Do str. 52.

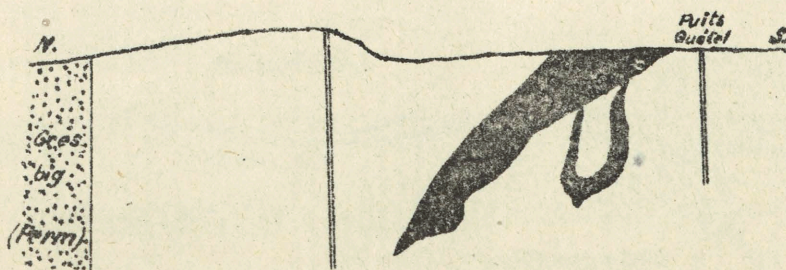
Zagłębie węglowe Saône-et-Loire.



Rys. 29.
Do str. 52.

- | | | | | |
|--|---------------------------|--|----------|--------|
| | Masy krystaliczne | | Autunien | } Perm |
| | Górny Karbon (Stephanian) | | Saxonien | |

Schematyczny przekrój przez zagłębie Blainy-Le-Creusot (Saône-et-Loire) według Delafond'a.



Rys. 30.
Do str.

Skupienie węgla z Montchanin (wg. Burat'a).

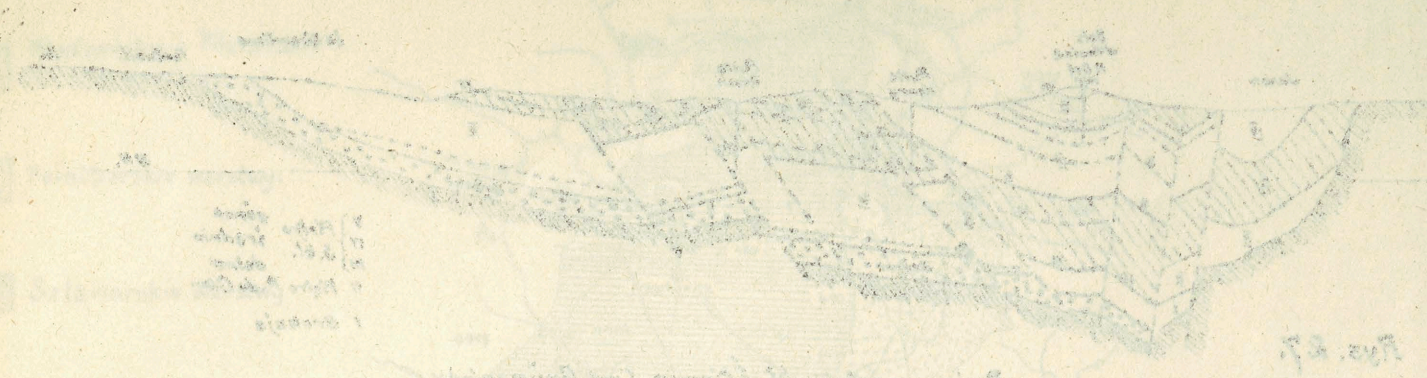


Fig. 27
No. 27

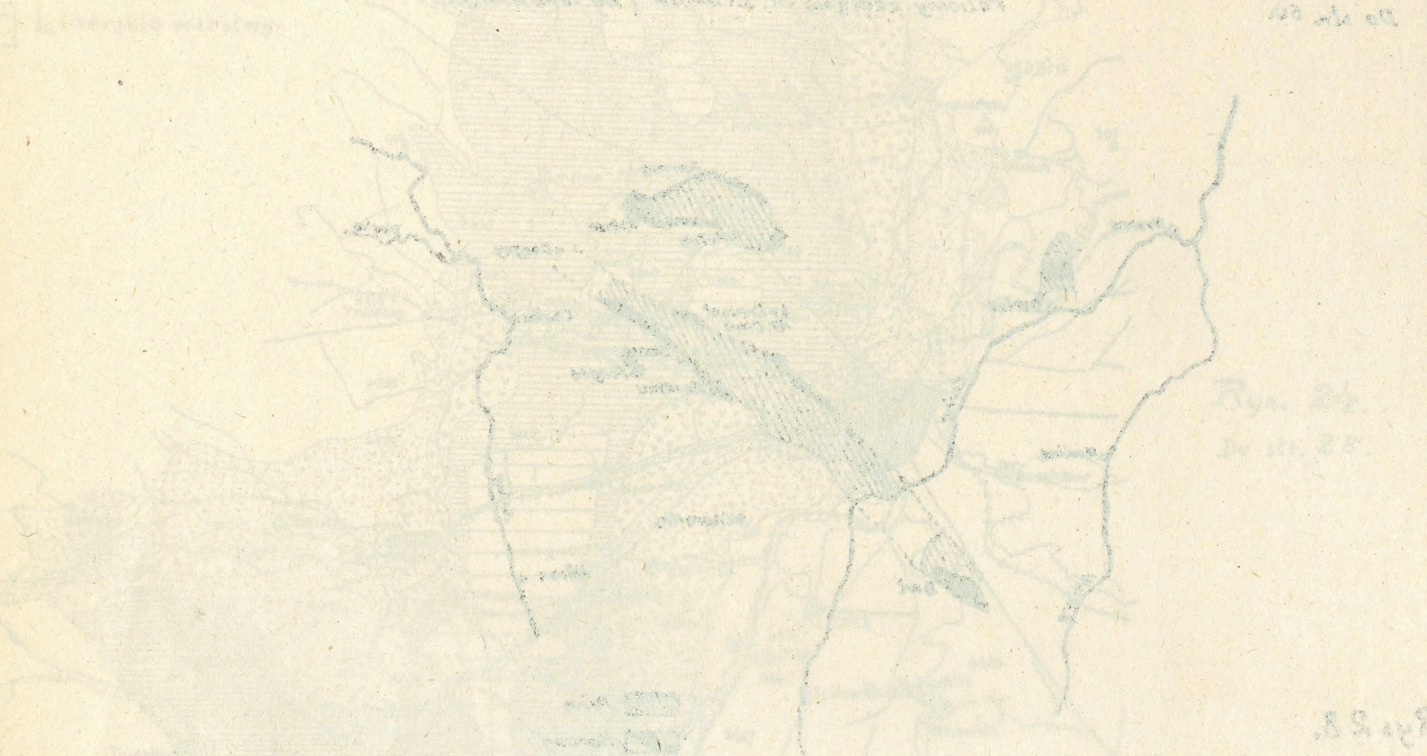


Fig. 28
No. 28

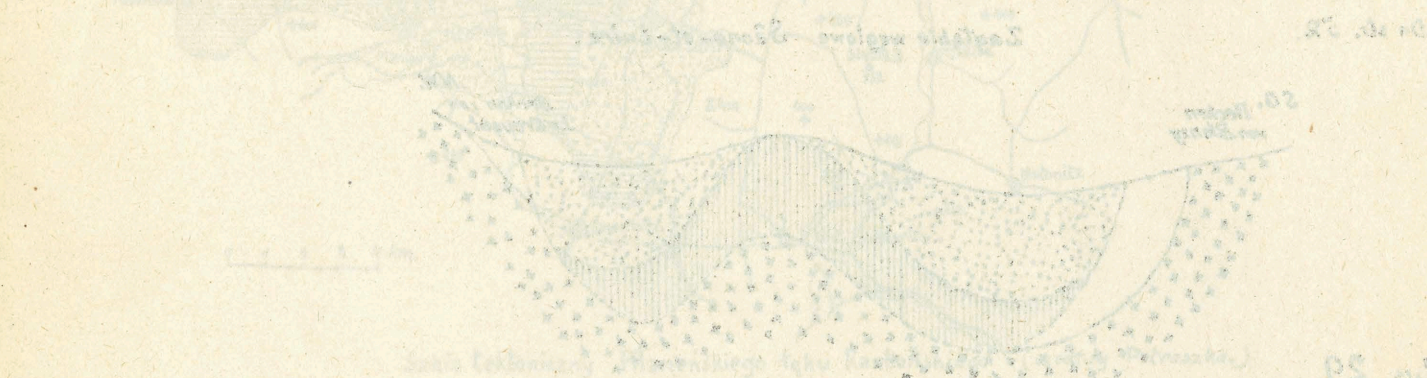


Fig. 29
No. 29

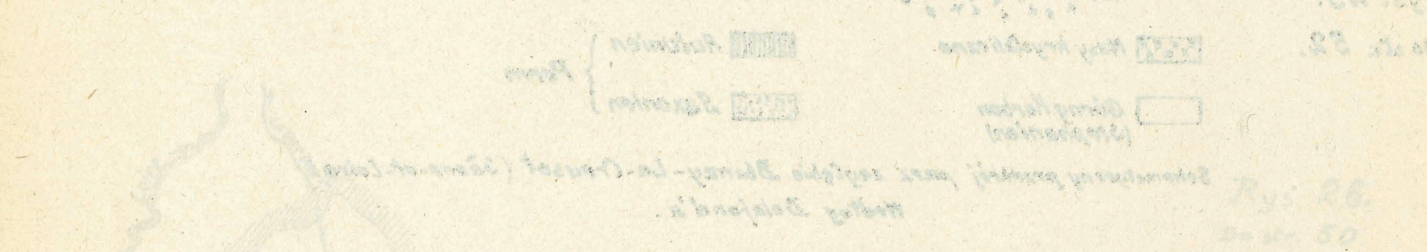
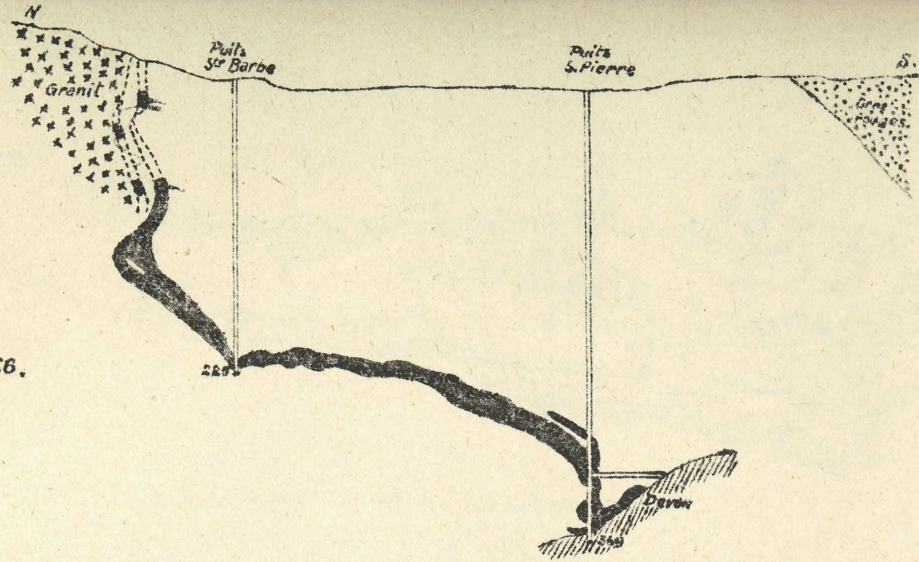


Fig. 30
No. 30



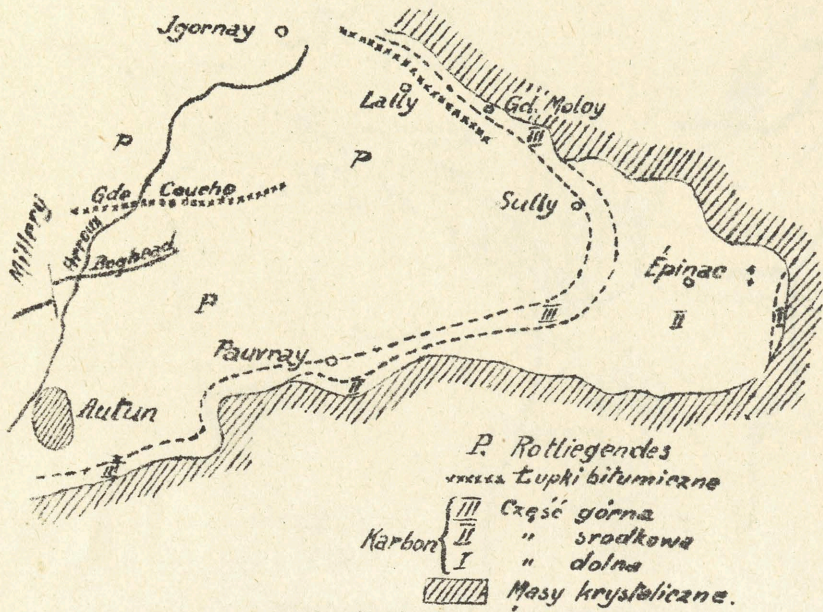
Fig. 31
No. 31

Rys. 31.
Do str. 56.

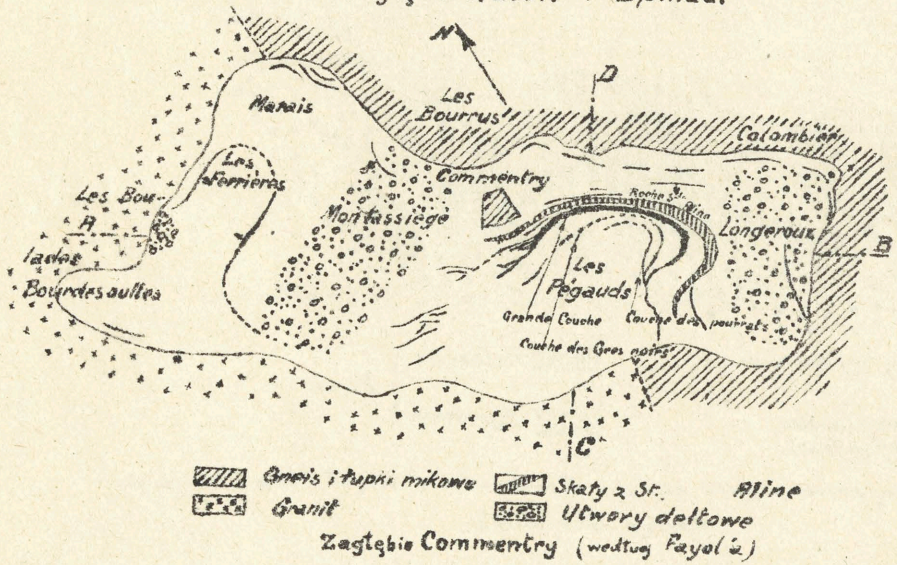


„Grande Couche“ z Le Creusot (według Delafond'a).

Rys. 32.
Do str. 54.

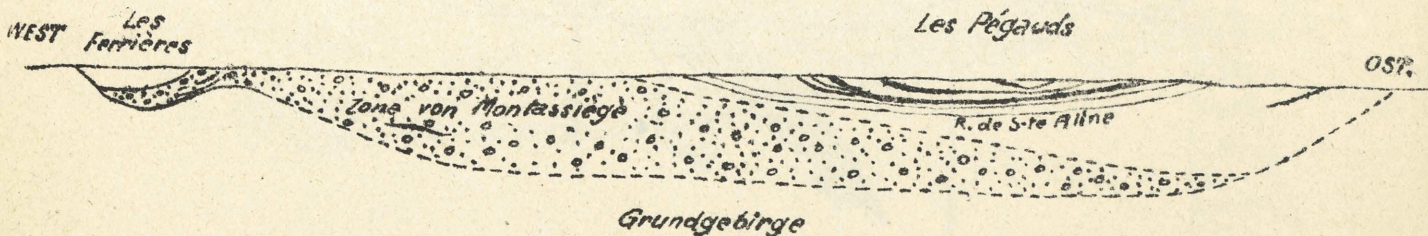


Zagłębie Autun i Épinac.



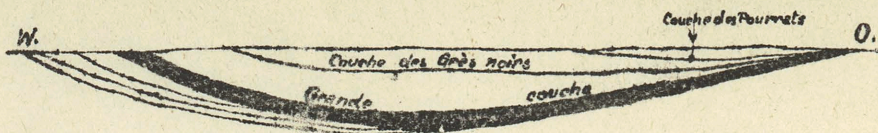
Rys. 33.
Do str. 55.

Zagłębie Commentry (według Fayol'a)



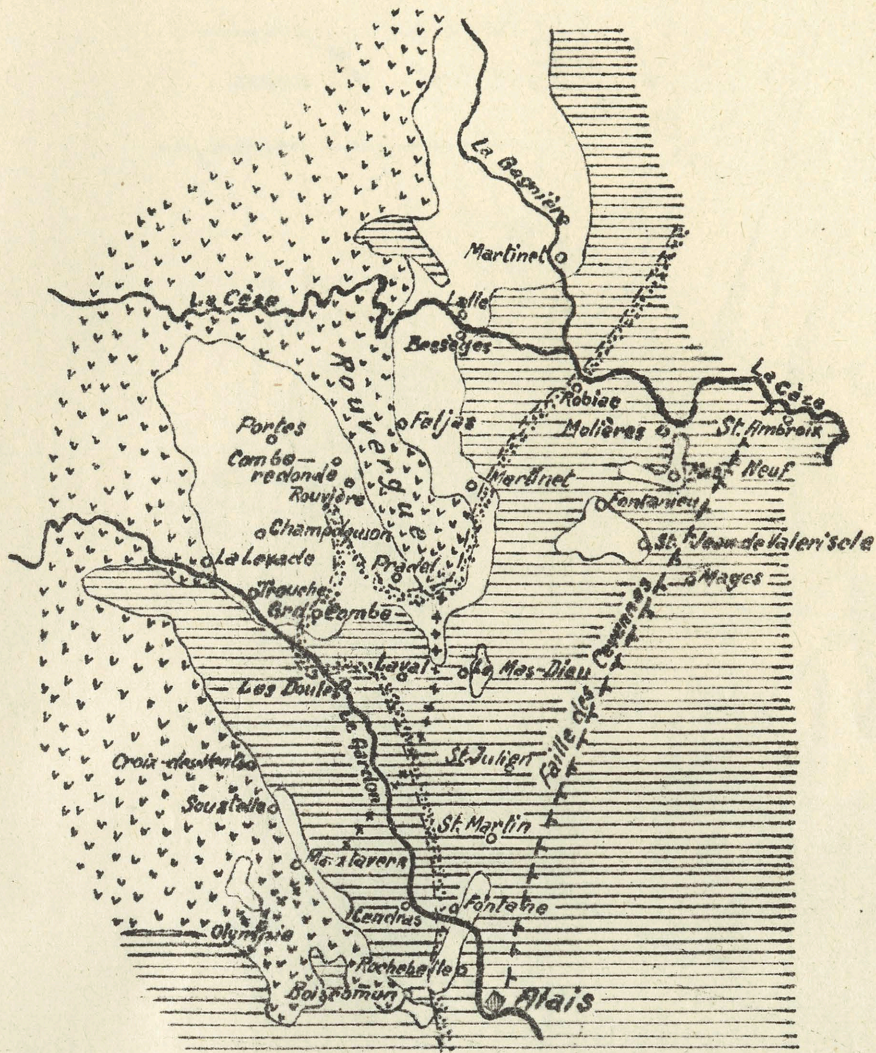
Zagłębie Commentry. (Przekrój AB rys.33) Według Fayol'a.

Rys. 34.
Do str. 56.



Rys. 35.
Do str. 56.

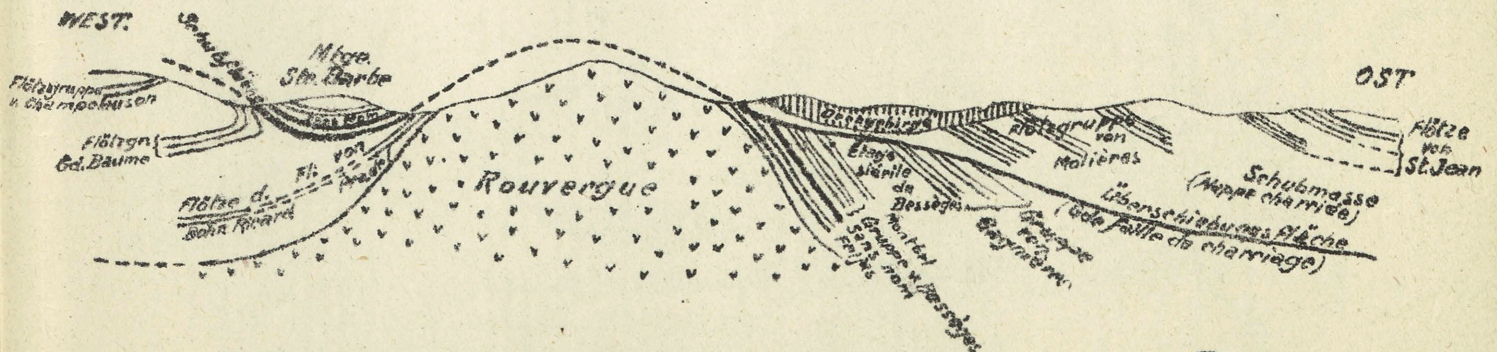
Zagłębie Commentry: Les Pégnauds, przekrój podłużny (wg. Fayol'a.)



Rys. 36.
Do str. 58.

- Masy krystaliczne (Łupki młkowe, Granit, etc)
 - Karbon
 - Pokrywa (Trias, Jura)
 - Granicę warstw podstawowych
 - Granicę masy nasuniętej
- } wód
} Bertrand'a

Zagłębie Alais (Gard).



Przekrój przez Od' Comba-Bessèges (wg. Bertrand'a). Rys. 37.
Do str.

Fig. 32
No. 32

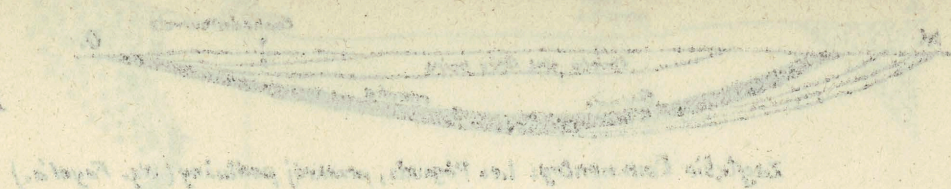
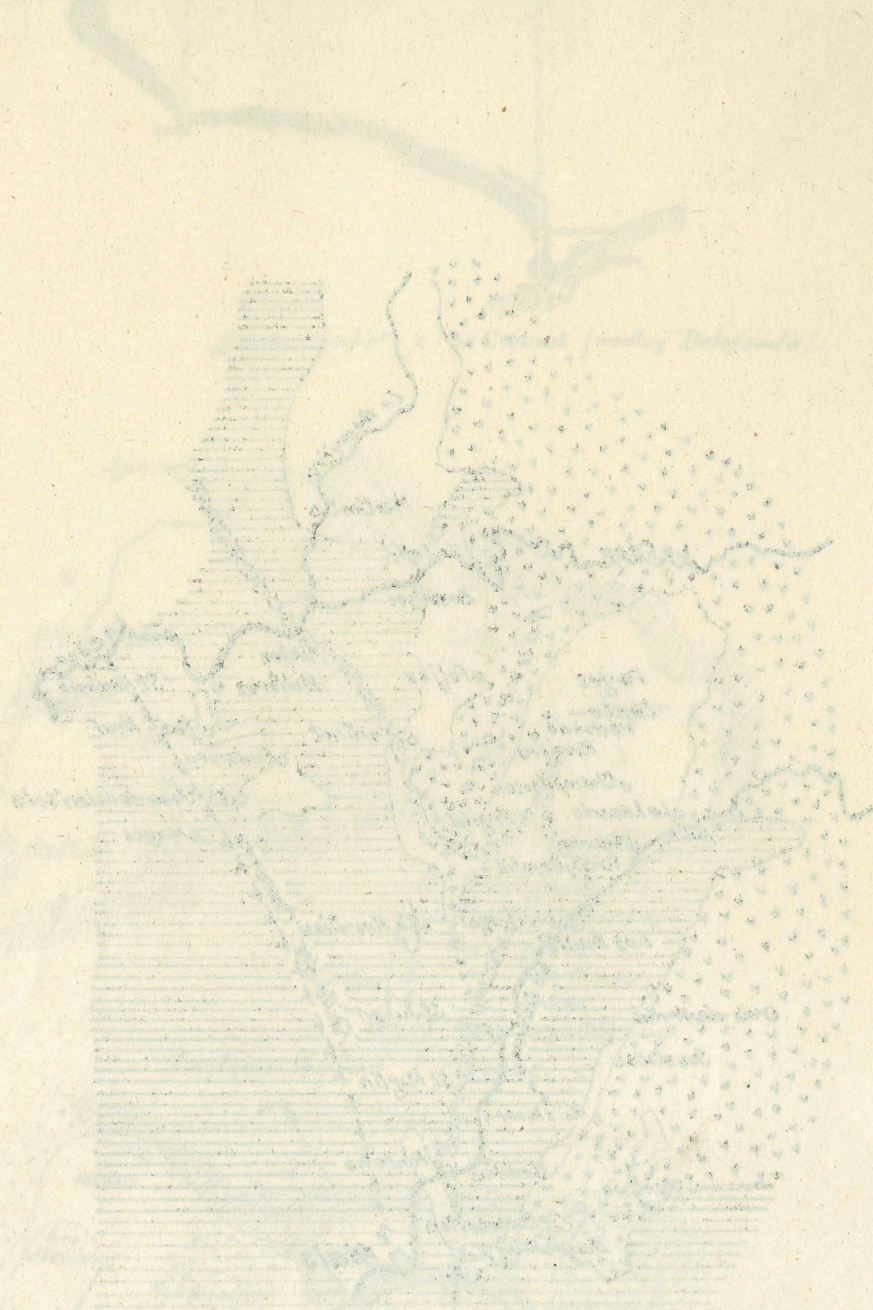


Fig. 33
No. 33



Capitol Hill (West)

Sandstone
 Limestone
 Gypsum
 (Red sand)

Sandstone
 Limestone
 Gypsum
 (Red sand)

Sandstone
 Limestone
 Gypsum
 (Red sand)

Fig. 34
No. 34

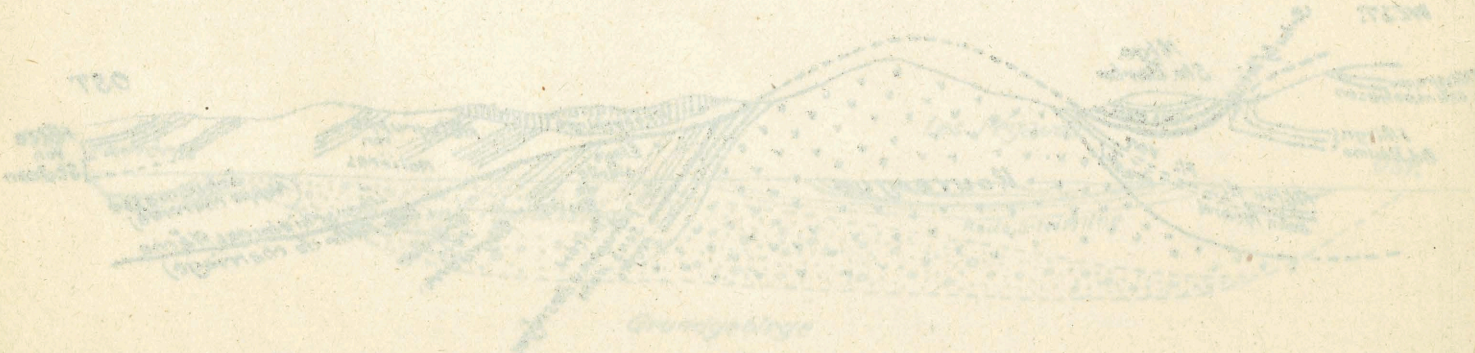


Fig. 35
No. 35

Fig. 36
No. 36

1. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 2. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 3. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 4. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 5. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 6. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 7. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 8. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 9. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)
 10. 1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)

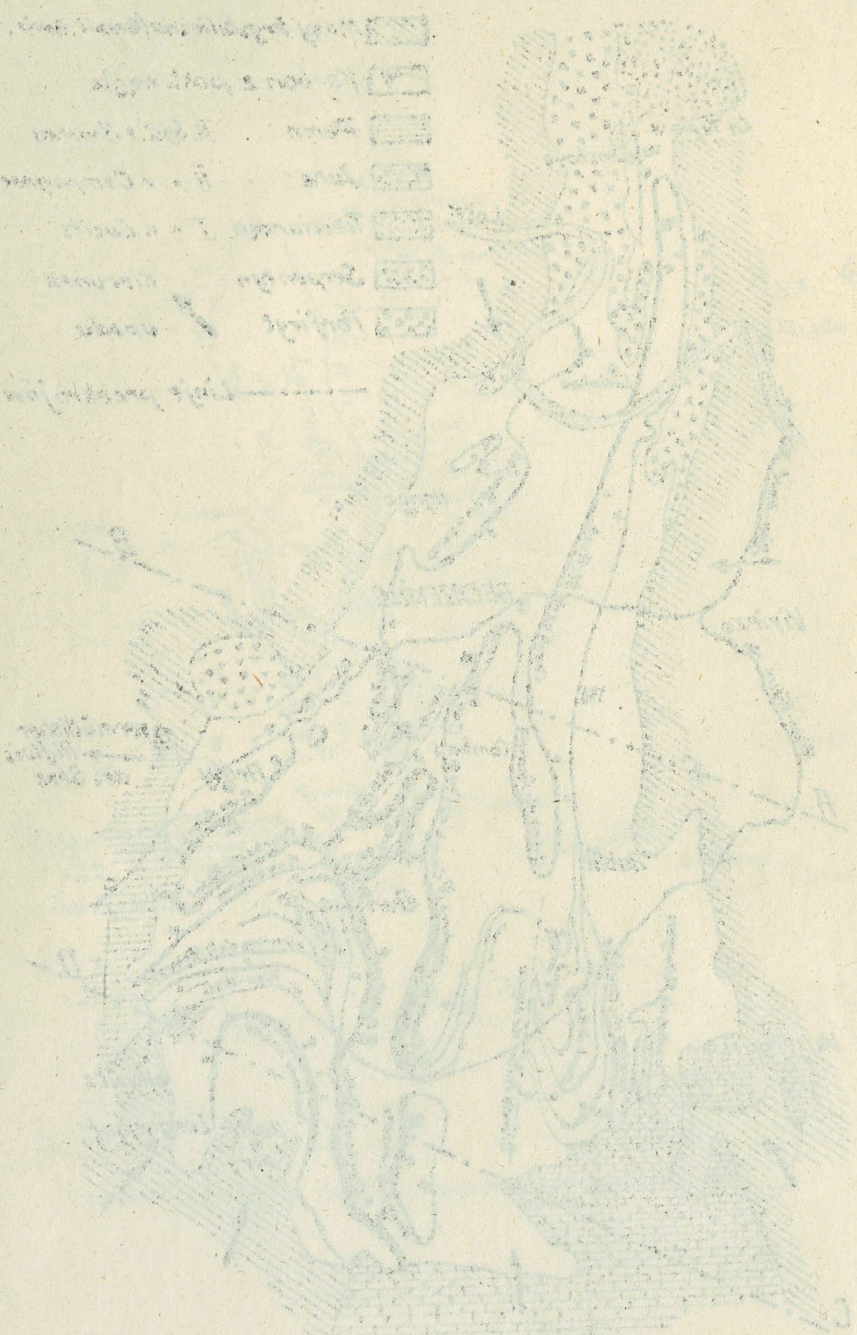


Fig. 38
 1000 ft. (300 m)

1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)



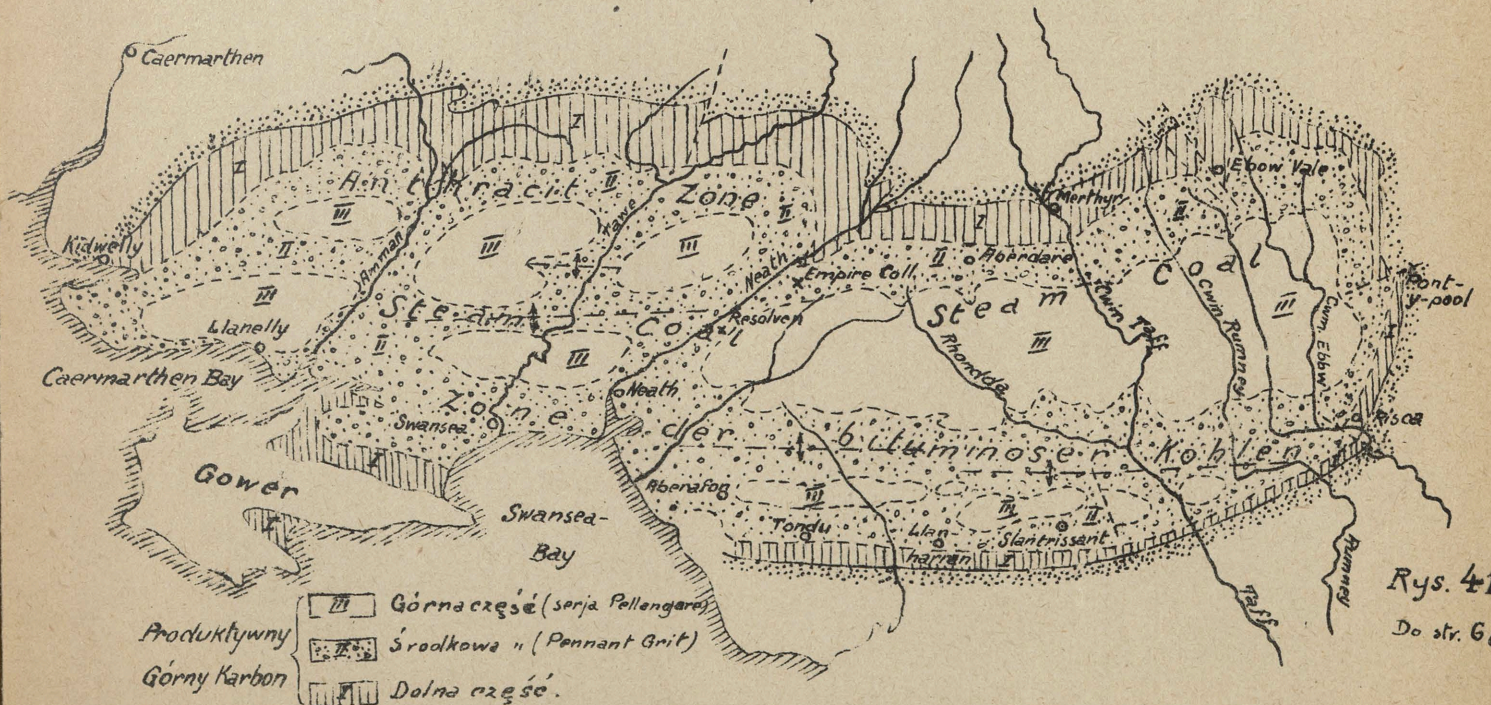
Fig. 39
 1000 ft. (300 m)

1000 ft. (300 m) - 1000 ft. (300 m)



Rys. 40.
Do str. 63.

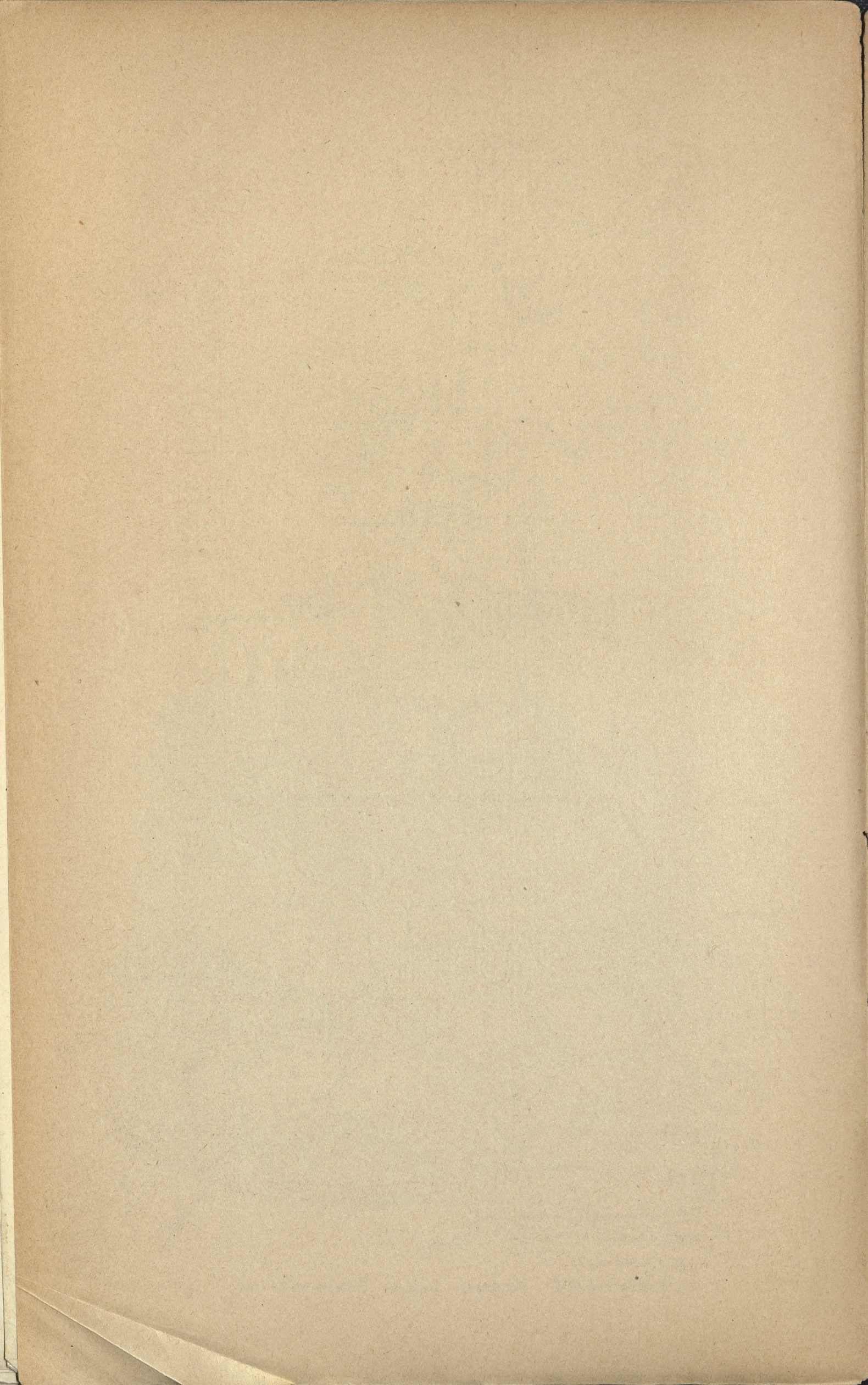
Mapa przeglądowa zagłębi węglowych Wielkiej Brytanji



Rys. 41.
Do str. 67

- Produktyny Górna część (serja Pellengary)
- Górny Karbon Środkowa " (Pennant Grit)
- Dolna część.
- Milstone Grit.

Zagłębie węglowe Południowej Walji. (wg. Hull'a)



Rys. 42.

Do str. 66.

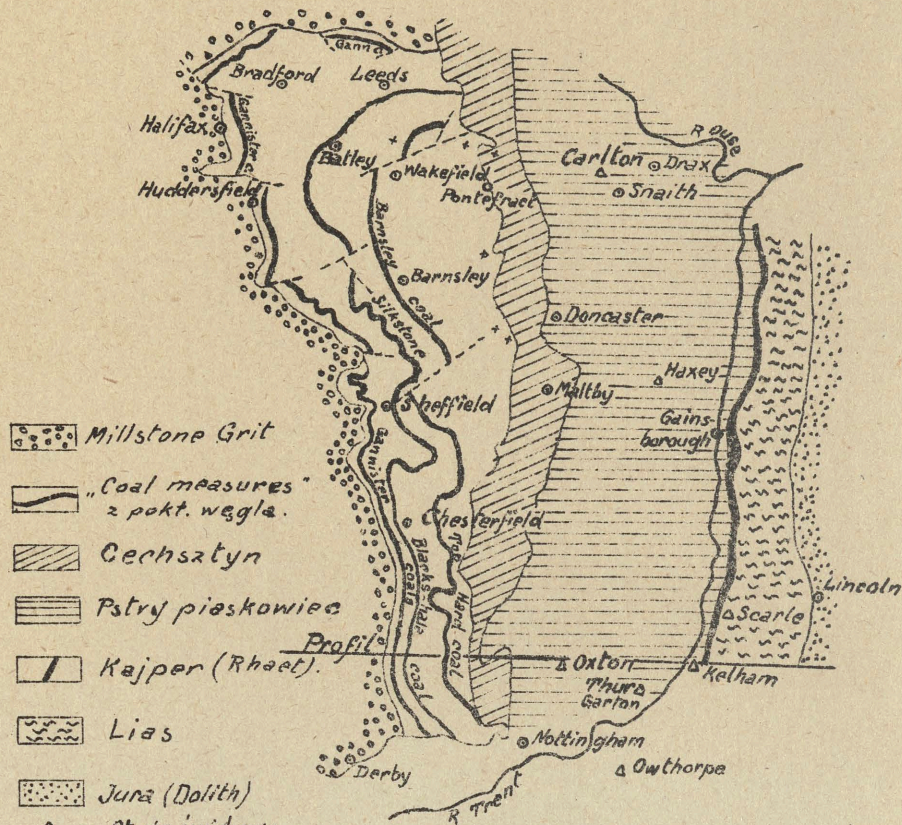


- Górna prod. grupa. (Pellengere series)
- Piaskow. Pennant
- Dolna prod. grupa.
- Millstone Grit
- Wapień węglowy.
- Devon

Przekrój przez zagłębie Południowej Walji. (wg. Hull'a)

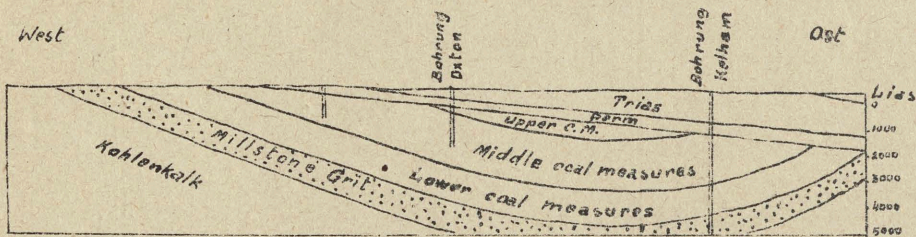
Rys. 43.

Do str. 70.



- Millstone Grit
- „Coal measures” z pkt. węgla.
- Cechsatyn
- Pstry piaskowice
- Kajper (Rhaet).
- Lias
- Jura (Dolith)
- Δ Otwór św. drożny

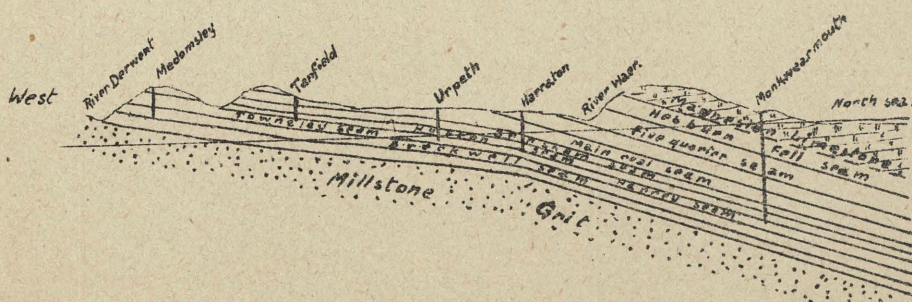
Zagłębie Yorkshire (Według Lupton'a).



Schematyczny przekrój przez zagłębie Yorkshire (Według Gibson'a).

Rys. 44.

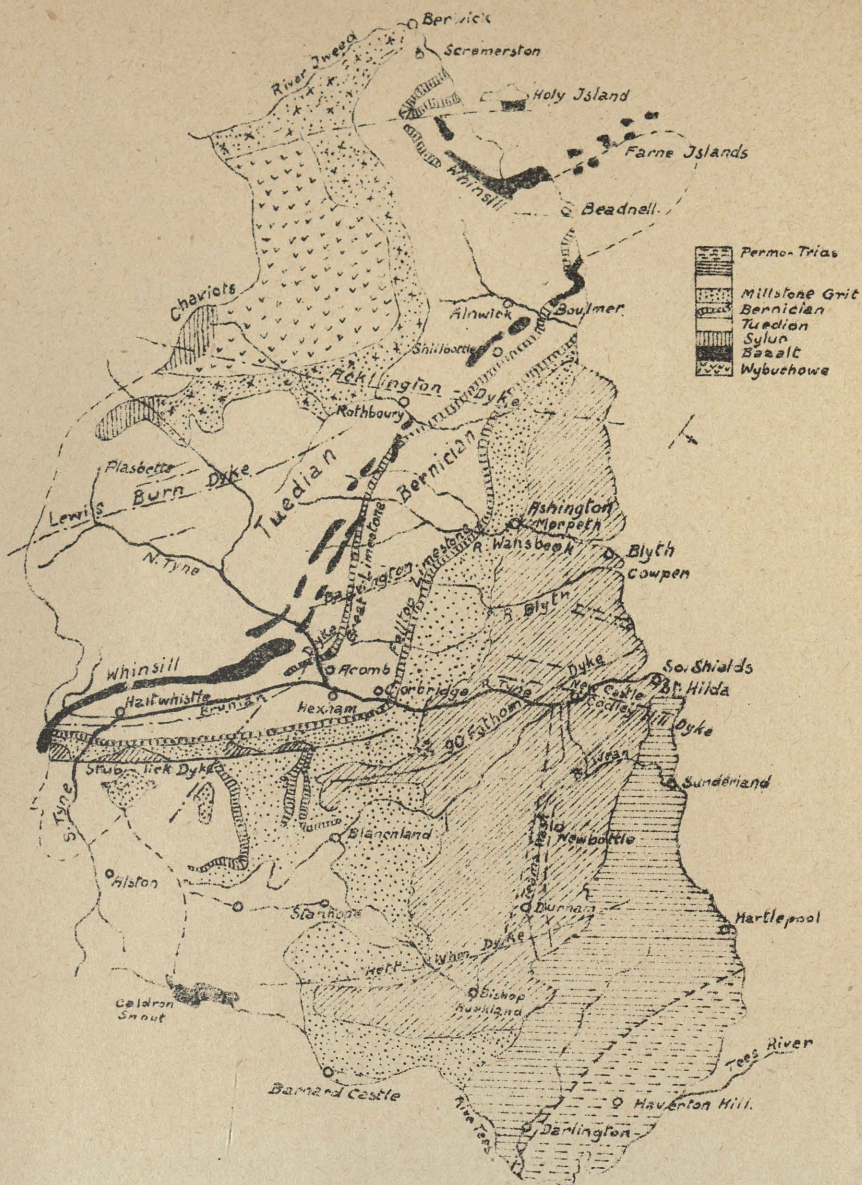
Do str. 71.



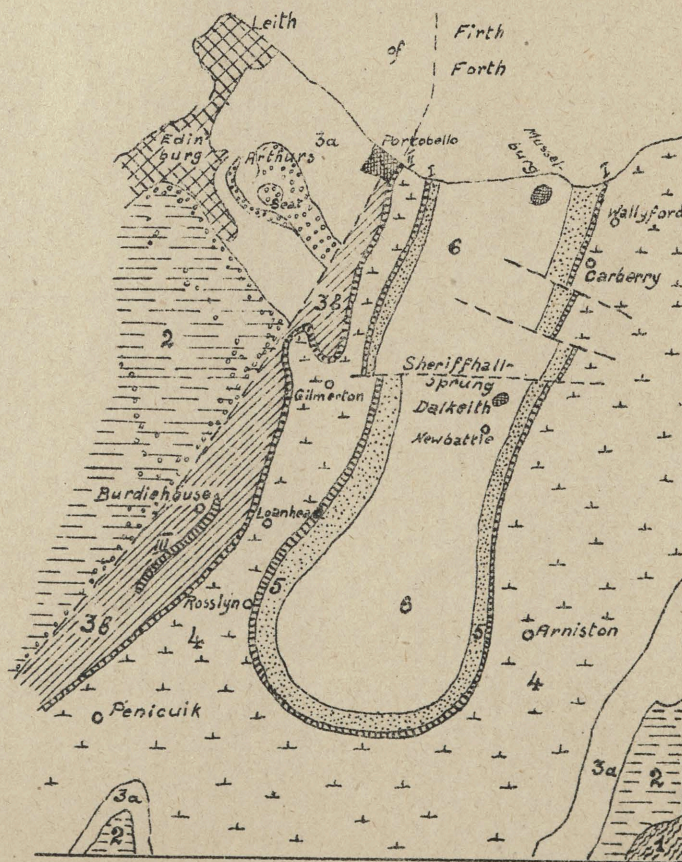
Rys. 46.

Do str. 73.

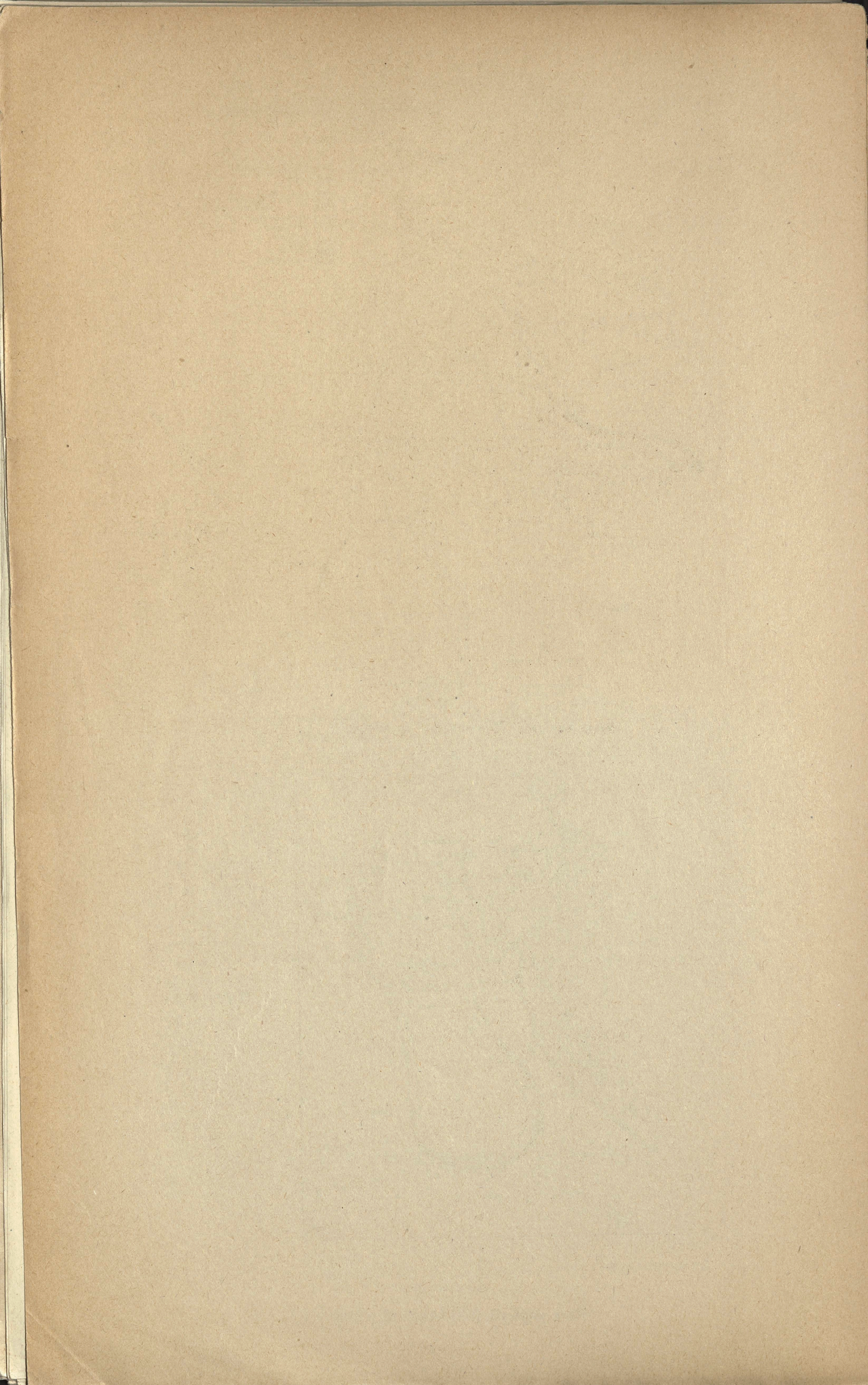
Przekrój przez Północne zagłębie (Northumberland-Durham)
Według Murton'a.

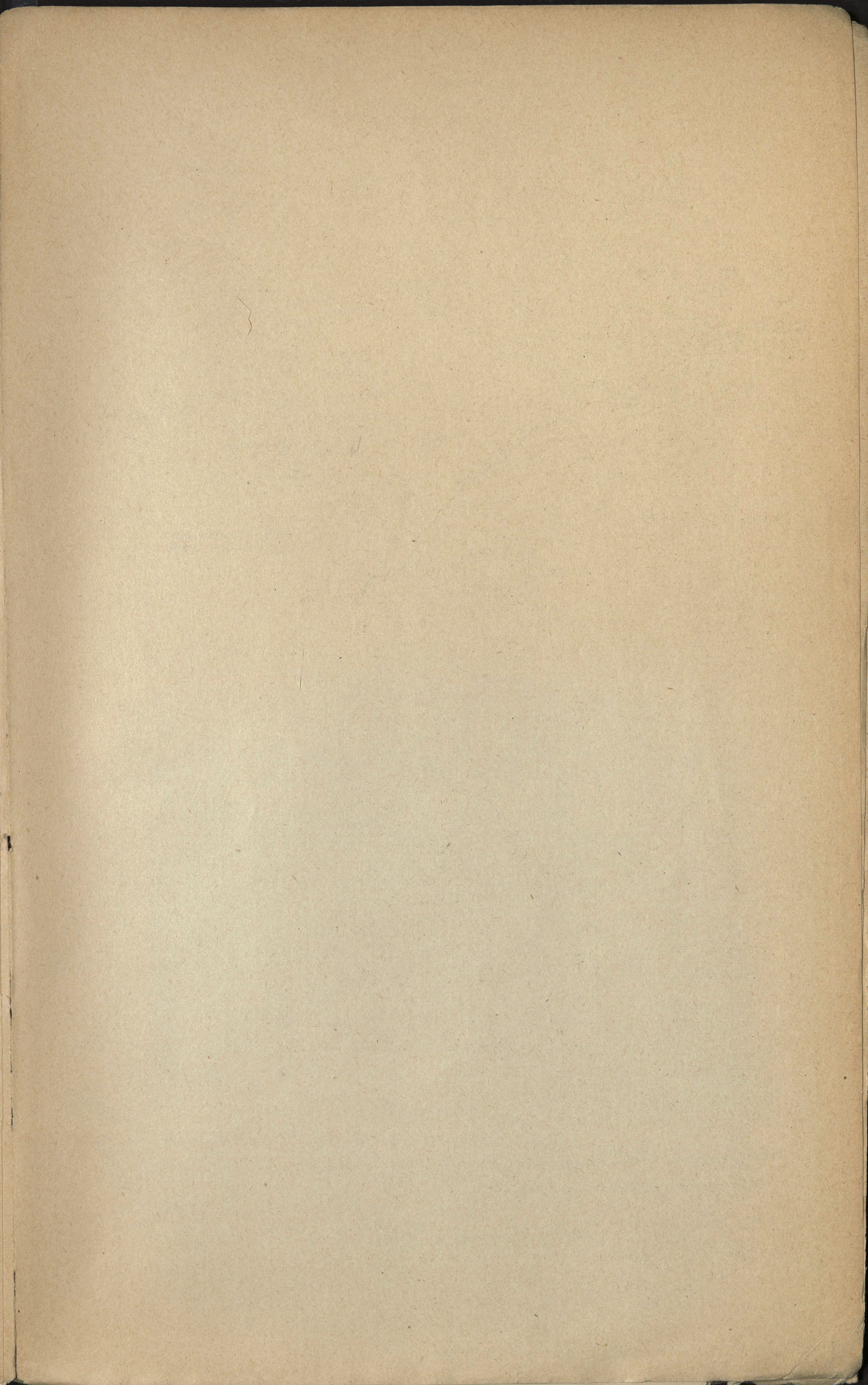


Mapa zagłębia Północnego (wg. Murton'a)



Mapa zagłębia Midlothian (wg. Cadell'a).



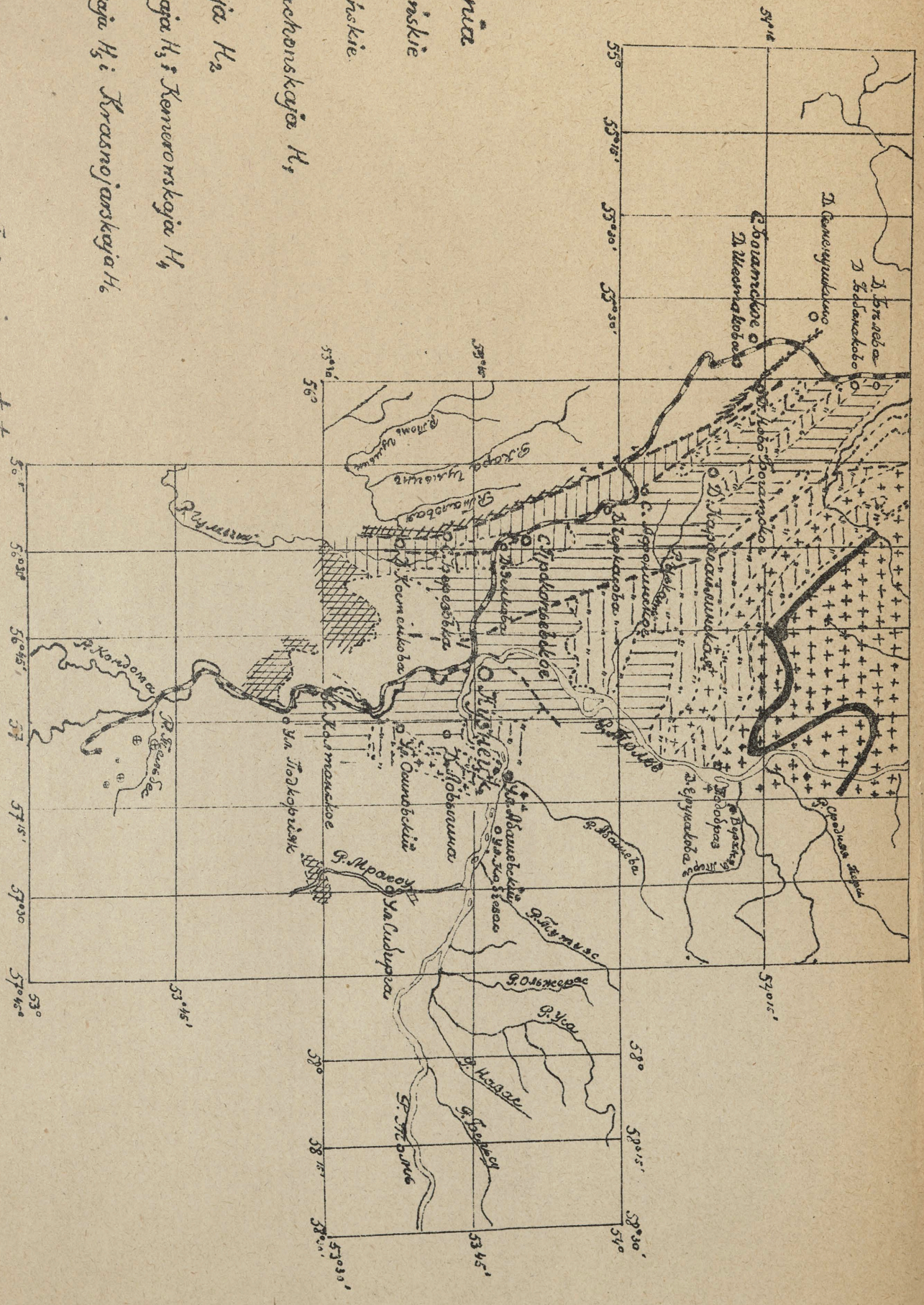


- Oznaczenia**
- Ułtroy Dewonskie
 - Stowokarbonskie
 - Seria Batachonskaja H₁
 - Beaugolubaja H₂
 - Tokemeronuskaja H₃; Kenweronskaja H₄
 - Nadkemeronuskaja H₅; Krasnojarskaja H₆
 - Melofirny
 - Porfiry i Diabazy

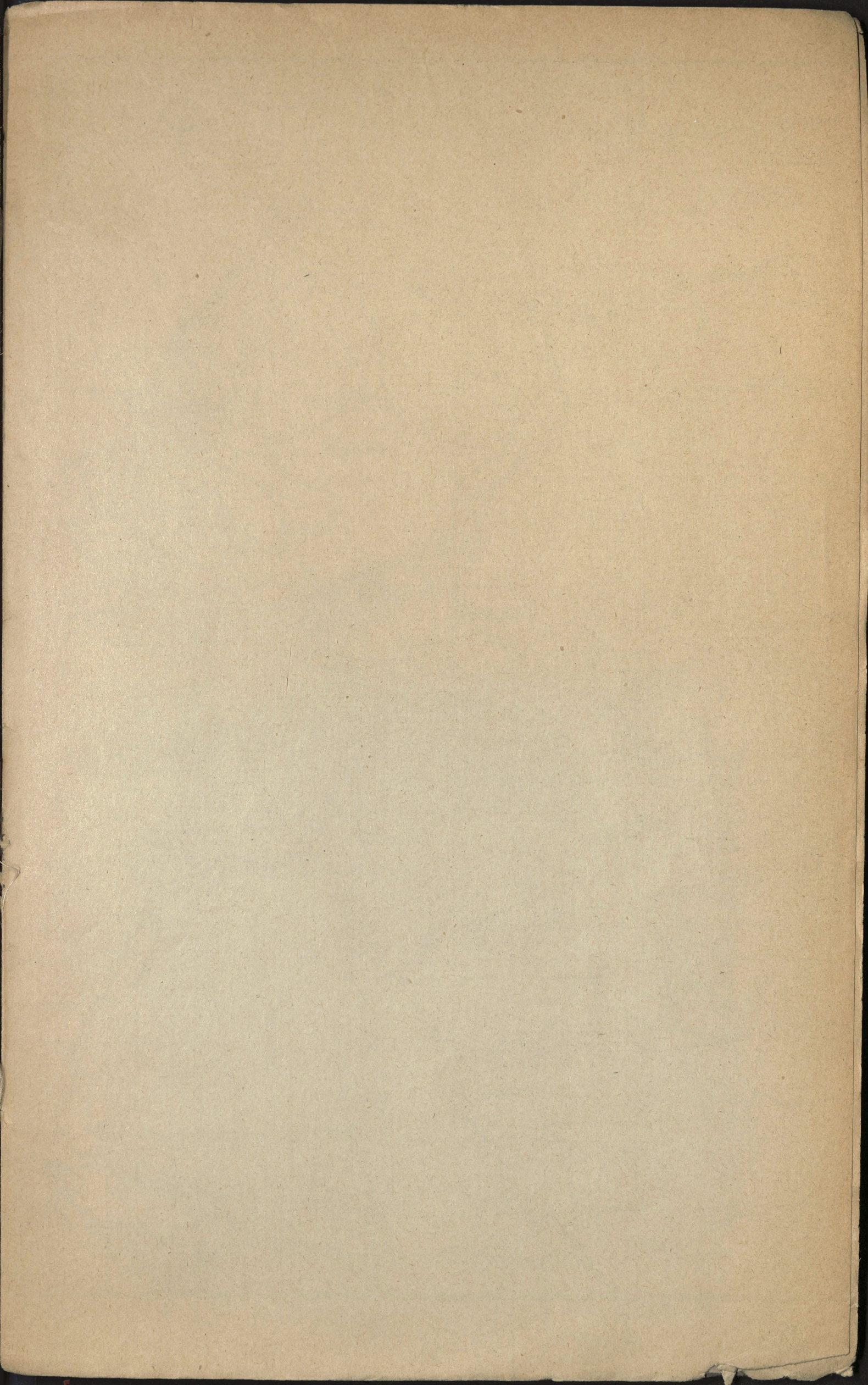
Linja uskokowa

Schematyczna mapa geologiczna utworów niedłonych zachyłcia


Flurwickiego




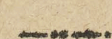
poroznawienia, położona na zachodzie od rz. Tomi

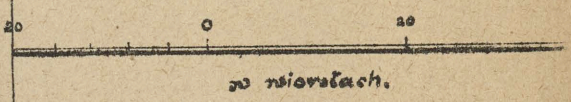


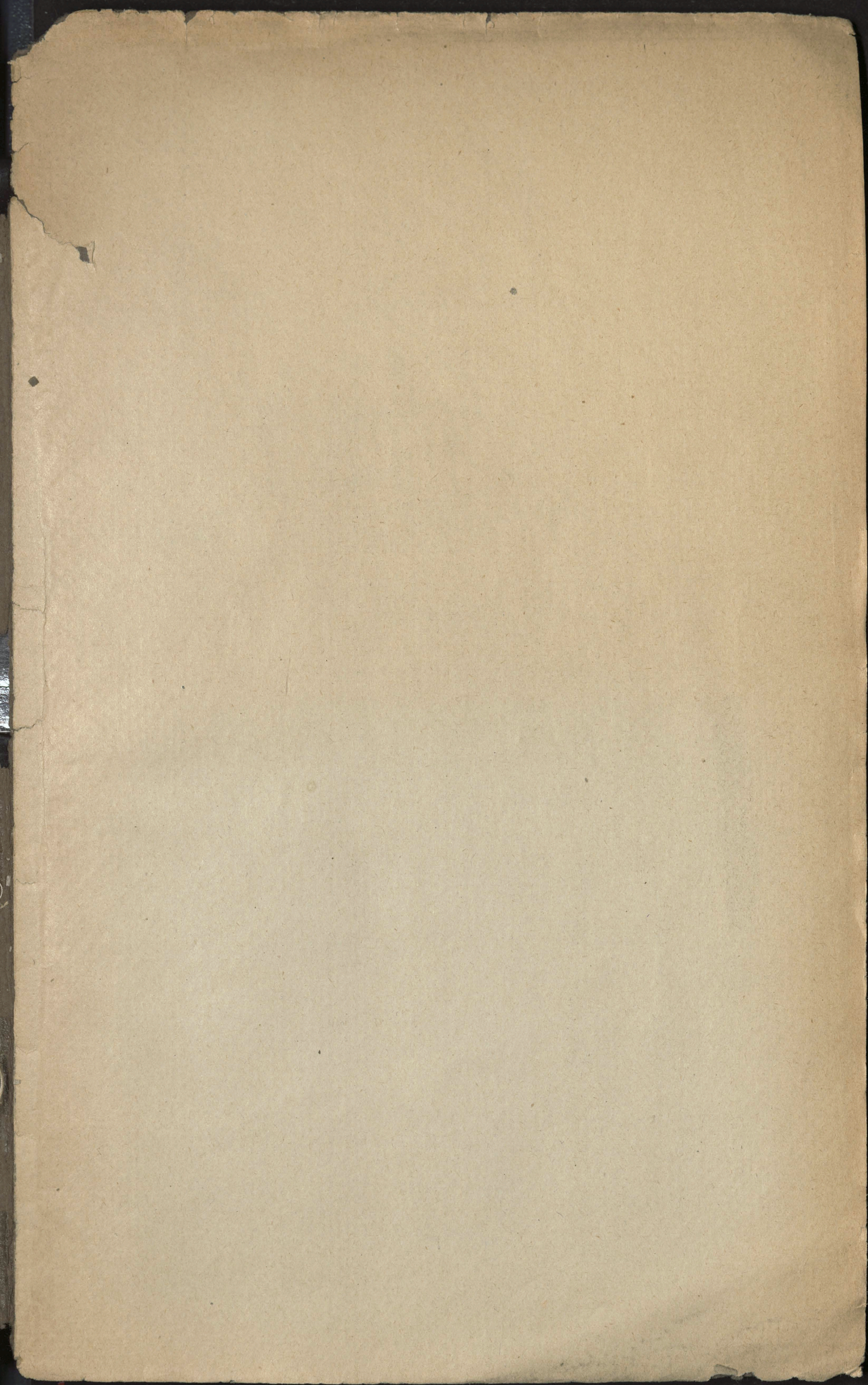
МАПА ZAGŁĘBIA DONIECKIEGO

 Węgle kamienne („kurne“)

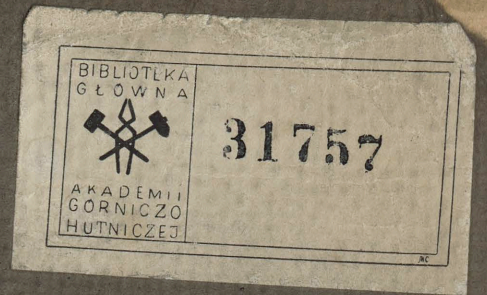
 Antracyty.

 Granica wychodni utworów węglu





Handwritten text on the left edge of the page, possibly a page number or reference mark.



Nie
wypożycza się
NZB 8032