



Project 166

Jaroslawa SZWED-LORENZ, Jochen RASCHER

O petrografii i genezie gytii ze złoża węgla brunatnego Bełchatów

W węglach brunatnych z górnej serii węglowej złoża Bełchatów stwierdzono dużą ilość węglanów (do 20%), na podstawie czego określono je jako gytie humusowe. Za pomocą badań petrograficznych oznaczono zawartość głównych macerałów: atrynitu, densynitu i tekstynitu. Badania paleobotaniczne wykazały, że materiał fitogeniczny gytii pochodzi z obszaru bagnisk typu *Bruch-Wald*.

WSTĘP

Złoże węgla brunatnego Bełchatów leży w rowie Kleszczowa rozciągającym się w kierunku W–E. Jest to struktura tektoniczna w obrębie synklinorium szczecińsko-lódzko-miechowskiego, powstała pod wpływem ruchów alpejskich. Dominują tu uskoki o kierunku równoleżnikowym, stanowiące północną i południową ramę rowu. Budowę tektoniczną komplikują uskoki prostopadłe lub skośne względem uskoców głównych. Tektonika rowu oddziaływała na sedymentację osadów trzeciorzędowych. W spągu tych utworów oraz w obrzeżeniu rowu występują skały piaszczyste oraz węglanowe kredy i jury, silnie spękane, szczelinowate, skrawowate.

Osady trzeciorzędowe w rowie Kleszczowa można podzielić na 3 serie z pokładami węgla brunatnego (fig. 1). Główny pokład węgla, zaliczany do miocenu środkowego, stratygraficznie odpowiada drugiemu pokładowi łuzycykiem na terenie NRD. W jego stropie występuje seria kredy jeziornej z niewielkiej miąższości (0,2–0,6 m) pokładami węgla brunatnego, które częściowo zajął się. Jest to tzw. górna seria zaliczana do górnego miocenu.

Makroskopowymi badaniami stwierdzono, że w pokładach tej serii występują następujące litotypy węgla: węgiel ziemisty, węgiel ksylytowo-ziemisty, węgiel ziemisto-ksylytowy, ksylyt, węgiel zanieczyszczony składnikami nieorganicznymi. Zgodnie z najnowszą klasyfikacją niemiecką (A. Seifert, J. Rascher, 1979) – stosowaną również w Polsce – wymienione litotypy można określić jako: brązowe węgle niewarstwowane lub słabo warstwowane, czarne węgle niewarstwowane

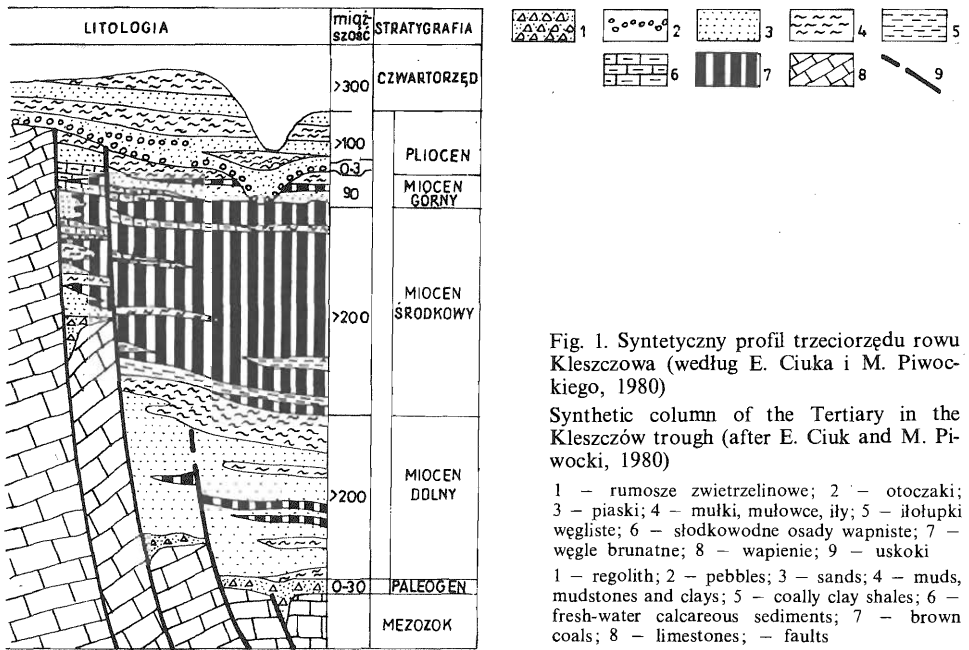


Fig. 1. Syntetyczny profil trzeciorzędu rowu Kleszczowa (według E. Ciuka i M. Piwockiego, 1980)

Synthetic column of the Tertiary in the Kleszczów trough (after E. Ciuk and M. Piwocki, 1980)

1 - rumosze zwietrzelinowe; 2 - otoczaki; 3 - piaski; 4 - mułki, mulowce, ily; 5 - ilotłupki węgliste; 6 - słodkowodne osady wapienste; 7 - węgle brunatne; 8 - wapienie; 9 - uskoki
1 - regolith; 2 - pebbles; 3 - sands; 4 - muds, mudstones and clays; 5 - coally clay shales; 6 - fresh-water calcareous sediments; 7 - brown coals; 8 - limestones; - faults

lub słabo warstwowane, węgle ksylytowe oraz węgle zanieczyszczone substancją ilasto-mułkową i węglanową. Dominującym litotypem jest węgiel ziemisto-ksylytowy (w nieco mniejszej ilości węgiel ksylytowo-ziemisty). Budują go ksylyty w formie różnej wielkości szczap, kawałków i okruców przemieszanych z węglem ziemistym, który stanowi tu właściwe spoiwo, a rzadko samodzielne warstwy. Wydzielono 3 rodzaje ksylytów: strukturalne, kruche i żzelifikowane.

Wszystkie odmiany węgla zawierają mniej lub więcej węglanów. Na szczególną uwagę zasługują węgle z dużą ilością substancji nieorganicznej i okruców mięczaków. Określono je jako wapienne gytie humusowe. Zostały one opisane w aspekcie ich petrograficzno-facjalnej budowy i związków z innymi palustralnymi facjami.

CHARAKTERYSTYKA MAKROPETROGRAFICZNA GYTII

Badania megaskopowe gytii wykazały, że są to węgle z drobnym druzgotem skorupki węglanowych, przeważnie słabo warstwowane, z małą lub średnią ilością różnego rodzaju części organicznych (fragmenty drewna, jasne i ciemne fragmenty kory). Charakterystyczny jest obfity drobny druzgot fauny mięczaków. Dają się wyróżnić okrucy muszli należących do *Lamellibranchiata*, *Gastropoda* i *Ostracoda* (E. Woźny, 1968). Te węglanowe fragmenty muszli wywierają duży wpływ na budowę petrograficzną węgla niewarstwowanych: lokalne słabe warstwowanie spowodowane jest nagromadzeniem części roślinnych, takich jak szczątki roślin, igieł, tkanki korkowej, nasion, oraz pewnym uporządkowaniem fragmentów drewna (tabl. I, fig. 2-4). Ksylyty występujące w tych węglach są często żzelifikowane. Czasem są impregnowane węglanami, często tak silnie, że zachowuje się tylko morfologia ksylytu (tabl. I, fig. 4). Barwa gytii zależy od zawartości domie-

szek. Zmienia się ona od barw normalnych dla węgla (brązowa, czarna), poprzez szarawe do barwy szarej; po wyprażeniu staje się jasna lub biała.

CHARAKTERYSTYKA MIKROPETROGRAFICZNA GYTII

Analiza mikropetrograficzna, wykonana zgodnie ze wskazaniami i nomenklaturą Międzynarodowego Leksykonu Petrologii Węgla (1963, 1971) wykazała, że głównymi macerałami węgla są: atrynit (5–18% obj.), densynit (5–15% obj.) oraz tekstynit (10–15% obj.).

Atrynit składa się z drobnych detrytycznych cząstek różnych kształtów. Wyróżniamy fragmenty ścian komórek oraz porowaty materiał huminitowy. Występują też partie z bardzo silnie rozłożonymi fragmentami tekstynitu, które w odróżnieniu od atrynitu powinny być opisane jako teksto-detryt w rozumieniu mikrolitotypowej klasyfikacji (E. Sontag i in., 1965).

Densynit o różnym stopniu żelifikacji występuje w pewnych litotypach zailonnych i żelifikowanych w ilości do 40% obj. Densynit i atrynit o zawartości 10–40% obj. stanowią matrix dla innych macerałów takich jak: tekstynit i jego żelifikowana postać – ulminit. Jest to materiał komórkowy obserwowany w postaci pojedynczych komórek lub tkanek. Często notuje się przechodzenie jakby rozpyływanie tekstynitu w atrynit i wspólne „odpływanie” składników trwałych, takich jak żywica czy fragmenty skorupki. Opisane macerały z grupy huminitu (Międzynarodowy Leksykon Petrologii Węgla, 1971) uzupełniają żelinit i korpo huminit, łącznie stanowiące, w zależności od stopnia i rodzaju żelifikacji, od kilku do 10% obj. Z grupy liptynitów – w ilości zasługującej na uwagę – występuje tylko rezynit (do 5% obj.). Te żywiczne wydzieliny komórkowe można obserwować w formie okrągłych lub owalnych ciałek pojedynczych lub ułożonych w tekstynicie.

Kutynit i sporynit spotyka się w badanych próbkach bardzo rzadko; suberynit u jest nieco więcej. Godny uwagi jest chlorophyllinit, stwierdzony we wszystkich próbkach za pomocą liminescencji.

Macerały z grupy inertynitów – fuzynit, semifuzynit, sklerotynit i makrynit – obserwuje się akcesorycznie (do 1% obj.). Obraz mikroskopowy uzupełnia substancja nieorganiczna występująca w postaci skupień węglanów, ziarn kwarcu i okruchów skorup mięczaków, ziarn pirytu oraz rozproszonej w atrynicie substancji ilastej i węglanowej. Piryt ma kształt okrągłych, chropowatych ziarn lub agregatów. Składniki nieorganiczne stanowią 20% obj., z czego większość to substancja węglanowa.

MIKROPALEOBOTANICZNE BADANIA GYTII

Pozostałość po maceracji węgla z węglanami (macerowano w 33% KOH i 15% HNO₃, w czasie 24 godz.) zawiera – ze względu na wysoki udział substancji nieorganicznej – relatywnie mało materiału fitogenicznego. Ze sporomorf szczególnie często występują workowe ziarna pyłku roślin szpilkowych, pochodzących z obszaru ekstrapalustralnego, i trójporowe ziarna pyłku *Betulaceae-Myriaceae* (E. Sontag, 1966). Spośród spor, których udział w spektrum sporowym jest niewielki, przeważają spory paproci. Często występują formy planktoniczne. Wśród resztek tkankowych rozpoznano przede wszystkim mniej lub więcej silnie sklerenchymatyczne komórki (prawdopodobnie resztki korzeni), tkankę korkową, parenchymatyczne komórki palm (H. Weyland i in., 1966) lub pokrewnych *Mono-cotyledonae*. Fragmenty kutitul są z reguły małe i skorodowane.

Ze względu na niewielką ilość badanego materiału, systematyczne uporządkowanie jest bardzo trudne lub wręcz niemożliwe. Fragmenty kutikul pochodzą w większości od roślin okrytonasiennych (*Angiospermae*). Pewną ich część (do 35%) oznaczono jako *Taxodiaceae* (*Enormicutis* sp.) – W. Schneider (1966). Częściowo (do 50%) zespół tkanek i kutikul należy do *Monocotyledonae* (*Levicutis complicata*) – G. Roselt, W. Schneider (1969). W obrazach mikroskopowych spory i fragmenty grzybów obserwuje się w ilościach znikomych.

GENEZA MIĘKKICH WĘGLI BRUNATNYCH Z WĘGLANAMI

Opisane wyżej węgle określono jako gytie humusowe w rozumieniu M. Teichmüller (1950). Za taką interpretacją przemawiają, obok przedstawionego petrograficznego i mikropaleobotanicznego wykształcenia, następujące obserwacje:

- węgle są słabo lub średnio żłelifikowane, masa podstawowa jest częściowo silnie żłelifikowana, części tkankowe dosyć silnie zhumifikowane;
- występują tzw. struktury płynące (M. Teichmüller, 1950), w których składniki trwałe, jak żywice czy fragmenty skorupki, opłynięte są przez masę tekstynitowo-detrynitową;
- masa podstawowa wykazuje wyraźne mikrowarstwowanie;
- duża jest zawartość rezynitu, kutynitu i sporopollinitu;
- zawartość popiołu w przeliczeniu na bezwodny stan próbek wynosi najczęściej 25–30%.

Analiza mikroskopowa w świetle przechodzącym i odbitym (także fluorescencyjna) wskazuje z jednej strony, że fitogeniczny materiał gytii pochodzi z obszaru bagnisk typu *Bruch-Wald* (M. Teichmüller, 1952), gdzie rosły głównie rośliny drzewiaste, ze szczególnie dużą ilością drzew szpilkowych (*Coniferae*). Z drugiej strony fragmenty traw i resztki *Monocotyledonae* (np. *Levicutis* sp.), stwierdzone na podstawie badań mikropaleobotanicznych, świadczą, że obszarem alimentacyjnym były także bagniska turzycowe.

Próba przedstawienia obszaru dzisiejszego złoża Bełchatów w czasie tworzenia się górnej serii węglowej (przynajmniej dla badanej części obszaru złoża) przedstawia się następująco:

Na obszarze tym występowały zbiorniki jeziorne ulegające sptyłcaniu. Podczas gdy w niektórych miejscach dochodziło do limnicznej wykształcenia kredy jeziornej, w innych przeważały bagna, na których panowały warunki sedymentacji od terygeniczej poprzez telmatyczną do podwodnej. Brzegi obszaru bagicznego zajmowały lasy typu *Bruch-Wald*, w których przeważały drzewa szpilkowe. One budują poziomy węgiel ksylicowy i zadecydowały o ksylicowym charakterze złoża. Ku środkowi basenu przeważała sedymentacja allochtonicznych osadów wód spokojnych. Transport materiału nieorganicznego dominował nad sedymentacją fitogeniczną i tworzyły się bogate w węglany gytie humusowe. Węglanu wapnia dostarczały wietrzejące, rozmywane, skrasowiałe wapienie jurajskie i kredowe obrzeżające rów. Przy silniejszym obniżaniu poszczególnych obszarów dochodziło do faćjalnych przejść od węgla brunatnych do kredy jeziornej. W niektórych miejscach przesunęła się wąska strefa zarośli trzcinowych, pośrednicząca między terenem allochtonicznej sedymentacji podwodnej i strefą lasu typu *Bruch-Wald*. Makrynit i szczególnie często obserwowany chlorophyllinit przemawiają za tym, że przynajmniej częściowo gytie humusowe przechodzą w bitumiczne.

PIŚMIENNICTWO

- CIUK E., PIWOCKI M. (1980) – Geologia trzeciorzędu w rowie Kleszczowa i jego otoczeniu. Przew. 52 Zjazdu Pol. Tow. Geol. 1980, p. 56–70.
- MIĘDZYNARODOWY LEKSYKON PETROLOGII WĘGLI (1963, 1971) – ICCP. Paryż.
- ROSELT G., SCHNEIDER W. (1969) – Cuticulae dispersae, ihre Merkmale, Nomenklatur und Klassifikation. Paläont. Abh. B. Paläobot., 3.
- SCHNEIDER W. (1966) – Beziehungen zwischen Pflanzeninhalt und petrographischer Beschaffenheit von Weichbraunkohlen am Beispiel der miozänen Braunkohlen der Oberlausitz. Ber. Deutsch. Ges. Geol. Wiss., [A], Geol. Paläont., 11, p. 615–633, nr 5.
- SEIFERT A., RASCHER J. (1979) – Beitrag zur makropetrographischen Klassifikation von Weichbraunkohlen. – Teil 1. Grundlagen zur Aufstellung einer internationalen Klassifikation. – Teil 2. Vorschlag und Begründung einer erweiterten nationalen makropetrographischen Klassifikation für Weichbraunkohlen der DDR. Z. Angew. Geol., 25, p. 458–465, nr 10, p. 582–587, nr 12.
- SONTAG E. (1966) – Mikrobotanische (palynologische) Untersuchungen am 2. Niederlausitzer Flözhorizont. Geologie, 15, nr 54.
- SONTAG E., TZSCHOPPE E., CHRISTOPH H.J. (1965) – Beitrag zur mikropetrographischen Nomenklatur und Analyse der Weichbraunkohlen. Z. Angew. Geol., 11, 12, p. 647–658.
- TEICHMÜLLER M. – Zum petrographischen Aufbau und Werdegang der Weichbraunkohlen. Geol. Jb., 64, p. 429–488.
- TEICHMÜLLER M. (1962) – Die Genese der Kohle. Congr. Avan. Etudes Stratigraph. Geol. Carbonifere, Comptes Rendu, 4, Heerlen, 1958, 3, p. 699–722.
- WEYLAND H., KILPPER K., BERENDT W. (1966) – Die Stacheln tragende Palme der niederrheinischen Braunkohle. Paläontographica, Abt. B, 11, Liefg., p. 1–3; 74–92.
- WOŹNY E. (1968) – Ślodkowodna fauna utworów mioceńskich z Bełchatowa i jej znaczenie stratygraficzne. Kwart. Geol., 12, p. 167–181, nr 1.

Ярослава ШВЕД-ЛОПЕНЦ, Ехен РАШЕР

**О ПЕТРОГРАФИИ И ГЕНЕЗИСЕ ГИТТИИ
В МЕСТОРОЖДЕНИИ БУРОГО УГЛЯ БЕЛХАТОВ**

Резюме

В верхней угольной серии (верхний миоцен) месторождения Белхатов залегает бурый уголь с большим содержанием карбонатов. Эти породы считаются породами типа гумусовой гиттии. Петрографическая и микропалеоботаническая их характеристика основана на изучении избранных образцов. Основываясь на петрографическом и количественном микропетрографическом анализе (ОМА) дается описание главных мацералов, подсчитана их количественная доля в строении гиттии, а также количество и качество неорганических примесей. Главными мацералами являются атринит, денсинит и текстинит. Они занимают 10–50% объема компонентов. Неорганическое вещество составляет 20% объема и представлено в основном карбонатами.

Микропалеоботаническое изучение позволило установить, что фитогенный материал гиттии исходит как от *Angiospermae* и *Coniferae*, так и от *Monocotyledonae* и планктонных форм. Обсуждено место гиттии в строении пласта.

Jaroslawa SZWED-LORENZ, Jochen RASCHER

**ON PETROGRAPHY AND GENESIS OF GYTTJA IN THE BELCHATÓW
BROWN COAL DEPOSITS**

S u m m a r y

Carbonate-rich brown coals occurring in the upper coal series (Upper Miocene) in the Belchatów deposit are interpreted as of the humus gyttja type. The paper presents petrographic and micropaleontological characteristics of these coals, based on studies on their selected samples. Petrographic and quantitative micropetrographic (QMA) analyses made possible description of the major macerals and estimations of their qualitative share in gyttjas, and qualitative and quantitative characteristics of inorganic admixtures. The major macerals include atrinite, densinite and textinite, the share of which ranges from 10 to 50 weight % of all the components. The share of inorganic matter (mainly carbonates) is about 20 w. %.

Micropaleontological studies showed that phytogenic material of the gyttjas comes from both *Angiospermae* and *Coniferae*, as well as *Monocotyledonae* and planktonic forms. The position of gyttjas in general mechanism of origin of the seam is discussed.



Fig. 2



Fig. 3

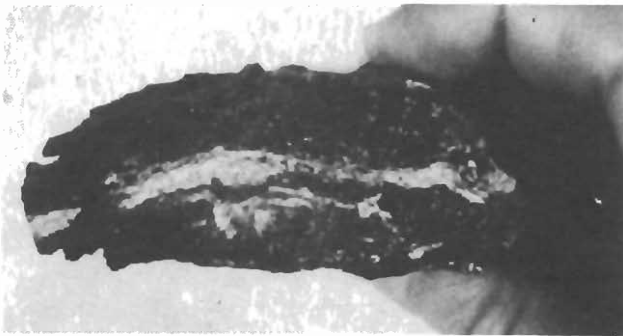


Fig. 4

TABLICA I

- Fig. 2. Węgiel brązowy niewarstwowany ze szczątkami skorupki wapiennej, nadających mu słabe rzekome warstwowanie; gytia; wielkość naturalna
Unstratified brown coal with remains of calcareous shells, resulting in this apparent stratification; gyttja; natural size
- Fig. 3. Powierzchnia warstwy węgla brązowego słabo warstwowanego z dobrze zachowaną muszlą ślimaka; liczne drobne okruchy skorupki wapiennej; gytia; wielkość naturalna
Surface of weakly stratified brown coal layer with well preserved gastropod shell and numerous small fragments of calcareous shells; gyttja; natural size
- Fig. 4. Węgiel brązowy słabo warstwowany z warstwą węglanową; impregnacja fragmentu ksylitu; gytia; wielkość naturalna
Weakly stratified brown coal with carbonate intercalation; impregnation of xylite fragment; gyttja; natural size