

Grzegorz Jacek NOWAK

Podział i charakterystyka litofacyjna górnomiocęńskich osadów węglonośnych w odkrywce złoża węgla brunatnego Bełchatów

W osadach górnomiocęńskich w KWB Bełchatów wydzielono 7 jednostek litofacyjnych. Są to utwory facji jeziornej, bagiennej i rzecznej. Wykazują one cykliczny charakter sedymentacji, na podstawie czego w rowie Kleszczowa wyróżniono 3 cyklotomy węglowe.

WSTĘP

Górnomiocęńskie osady węglonośne złoża węgla brunatnego Bełchatów należą do tzw. serii nadwęglowej (E. Ciuk, M. Piwocki, 1980), określanej też jako kompleks osadów ilasto-węglowych (L. Kasza i in., 1982). Inwentarz litologiczny, wyróżniony w profilu utworów trzeciorzędowych rowu Kleszczowa, jest zróżnicowany. Występują tu zespoły naprzemianległych warstw piasków, ilów, ilów zawęglonych i różnego rodzaju przewarstwień węglowych oraz węgla brunatnych, a także węglanowe osady jeziorne.

Podczas badań terenowych, prowadzonych w 1982 r., autor opracował sześć szczegółowych profili litologicznych obejmujących osady górnomiocęńskie serii nadwęglowej (kompleksu osadów ilasto-węglowych) odsłoniętych na skarpach zachodnich wyrobiska (front eksploatacyjny, przekrój N–S), na podstawie których dokonano próby interpretacji warunków sedymentacji osadów węglonośnych górnego miocenu złoża Bełchatów.

PODZIAŁ OSADÓW GÓRNOMIOCEŃSKICH NA JEDNOSTKI LITOFACJALNE

Zgodnie z ogólnie przyjętą definicją (R. Gradziński i in., 1976; M. Książkiewicz, 1979), za litofację uważa się zmienność facjalną rozpatrywaną w aspekcie

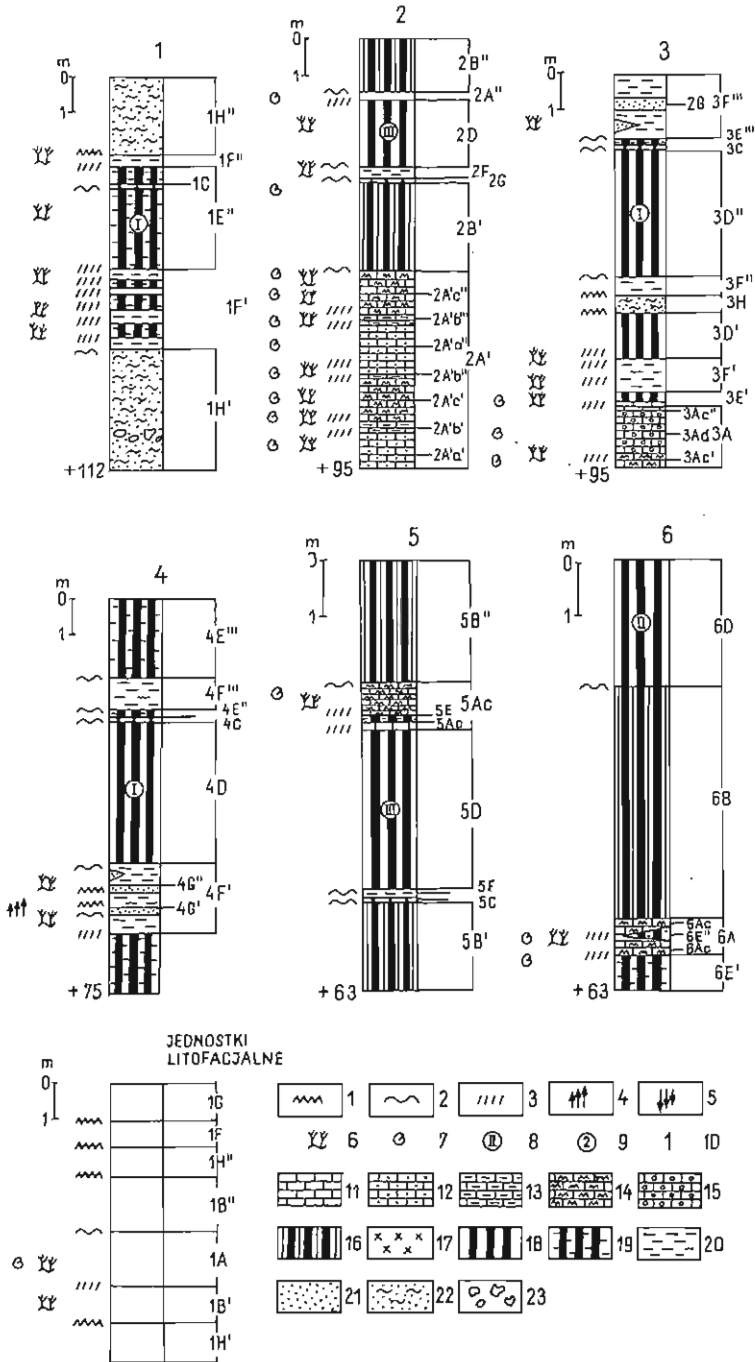


Fig. 1. Szczegółowe profile litologiczne osadów górnomiocenijskich w odkrywce Belchatów
Detailed lithological columns of Upper Miocene rocks in the Belchatów open-cast mine

Tabela 1

Jednostki litofacjalne górniołocześkich osadów węglonośnych
w odkrywce Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów

Symbol jednostki litofacjalnej		Litologia	Facja	Środowisko
podstawowej	niższego rzędu			
A	Aa Ab Ac Ad	osady węglanowe typu kredy i „gytli” wapiennej	limniczna	jezioro
B	—	zailone węgle sapropelowe	limniczno-bagienna	jezioro, bagno
C	—	ity tufogeniczne (tonsteiny)	limniczno-bagienna	jezioro, bagno
D	—	ziemisto-ksylitowe węgle brunatne	bagienna	bagno, torfowisko
E	—	węgle zailone (ity zawęglone)	bagienna	bagno, torfowisko
F	—	ity szarobrunatne	limniczno-bagienna	jezioro, bagno
G	—	piaski szare	limniczno-rzeczna	rzeka, jezioro
H	—	osady gruzowo-mułkowe	stożków napływowych	stożki napływowe (spływy błotne)

cech litologicznych skały (skład mineralny, barwa, sposób warstwowania itd.).

Na podstawie analizy sześciu profili litologicznych (fig. 1) w przekroju N—S w górniołocześkich osadach węglonośnych wydzielono siedem jednostek litofacjalnych (tab. 1). Na szczegółowych profilach litologicznych (fig. 1, profil 1; fig. 2, profil I, II) oznaczono je kolejnymi literami alfabetu A—G (literą H określono litofację gruzowo-mułkowych osadów spływów błotnych; G.J. Nowak, 1985), natomiast na profilach syntetycznych (fig. 2) — symbolami IIA', IIA'' itd., w których pierwszy człon (I, II itd.) wskazuje numer profilu syntetycznego, a drugi — reprezentowaną litofację. Jeżeli dana jednostka litofacjalna powtarza się w profilu kilkakrotnie, wówczas przy jej symbolu literowym umieszczony jest znak ', '' lub '''. W taki sam sposób oznaczono jednostki litofacjalne na profilach

1 — ściecie erozyjne; 2 — wyraźny kontakt sedymentacyjny; 3 — stopniowe przejście sedymentacyjne; 4 — uziarnienie frakcyjne proste; 5 — uziarnienie frakcyjne odwrócone; 6 — obecność materii roślinnej (detrytus, ksylity); 7 — obecność fauny (mięczaki); 8 — numer pokładu węglowego; 9 — numer cyklotemu węglowego; 10 — numer szczegółowego profilu litologicznego; 11 — osady węglanowe litofacji A (ogólnie); 12 — kreda jeziorna, kremowózółta typu Aa; 13 — kreda jeziorna szarokremowa typu Ab; 14 — „gytia” wapienna typu Ac; 15 — kreda jeziorna onkoidowa typu Ad; 16 — zailone węgle sapropelowe litofacji B; 17 — ity tufogeniczne, „tonsteiny” litofacji C; 18 — ziemisto-ksylitowe węgle brunatne litofacji D; 19 — zailone węgle brunatne (ity zawęglone) litofacji E; 20 — ity szarobrunatne litofacji F; 21 — piaski szare litofacji G; 22 — plicenijskie osady ilasto-mułkowo-piaszczyste litofacji H; 23 — rumosze skal wapiennych i krzemionkowych litofacji H

1 — erosional truncation; 2 — clear sedimentary contact; 3 — gradual sedimentary transition; 4 — simple graded bedding; 5 — reversed graded bedding; 6 — presence of plant matter (detritus, xyliths); 7 — presence of fauna (molluscs); 8 — number of coal seam; 9 — number of coal cyclothem; 10 — number of detailed lithological column; 11 — carbonate rocks of lithofacies A (unsubdivided); 12 — cream-yellow lacustrine chalk of the type Aa; 13 — gray-creamy lacustrine chalk of the type Ab; 14 — calcareous „gytja” of the type Ac; 15 — oncolidal lacustrine chalk of the type Ad; 16 — clayey sapropel coals of lithofacies B; 17 — tuffogenic clays, „tonsteins” of lithofacies C; 18 — earthy-xylith brown-coals of lithofacies D; 19 — clay brown coals (coally clays) of lithofacies E; 20 — gray-brown clays of lithofacies F; 21 — gray sands of lithofacies G; 22 — Pliocene clay-silty-sandy sediments of lithofacies H; 23 — regolith of carbonate and siliceous rocks of lithofacies H

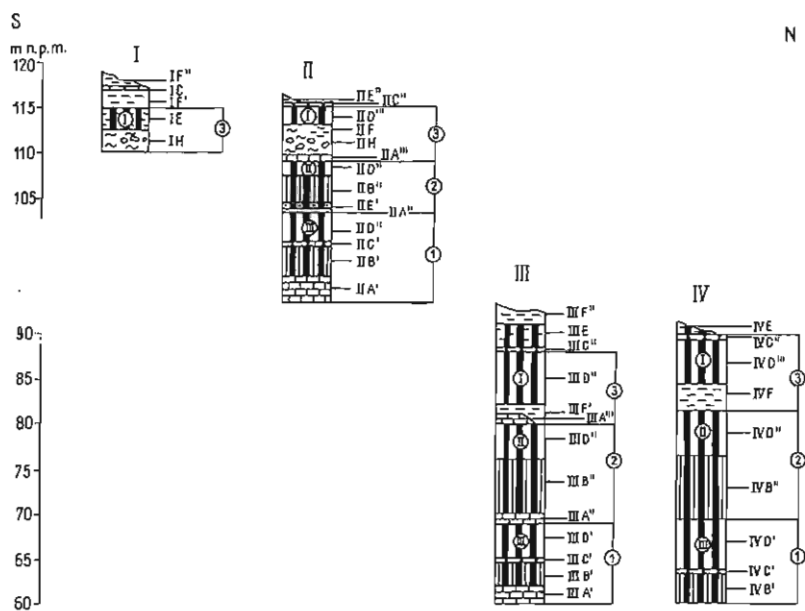


Fig. 2. Syntetyczne profile litofacjalne górnomiocenijskich osadów węglonośnych w odkrywcze Belchatów dla obszaru skrajnie południowego (I), południowego (II), środkowego (III) i północnego (IV)
Synthetic lithofacies columns of Upper Miocene coal-bearing rocks in the Belchatów open-cast mine for the southernmost (I), southern (II), central (III), and northern (IV) areas

Objaśnienia jak na fig. 1

Explanations as given in Fig. 1

szczegółowych (fig. 1), np. 2A', 2A'', 5B itd. W obrębie litofacji A wydzielono cztery jednostki niższego rzędu oznaczone przez dodanie do symbolu litofacji małych liter alfabetu a–d, np. 2A'a', 2A'a'', 2A'b', 2A'b'' itd.

CHARAKTERYSTYKA JEDNOSTEK LITOFACJALNYCH

Litofacja A (osady węglanowe) w profilu utworów trzeciorzędowych w obrębie wyrobiska występuje kilkakrotnie (fig. 2). Spotykana jest po prostu jako pojedyncze warstwy wśród górnomiocenijskich osadów węglonośnych, głównie w części południowej i środkowej wyrobiska (fig. 2, IIA', IIA'', IIA''', IIIA', IIIA'', IIIA'''), gdzie osiągają do 5,0 m miąższości.

W obrębie tej litofacji wydzielono cztery jednostki niższego rzędu (Aa–Ad), różniące się makroskopowo strukturą, teksturą, barwą, wynikającą ze stosunku zawartości substancji fitogenicznej do zawartości CaCO₃, i obecnością lub brakiem fauny.

Jednostka Aa reprezentowana jest przez kredę jeziorną kremowożółtą. Są to utwory miękkie, pyłaste, niekiedy porowate. Barwa uwarunkowana jest stosunkowo dużym udziałem węgla wapnia, natomiast sporadycznie spotykany jest detrytus roślinny lub pył węglowy. W obrębie tych utworów występują liczne szczątki zwapniałych skorup ślimaków.

Jednostkę Ab tworzy kreda szarokremowa. W porównaniu z utworami typu Aa jest ona ciemniejsza, co wynika z większej zawartości substancji fitogenicznej.

Są to utwory lekkie, kruche, miękkie. Oprócz pyłu węglowego pospolite są tu domieszki drobnodetrytycznej substancji roślinnej. W tle skalnym występują dość licznie drobne ziarna CaCO_3 o średnicy od ułamków do 1 mm, rozmieszczone w sposób nieuporządkowany w cieście skalnym.

Jednostkę Ac stanowią utwory typu „gytii” wapiennej ciemnoszarej. Podobnie jak wyżej opisane odmiany wapieni jeziornych są one miękkie, kruche i dość lekkie. Zbudowane są z materiału wapiennego w postaci mułu, skorupki mięczaków oraz zwapniałych szczątków glonów. W „gytiach” wapiennych typu Ac spotykane są drobne ziarna kwarcu o średnicy do 1 mm oraz materiał ilasto-mułkowy. Osady te oprócz drobnodetrytycznej domieszki substancji organicznej zawierają liczne, grubodetrytyczne niekiedy uwęglone fragmenty roślin w postaci bezładnie rozmieszczonych ksyliatów, które mogą osiągać znaczne rozmiary (długość do 50 cm). W tle skalnym występują także cienkie smużki węglowe o grubości do 2,5 cm oraz skorupki ślimaków najczęściej zgniecione.

Jednostkę Ad reprezentuje kreda jeziorna kremowa, o charakterystycznej strukturze onkoidowej. Wielkość onkoidów waha się od 0,2 do 5 cm. W tle skalnym wyróżniają się one owalnym kształtem oraz intensywniejszą barwą. Podobnie jak w pozostałych odmianach, w obrębie kredy onkoidowej Ad tkwią liczne szczątki skorup mięczaków. Udział pyłu węglowego i fragmentów ksyliatów jest niewielki.

Poszczególne typy węglanów przeławicają się kilkakrotnie nawzajem (fig. 1, 2A', 3A), a kontakty między nimi mają charakter stopniowych przejść sedimentacyjnych. Takie wykształcenie świadczy o zmianach, jakie zachodziły w zbiorniku (pogłębianie i spłykanie).

Osady wapniste mogą występować także pojedynczo (fig. 1, 5A, 6A); na profilach 5 i 6 między utworami węglistymi notowane są utwory typu Ac (fig. 1).

Litofację B (zailone węgle sapropelowe) w profilu osadów górnio-miejskich obserwuje się dwukrotnie. Tworzy ona dwie grube warstwy: pierwsza (starsza) o miąższości 1,0–10,0 m, leżąca poniżej III pokładu węgla brunatnego, i druga o miąższości 4,0–7,0 m, znajdująca się pod II pokładem węgla brunatnego. Zailone węgle sapropelowe B są czarne i wykazują charakterystyczną oddzielność kostkową. W obrębie osadów tej litofacji w zasadzie brak ksyliatów, jedynie sporadycznie można spotkać ich silnie zżelifikowane ułamki. Obie warstwy węgla sapropelowych są dosyć jednorodne zarówno w pionie, jak i w poziomie, chociaż w częściach przystropowych stają się bardziej ilaste.

W profilu 2 (fig. 1) osady litofacji B wystąpiły dwukrotnie (2B', 2B''). Kontakt jednostki 2B' z utworami niżej- (osady węglanowe 2A') i wyżejleżymi (ity tufogeniczne 2C) ma wyraźnie charakter sedimentacyjny. Kontynuacją tej warstwy w profilu 5 (fig. 1) jest jednostka 5B', wykształcona identycznie jak jednostka 2B'.

Kolejna warstwa węgla sapropelowych widoczna jest w profilach 2, 5, 6 (fig. 1, 2B'', 5B'', 6B). Wykształcona jest niemal identycznie jak węgle warstwy dolnej. Węgłe w spągu wyższej warstwy sedimentacyjnie kontaktują z utworami węglanowymi (Ac). Podobny charakter ma również kontakt z leżącymi wyżej węglami brunatnymi II pokładu eksploatacyjnego.

Litofacja C to ility tufogeniczne, tonsteiny (L. Kasza i in., 1982) i skały ilaste barwy kremowobiałej towarzyszące pokładom węgla. Z kopalni Belchatów znane są trzy poziomy tych osadów (L. Kasza i in., 1982), lecz ze względu na ich minimalną miąższość i procesy osuwiskowe natrafiono tylko na dwa poziomy tonsteinów. Utwory te mają niewielką miąższość 1,5–10 cm. Ity tufogeniczne litofacji C ze względu na kremowobiałą barwę są dobrze widoczne wśród osadów pozostałych litofacji. Granice między poziomami tonsteinów a utworami podści-

lającymi, jak i leżącymi ponad nimi, mają wyraźny charakter sedymentacyjny. Poziomy tych ilów traktowane były jako horyzonty korelacyjne.

Litofacja D to ziemisto-ksylitowe węgle brunatne, o zmiennych proporcjach węgla ksylitowych i ziemistych. Wśród osadów górnomiocenijskich złoża Bełchatów występują trzy pokłady eksploatacyjne węgla brunatnego (L. Kasza i in., 1982).

I pokład (najmłodszy) o miąższości 2–5 m nie stanowi ciągłej warstwy. W środkowej i północnej części wkopu (fig. 2, profile III, IV) jest miejscami zerodowany. Obserwowany jest w profilach 3 i 4 (fig. 1, 3D', 3D'', 4D). Oprócz licznie nagromadzonych ksylitów jest tu znaczny udział substancji ziemistej. Spotykane są liczne smugi, soczewy itd. materiału ilastego.

Pokład II, o miąższości 2–4 m, i III, o miąższości 4–6 m, występują na całym obszarze wyrobiska z wyjątkiem jego skrajnie południowej części (fig. 2). Pokład II (fig. 2, 6D) charakteryzuje się znacznym skonsolidowaniem, a tkwiące w nim ksylity mają niekiedy dobrze zachowaną strukturę włóknistą. III pokład węgla brunatnego obserwowany jest w profilach 2, 5 (fig. 1, 2D, 5D). W jego obrębie występują licznie nagromadzone sprasowane ksylity, ułożone zgodnie z uławiczeniem warstw i tkwiące bezładnie w ziemistej masie.

Litofacja E reprezentowana jest przez zailone węgle brunatne lub ily zawęglone. Utwory tego typu występują pospolicie na całym obszarze wyrobiska przeławiacząc się z iltami szarobrunatnymi (F), piaskami szarymi (G), węglami brunatnymi (D) oraz wapieniami jeziornymi (A). Osady litofacji E tworzą samodzielne warstwy lub soczewy o różnej miąższości albo występują w częściach spągowych bądź stropowych pokładów węgla litofacji D. W obrębie litofacji E materiał ilasty znajduje się w stanie rozproszonym lub tworzy cienkie warstewki i soczewy (fig. 1). Miąższość tych utworów waha się od 0,2 do 3,5 m.

Wśród górnomiocenijskich osadów węglonośnych złoża bełchatowskiego pospolicie notowane są ily szarobrunatne litofacji F i piaski szare litofacji G. Ily tworzą warstwy i soczewy o miąższości od 0,25 do 3,0 m. Sporadycznie można spotkać w nich odłamki ksylitów. Piaski szare są na ogół drobno- i średnioziarniste o różnym stopniu wysortowania. Barwa ich pochodzi od zawartości pyłu węglowego. Tworzą one soczewy i niezbyt grube warstwy o miąższości 0,2–2,0 m.

PRÓBA INTERPRETACJI ŚRODOWISK SEDYMENTACYJNYCH

Sedymentacja osadów trzeciorzędowych w rowie Kleszczowa jest ściśle związana i uzależniona od fazowości rozwoju całej struktury zapadliskowej (E. Ciuk, 1980).

Na podstawie badań terenowych w KWB Bełchatów wydzielono cztery obszary (fig. 2), różniące się wykształceniem osadów górnomiocenijskich:

I. Obszar skrajnie południowy. Występują tu tylko ily szarobrunatne (F) i węgle zailone (E, I pokład węgla brunatnego). Utwory te stanowią górną część profilu omawianych osadów górnomiocenijskich. Starsze ogniwa litologiczne zostały zerodowane i zastąpione osadami piaszczysto-mułowcowymi (H) na przełomie górnego miocenu i pliocenu.

II. Obszar południowy. Występuje tu niemal pełny profil utworów górnomiocenijskich. Erozja sięgnęła osadów położonych bezpośrednio pod I pokładem węgla brunatnego.

III. Obszar środkowy. Profil osadów górnomiocenijskich obejmuje tu wszystkie wydzielone wcześniej odmiany litologiczne.

IV. Obszar północny. Nie są tu odsłonięte najstarsze osady węglanowe, których nieobecność należy tłumaczyć monoklinalną budową złoża (kąty upadu warstw 5–10°), natomiast w wyższych częściach profilu osady wapniste są zastępowane przez inne odmiany litologiczne.

Najstarszymi utworami górnomiocenijskimi w KWB Bełchatów są jeziorne osady węglanowe. Były one kilkakrotnie opisywane przez różnych autorów (E. Ciuk, M. Piwocki, 1967, 1980; L. Kasza i in., 1982). Są one związane z mezozoicznymi skałami wapiennymi podłoża (E. Ciuk, M. Piwocki, 1967). Utwory te, okalające zapadlisko, były poddane w trzeciorzędzie procesom krasowym wywołanym przez wody gruntowe i opadowe. Wraz z tymi wodami $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ był znooszony do zbiornika, gdzie rośliny pobierały CO_2 i wytrącał się CaCO_3 . W sedymentacji węglanowej miały pewien udział także inne organizmy żywe, na co wskazuje spore nagromadzenie wapiennych skorupki mięczaków i słodkowodnych małżoraczków oraz szczątki wapiennolubnych glonów.

Opisywane wyżej jednostki Aa–Ac świadczą o zmianach głębokości zbiornika, a więc o zróżnicowanym tempie subsydencji i przejściach facjalnych. Jednostka Aa – kreda kremowóżłta – tworzyła się w dość głębokim zbiorniku limnicznym. W miarę zwolnienia tempa subsydencji basen powoli spłycał się, przekształcając się stopniowo w bagnisko. Zmiany te odzwierciedla kreda szarokremowa typu Ab, zawierająca pewną ilość materii roślinnej. Osady Ab są zatem ogniwem pośrednim między osadami Aa i Ac, z których typ Ac jest wykształcony jako „gytia” wapienna, zawierająca znaczną ilość substancji fitogenicznej. Pogłębianie i spłykanie zbiornika zachodziło kilkakrotnie, co znalazło odbicie w jeziornych osadach węglanowych litofacji A.

Po osadzeniu się utworów węglanowych zmienił się charakter zbiornika i utworzyły się osady litofacji B, wykształcone jako zailone węgle sapropelowe (fig. 2, IIB', IIIB', IVB'). Utwory te świadczą o zahamowaniu tempa subsydencji rowu. Zbiornik przekształcił się w spokojne jezioro. Warunki sprzyjające tworzeniu się takich właśnie osadów musiały trwać dość długo, o czym świadczy miąższość tej warstwy (od 1,0 do 10,0 m, a przeciętnie 4,0–5,0 m).

Na zailonych węglach sapropelowych litofacji B osadziła się cieniutka, ok. 5 cm miąższości, warstwa ility tufogenicznego (tonsteinu), reprezentująca litofację C (fig. 2, IIC', IIIC', IVC'). Źródłem powstania tego utworu należy najprawdopodobniej szukać w kierunku południowym i powiązać go z górnomiocenijską działalnością wulkaniczną łuku Karpat, zwłaszcza że jej przejawy znane są jako wkładki skał piroklastycznych w zapadlisku przedkarpackim i w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Utwory tego typu występują także w pokładzie węgla brunatnego w Pątnowie koło Konina (M. Wagner, 1981).

Po osadzeniu tonsteinu zbiornik nieznacznie pogłębił się, na co wskazują ility szarobrunatne litofacji F (fig. 1, 2F, 5F). Trwało to jednak niezbyt długo (miąższości warstw ility wynoszą po kilkadziesiąt centymetrów), po czym stopniowo spłycał się oraz zarastał, co prowadziło do akumulacji materiału fitogenicznego. Pierwotnie tworzyły się torfy, przekształcone w ziemisto-ksylitowy węgiel brunatny litofacji D – III pokład (fig. 2, IID', IIID', IVD'). Z czasem zbiornik stał się torfowiskiem, które przeszło pełny cykl rozwoju od torfowiska niskiego po torfowisko wysokie. Przemawia za tym występowanie w obrębie III pokładu węgla brunatnego licznych ksyliatów, niekiedy z dobrze zachowaną strukturą drewna. Torfowisko to obejmowało cały obszar dzisiejszego wyrobiska. W części skrajnie południowej III pokład węgla brunatnego nie występuje, co jest spowodowane erozją wynikającą ze wzmożonej aktywności tektonicznej w rowie Kleszczowa, przypadającej na przełom górnego miocenu i pliocenu (E. Ciuk, 1980). Warunki sprzyja-

jące sedymentacji osadów fitogenicznych musiały trwać dość długo, o czym świadczą miąższość (4,0–6,0 m) III pokładu węgla brunatnego.

Po osadzeniu III pokładu węgla brunatnego nastąpiło kolejne, niewielkie pogłębienie zbiornika, w którym doszło do sedymentacji niezbyt miąższej (do 1,0 m) „gytii” wapiennej typu Ac (fig. 2, IIA”, IIIA”). Niekiedy w obrębie warstwy węglanowej występują cienkie, 0,2-metrowej miąższości, wkładki zwapnionych, zailonych węgla brunatnych (fig. 1, 5E, 6E”), wskazujące na przejścia facjalne do stref bagiennych.

Po sedymentacji węglanowej nastąpiło spłylenie i doszło do akumulacji zailonych węgla spropelowych litofacji B (fig. 2, IIB”, IIIB”). Warunki sedymentacji osadów jednostki B” były identyczne jak wyżej opisane warunki akumulacji jednostki B’. Zbiornik stopniowo spłycał się i zarastał, przekształcając się powoli w torfowisko, w którym osadzał się materiał fitogeniczny i powstały ziemisto-ksylitowe węgle brunatne litofacji D – II pokład (fig. 2, IID”, IIID”, IVD”). Pokład ten występuje na całym obszarze odkrywki, z wyjątkiem jej skrajnie południowej części, gdzie został zerodowany i zastąpiony młodszymi osadami. Istniejące wówczas torfowisko musiało zatem obejmować swym zasięgiem cały obszar dzisiejszego wkopu.

Po osadzeniu II pokładu węgla brunatnego wzrosła aktywność tektoniczna w zapadlisku. Zbiornik przekształcił się w jezioro, w którym gromadziły się osady węglanowe (fig. 2, IIA”, IIIA”) o miąższości do 1,5 m. Utwory te występują tylko w części południowej i środkowej odkrywki, natomiast w północnej zastąpione są ilami szarobrunatnymi litofacji F (fig. 2, IIIF”, IVF), co świadczy o przejściach facjalnych w obrębie zbiornika. W południowej części zbiornika były one erodowane przez rozwijające się na torfowisku rzeki lub okresowe zalewy, czego dowodzą osady piaszczyste litofacji G rozwinięte wśród ilów szarobrunatnych F (fig. 1, 3G, 4G’, 4G”), sygnalizujących kolejne spłylenie zbiornika. Rozpoczyna się sedymentacja fitogeniczna, reprezentowana przez ziemisto-ksylitowe węgle brunatne litofacji D – I pokład (fig. 2, IID”, IIID”, IVD”). Warunki sedymentacji tego pokładu były identyczne jak w dwóch poprzednich. W stropie warstwy węgiel staje się bardziej zailony (fig. 2, IIE”, IIIE”, IVE). W skrajnie południowej części odkrywki pokład ten reprezentowany jest przez węgiel zailony litofacji E (fig. 2, IE). Nad pokładem węgla brunatnego leżą ily szarobrunatne litofacji F, wśród których znajduje się poziom iltu tufogenicznego (fig. 2, IC), który w pozostałych częściach odkrywki leży między osadami węglowymi litofacji D i E (fig. 2, IIC”, IIIC”, IVC”). Przytoczone wyżej fakty pozwalają stwierdzić, że narastanie torfowiska następowało w owym czasie od północy ku południowi.

Osady formacji węgla brunatnego reprezentowane przez litofację A – G w wyższych częściach profilu utworów trzeciorzędowych obserwowanych w KWB Bełchatów nie znajdują już kontynuacji i są zastąpione przez osady młodsze o innym charakterze litofacjalnym.

CYKLIČNOŚĆ SEDYMENTACJI GÓRNOMIOCEŃSKICH OSADÓW WĘGLONOŚNYCH W BEŁCHATOWIE

Cykliczność sedymentacji mioceńskich osadów węglonośnych jest powszechnie znana i była wielokrotnie opisywana (S. Dyjor, 1969; S. Dyjor, Z. Chlehowski, 1973; J.R. Kasiński, 1983; D. Osijuk, 1979 i inni). Przyczyny tego zjawiska mogą

być różne, ale za najważniejsze należy przyjąć mechanizm subsydencji kompensowanej ciągłą akumulacją osadów.

Osady górnego miocenu w złożu bełchatowskim wykazują również cykliczny charakter sedimentacji, zapoczątkowany zapewne już w dolnym miocenie. W badanych profilach wyróżniono trzy cyklotemy węglowe, a za granicę kończącą każdy cyklotem przyjęto strop pokładu węgla brunatnego. Cyklotemy te wykształcone są jako (od dołu):

- jeziorne osady węglanowe lub ility szarobrunatne;
- zailone węgle sapropelowe lub ility szarobrunatne;
- ziemisto-ksylitowe węgle brunatne.

Cyklotem 1 (fig. 2) rozpoczyna się warstwą wapieni jeziornych powstałych w zbiorniku limnicznym. Stopniowo zmienia się charakter basenu, co znajduje odbicie w zmianie litologii; tworzą się zailone węgle sapropelowe, charakterystyczne dla jeziora o spokojnym przepływie. Oznacza to, że tempo subsydencji wyraźnie zmalało. To prowadzi do stopniowego przejścia w zbiornik bagienny, w którym dzięki sprzyjającym warunkom następuje intensywny rozwój roślinności, dając początek osadom torfowym, przekształconym następnie w węgiel brunatny (III pokład).

Cyklotem 2 rozpoczynają osady charakterystyczne dla zbiornika o typie jeziorzyska. Tworzą się wówczas węglanowe osady jeziorne. Następuje ponowny okres stagnacji dna basenu. Od północy wkraczają osady czarnych, zailonych węgli sapropelowych. W wyniku dalszego zwolnienia tempa subsydencji dochodzi do powstania kolejnego torfowiska, w którym gromadząca się roślinność dała początek II pokładowi węgla brunatnego.

Cyklotem 3 rozpoczyna się podobnie jak dwa poprzednie, tzn. warstwą wapieni jeziornych, które od północy są zastępowane ility szarobrunatnymi. Po okresie szybkiego obniżania dna zbiornika następuje zatem ponowne, stopniowe jego spływanie, aż do utrwalenia się warunków sprzyjających utworzeniu kolejnego torfowiska. W ten sposób doszło do powstania I pokładu węgla brunatnego.

Cyklotemy 1–3 występują w południowej, środkowej i północnej części odkrywki, natomiast w części skrajnie południowej notuje się tylko cyklotem 3 i to fragmentarycznie. Sytuacja taka jest wynikiem erozji spowodowanej działalnością tektoniczną, przypadającą na przełom górnego miocenu i pliocenu (E. Ciuk, 1980).

UWAGI KOŃCOWE

Badania górnomiocenijskich osadów węglonośnych ograniczały się do obserwacji utworów odsłoniętych pracami górniczymi w KWB Bełchatów. Na podstawie charakterystyki litofacyjnej została zasygnalizowana zmienność warunków sedimentacji górnomiocenijskiej w rowie Kleszczowa. Wyniki analizy mogą w przyszłości być wykorzystane do odtworzenia modelu sedimentacyjnego całego złoża węgla brunatnego Bełchatów, zwłaszcza że w artykule przedstawiono profil osadów górnomiocenijskich obserwowany w określonym czasie. W miarę postępu robót górniczych ilość informacji o profilu zwiększy się, co może doprowadzić do ujawnienia nowych zjawisk geologicznych, mających wpływ na warunki sedimentacji osadów.

Akumulacja górnomiocenijskich utworów węglonośnych w rowie Kleszczowa odbywała się w obrębie ogromnego zbiornika jeziornego. Zmienność warunków

sedymentacji wykazuje bezpośredni związek z takim zjawiskiem, jak subsyden-
cja kompensowana stałą akumulacją osadów w zbiorniku, co było związane z okre-
sowym nasilaniem się działalności tektonicznej.

Oddział Dolnośląski
Instytutu Geologicznego
Wrocław, al. Jaworowa 19
Nadesłano dnia 24 lipca 1984 r.

PIŚMIENNICTWO

- CIUK E. (1980) – Tektonika rowu Kleszczowa i jej wpływ na warunki powstania złoża węgla brunatnego. *Przew. 52 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 38–56.
- CIUK E., PIWOCKI M. (1967) – Mioceńskie wapniste osady jeziorne w złożu węgla brunatnego „Bełchatów”. *Prz. Geol.*, **15**, p. 399–406, nr 9.
- CIUK E., PIWOCKI M. (1980) – Geologia trzeciorzędu w rowie Kleszczowa i jego otoczeniu. *Przew. 52 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 56–70.
- DYJOR S. (1969) – Budowa geologiczna zaburzonej glacitektonicznie strefy Mirostowic koło Żar (Ziemia Łuhuska). *Acta Univ. Wratislaviensis*, **86**, Pr. Geol.-Miner., **11**, p. 3–58.
- DYJOR S., CHLEBOWSKI Z. (1973) – Budowa geologiczna polskiej części łuku Mużakowa. *Acta Univ. Wratislaviensis*, **192**, Pr. Geol.-Miner., **3**, p. 3–41.
- GRADZIŃSKI R., KOSTECKA A., RADOMSKI A., UNRUG R. (1976) – *Sedymentologia*. Wyd. Geol. Warszawa.
- KASIŃSKI J.R. (1983) – Mechanizmy sedymentacji cyklicznej osadów trzeciorzędowych w zapadliskach przedpola Sudetów. *Prz. Geol.*, **31**, p. 237–243, nr 4.
- KASZA L. i in. (1982) – Wytyczne sterowania jakością eksploatowanego węgla w KWB „Bełchatów” w 1983 roku. *Pr. Nauk.-Bad.* nr 82–13. *Arch. UW.* Wrocław.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1979) – *Geologia dynamiczna*. Wyd. Geol. Warszawa.
- NOWAK G.J. (1985) – Uwagi o trzeciorzędowych osadach spływów błotnych w odkrywce Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów”. *Prz. Geol.*, **33**, p. 513–516, nr 9.
- OSIUK D. (1979) – Cechy sedymentacji mioceńskich osadów węglonośnych na podstawie wybranych przykładów z zachodniej i środkowej Polski. *Biul. Inst. Geol.*, **320**, p. 57–131.
- WAGNER M. (1981) – Tufit z pokładu węgla brunatnego odkrywki Pątnów koło Konina. *Kwart. Geol.*, **25**, p. 111–120, nr 1.

Гжегож Яцек НОВАК

**РАСЧЛЕНЕНИЕ И ЛИТОФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ВЕРХНЕМИОЦЕНОВЫХ УГЛЕНОСНЫХ ПОРОД В КАРЬЕРЕ ОТКРЫТОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУРОГО УГЛЯ БЕЛХАТУВ**

Резюме

В статье использованы материалы, собранные в результате полевых работ в карьере месторождения бурого угля Белхатов в июле и августе 1982 г. Составлено шесть детальных литологических разрезов (фиг. 1) пород верхнего миоцена, залегающих на эксплуатационных откосах (западный фронт, разрез С—Ю). В этих отложениях выделено семь литостратиграфических элементов, обозначенных заглавными буквами от А до G, определенных по наиболее характерным чертам данной породы: карбонатные породы (А), заиленные сапропелевые угли (В), туффогенные глины „тонштейны” (С), землисто-ксилитовые бурые угли (D), заиленные бурые угли — углистые глины (Е), серобурые глины (F) и серые пески (G).

Отложения этих литофаций принадлежат верхнемиоценовой формации бурого угля, заполняющей депрессионную структуру, названную ров Клещова. Эти породы представлены озерной, болотной и речной фациями. В отложениях вышеперечисленных литофаций проявляется цикличность седиментации. Выделено три угольных циклотема. Главной причиной цикличности седиментации миоценовых угленосных отложений считают процесс опускания дна бассейна, постоянно компенсируемый аккумуляцией осадков (в кайнозое ров Клещова постоянно понижался, но этот процесс был неритмичным и неравномерным).

Угольные циклотемы отложений верхнего миоцена, изучавшиеся в карьере открытого месторождения бурого угля Белхатов, состоят из:

- озерных карбонатных осадков (литофация А) или серобурых глин (литофация F);
- заиленных сапропелевых углей (литофация В) или серобурых глин (литофация F);
- землисто-ксилитовых бурых углей (литофация D) или заиленных бурых углей (литофация E).

Grzegorz Jacek NOWAK

**SUBDIVISION AND LITHOFACIES CHARACTERISTICS
OF UPPER MIOCENE COAL-BEARING ROCKS
FROM THE BELCHATÓW BROWN-COAL OPEN-CAST MINE**

Summary

Data gathered in the course of field works in the Belchatów brown-coal open-cast mine made it possible to compile 6 detailed lithological columns (Fig. 1) of Miocene rocks exposed in exploitation escarpments (western wall, section N—S). Taking into account most characteristic features of the rocks there were differentiated 7 lithofacies units, denoted with letters A—G: carbonate rocks (A), clayey sapropel coals (B), tuffogenic clays — “tonsteins” (C), earthy-xylith brown coals (D), clayey brown coals — coally clays (E), gray-brown clays (F), and gray sands (G).

Rocks of the above lithofacies belong to the Upper Miocene brown-coal formation which represents an infill of a depressional structure called as the Kleszczów Trough. They represent sediments of lacustrine, swampy, and fluvial facies, and reflect cyclic character of sedimentation, making possible identification of three coal cyclothems. The cyclicity in sedimentation of Miocene coal-bearing series is explained as mainly due to subsidence (continuous but neither rhythmic nor uniform subsidence of Kleszczów Trough floor in the Cenozoic), compensated by steady accumulation.

The recorded coal cyclothems of the Upper Miocene in the Bełchatów brown-coal open-cast mine are developed as follows:

- lacustrine carbonate sediments (lithofacies A) or gray-brown clays (lithofacies F);
- clayey sapropel coals (lithofacies B) or gray-brown clays (lithofacies F);
- earthy-xylith brown coals (lithofacies D) or clayey brown coals (lithofacies E).