

*Romuald Salata**, *Hanna Mrówczyńska**

POTENCJALNE KIERUNKI PROEKOLOGICZNEGO WYKORZYSTANIA WĘGLA BRUNATNEGO Z KOPALNI BOT KWB „TURÓW” SA

1. Charakterystyka petrograficzna oraz litostratygraficzna eksploatowanego złoża węgla brunatnego „Turów”

Eksploatowany w BOT KWB „Turów” SA węgiel brunatny powstał z geotermicznie przetworzonych lasów cypryśnikowych, przy czym pokładowi dolnemu przypisuje się wiek dolnomioceński, a pokładowi górnemu środkowomioceński [1].

Pod względem petrograficznym pokład I jest bardzo zmienny, przy czym w niższej części profilu dominują węgle detrytowe i węgle bitumiczne, a w profilu występują także wkładki ilu – jest to sukcesja typowa dla zarastającego jeziora. Charakterystycznym osadem jest tu węgiel bitumiczny [2] — jasnożółty węgiel detrytowy o niezwykle małej gęstości przepelniony detrytosem roślinnym z wyraźnymi strukturami sedimentacyjnymi widocznymi w materii fitogenicznej. Węgiel ten, zwany węglem żółtym lub węglem piropissytowym, jest wskaźnikiem subakwalnej depozycji materii fitogemicznej w płytkim zbiorniku [3]. Dopiero w górnej części profilu rośnie rola węgla ksylicowego, które powstały w warunkach telmatycznych, gdy znaczne obszary basenu sedimentacyjnego porastały bagienne lasy cypryśnikowe. Węgle te są barwy brunatnej i ciemnobrunatnej, ziemiste, twarde, zdiagenezowane i charakteryzują się wysokim stopniem uwęglenia i wysoką wartością opałową.

Z kolei pokład górny jest węglem ciemnobrunatnym, ziemistym, zwartym, z cienkimi wkładkami i okruchami ksylicowego, z dużą ilością detrytusu roślinnego oraz niewielkimi przewarstwieniami jasnobrazowego węgla piropissykowego. Występują tu dość liczne karpy i pnie drzew, które w północnej części basenu tworzyły całe poziome leśne [4]. Przeważająca część profilu pokładu powstała w warunkach telmatycznych (bagienne lasy cypryśnikowe), jedynie jego najwyższa część jest związana ze środowiskiem bardziej limmicznym.

* BOT KWB „Turów” SA

Jest to efekt zróżnicowanych warunków geotermicznych przetwarzania wyjściowego materiału roślinnego (temperatura, ciśnienie, czas), które zdeterminowały również aktualne właściwości fizykochemiczne eksploatowanego węgla występującego w złożu „Turów”, w tym także jego przydatność dla celów energetycznych.

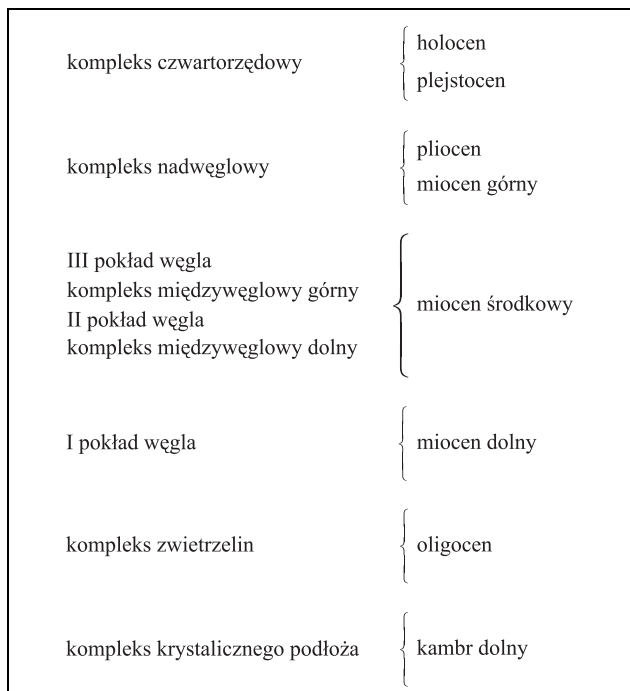
Generalnie masę organiczną węgla brunatnego tworzą: ligninoceluloza, związki huminowe oraz bitumy, przy bardzo zróżnicowanych stosunkach masowych.

Podstawowe pierwiastki budujące węgiel brunatny to: węgiel (C) oraz wodór (H), a także tlen (O), siarka (S) i azot (N).

Przedział zmienności tych składników (w przeliczeniu na substancję suchą i bezpopiołową) zawiera się w granicach:

- dla węgla: $45 < C^{dat} < 65\%$,
- dla tlenu: $7 < O^{dat} < 12\%$,
- dla wodoru: $4,5 < H^{dat} < 7\%$,
- dla azotu: $0,6 < N^{dat} < 24\%$,
- dla siarki: $0,3 < S^{dat} < 0,5\%$.

Syntetyczny profil litostratygraficzny złoża węgla brunatnego „Turów” opracowany przez Zakład Geologii Stosowanej Uniwersytetu Wrocławskiego przedstawiono na rysunku 1 [5].



Rys. 1. Syntetyczny profil litostratygraficzny złoża węgla brunatnego „Turów”

2. Pozaenergetyczne kierunki zagospodarowania węgla brunatnego ze złoża „Turów”

Wielkość wydobycia węgla (ok. 12 mln Mg w skali roku) zapewnia 20-procentowy udział kopalni „Turów” w ogólnokrajowej produkcji węgla brunatnego, z czego 99% produkowanych jest dla celów energetyki zawodowej, a jedynie 1% z tej produkcji kierowane jest dla potrzeb odbiorców indywidualnych.

Węgiel przeznaczony dla odbiorców indywidualnych (tzw. węgiel ksylicowy) poddawany jest przeróbce mechanicznej, polegającej na klasyfikacji ziarnowej urobku przy pomocy przesiewaczy mechanicznych pracujących w układzie kaskadowym na specjalnie do tego celów wybudowanym wydziale zwanym sortownią.

W wyniku tak przeprowadzonej obróbki uzyskuje się następującego produkty:

- kęsy:
 $80 < d < 300$ mm,
- orzech:
 $20 < d < 80$, mm,
- miał:
 $0 < d < 40$ mm,
- niesort:
 $0 < d < 300$ mm.

Ogólnie w skali roku dla potrzeb odbiorców indywidualnych kieruje się ok. 100 tys. Mg węgla.

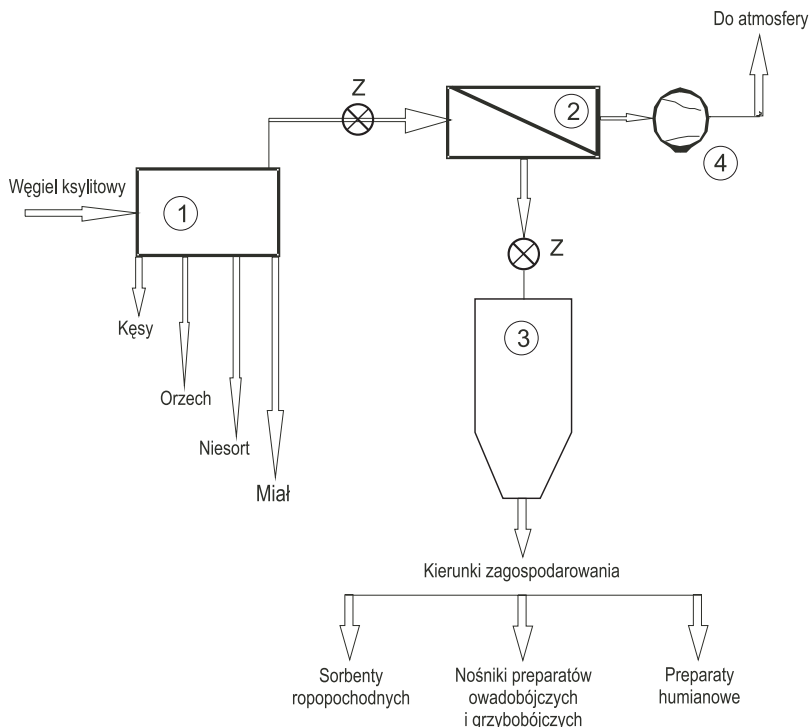
Procesowi sortowania towarzyszy zjawisko atrycji, czyli wzajemnego ocierania się kęsów węgla na poszczególnych sitach. Proces ten ma charakter selektywny, gdyż zachodzi na kontaktujących się ze sobą powierzchniach sortowanych ziarn, w wyniku czego uwalniane zostają słabo związane, powierzchniowo przesuszone cząstki sortowanego ksylicy, które w postaci pyłu uwalniane są do atmosfery.

Przyjmując, że procesowi temu ulega ok. 1% ogólnej masy sortowanego węgla, w skali roku generowanych jest ok. 12 tys. Mg pyłu, który ze względu na brak możliwości zbytu stanowi uciążliwy odpad.

Teoretycznie produkt ten stanowi doskonały surowiec wyjściowy do produkcji produktów proekologicznych, takich jak:

- sorbenty,
- nośniki preparatów owado- i grzybybójczych (pestycydy i herbicydy),
- preparaty glebotwórcze oraz suplementy glebowe dla potrzeb nawożenia gleb uprawnych.

Schemat ideowy instalacji odpylającej sortownię oraz kierunki zagospodarowania wychyconego na filtrach pyłu węglowego przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat ideowy instalacji odpylającej sortownię oraz kierunki zagospodarowania wychwyconego na filtrach pyłu węglowego: 1 — sortownia, 2 — filtry, 3 — zbiornik pyłu węglowego, 4 — wentylator, Z — zabezpieczenia antywybuchowe

3. Aspekty technologiczne wybranych kierunków pozaenergetycznego zagospodarowania węgla brunatnego ze złoża „Turów”

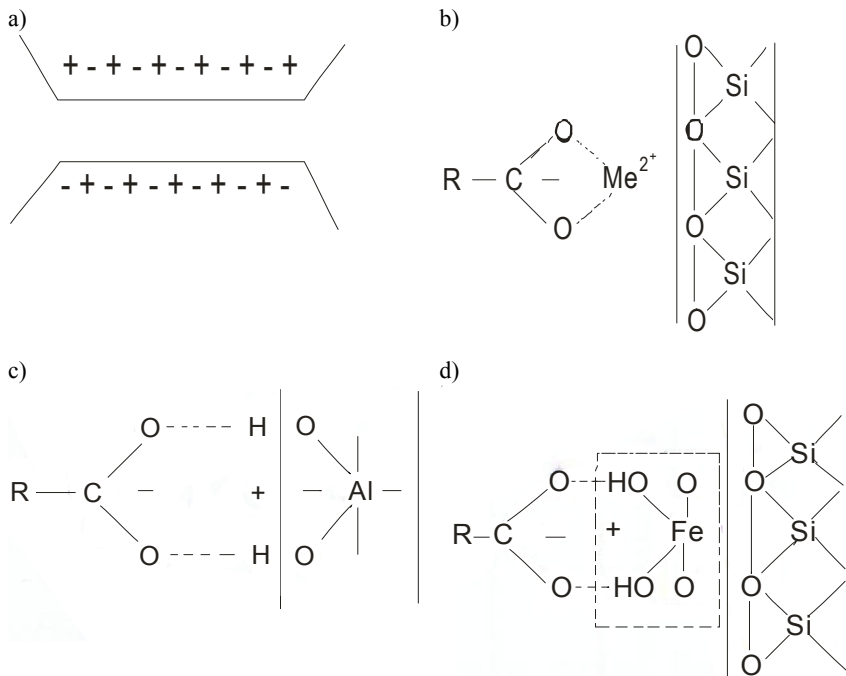
W tej części artykułu wymieniono podstawowe operacje jednostkowe niezbędne do pozyskania wymienionych wyżej kierunków przeróbki pyłu. Są to:

- sorbenty ropopochodnych: suszenie próżniowe w celu zwiększenia porowatości czynnej pyłu oraz nadania mu właściwości hydrofobowych;
- nośniki preparatów owado- i grzybobójczych: ekstrakcja alkoholowa oraz kondycjonowanie parą wodną w celu nadania mu właściwości hydrofilnych;
- suplementy glebowe i preparaty glebotwórcze: generalnie ich produkcja polegać będzie na termicznej depolimeryzacji zawartej w pyłe ligniny oraz celulozy w wyniku której powstaną kwasy humianowe oraz ich sole. Alternatywnie zamiast obróbki termicznej możliwa jest obróbka mikrobiologiczna przy pomocy mikroorganizmów.

Jak wiadomo, substancje te stanowią podstawowy składnik humusu glebowego, którego zawartość w glebie determinuje jej produktywność. Z ekologicznego punktu widzenia substancje humianowe zawarte w węglu brunatnym wykazują wiele pozytywnych cech, wśród których do najważniejszych należą:

- immobilizacja metali ciężkich w glebach przemysłowo zdegradowanych, w wyniku czego stają się one nieprzyswajalne dla uprawianej na nich roślinności;
- zwiększają pojemność buforową oraz pojemność wodną gleb, dlatego stają się odporne na procesy ich zakwaszania pod wpływem stosowanych nawozów sztucznych oraz spowalniają procesy jej przesuszania w okresach suszy;
- zdolność do chemosorpcji na powierzchniach minerałów glinokrzemianowych, w wyniku czego powstają kompleksy mineralno-organiczne stanowiące podstawowy składnik gleb uprawnych.

Ich powstawanie na bezglebowych gruntach przemysłowych inicjuje procesy glebotwórcze, tj. formowanie się tzw. gleb inicjalnych determinujących tym samym efektywność prowadzenia na tych gruntach procesów rekultywacyjnych. Mechanizm powstawania tych kompleksów zamieszczono na rysunku 3.



Rys. 3. Mechanizmy wiązań związków humianowych z glinokrzemianami:
a) siły Van der Waal'a; b) mostki kationowe; c) mostki wodorowe; d) mostki tlenowe

Jednocześnie obecność substancji humanowych w glebach poprawia przyswajalność składników pokarmowych (N, P, K, Ca, Mg) oraz zapobiega:

- unieruchamianiu przyswajalnego fosforu przez obecne w glebie związki glinu i żelaza;
- wymywaniu rozpuszczalnych form azotu z nawożonej gleby, w efekcie czego związki te umożliwiają istotne zmniejszenie jednostkowego zużycia nawozów sztucznych o ok. 30%, przy czym obniżenie zużycia nie wpływa negatywnie na produktywność tych gleb;
- zjawisku „chlorozy”, gdyż stymuluje przyswajalność obecnego w glebie żelaza (który przy stosowaniu nawozów fosforowych przekształca się samoistnie w formy nieprzyswajalne dla roślin).

4. Uwarunkowania ekonomiczno-organizacyjne

Realizacja tych koncepcji związana jest z koniecznością budowy specjalistycznych ciągów technologicznych, zaś ostatecznie wybrane kierunki zagospodarowania tego pyłu wymagają uprzednich badań marketingowych obejmujących swym zasięgiem również rynki zagraniczne.

Wdrożenie wymienionych wyżej przedsięwzięć wymaga zorganizowania adekwatnego do planowanych zadań zaplecza badawczo-rozwojowego, a także przedsięwzięć organizacyjnych związanych z adaptacją oraz modernizacją infrastruktury istniejącej wokół Kopalni oraz Elektrowni umożliwiającej ich produkcję, co z kolei wiąże się z koniecznością pozyskania środków finansowych na ich realizację.

Powyższa problematyka będzie sukcesywnie rozwiązywana w ramach działalności Bogatyńsko-Zgorzeleckiego Parku Przemysłowo-Technologicznego powołanego w oparciu o umowę z dnia 05.07.2006, zawartą przez Zarząd BOT Elektrownia „Turów” SA i Zarząd BOT KWB „Turów” SA z Instytutem Zarządzania i Samorządności sp. z o.o. z Wrocławia.

Zgodnie z przyjętym statutem zadaniem tej organizacji jest:

- ułatwienie powstawania i rozwoju przedsiębiorstw w regionie;
- stwarzanie ułatwień w dziedzinie transferu technologii i komercjalizacji wyników prac badawczych, rozwój transferu wiedzy do przemysłu;
- tworzenie sprzyjających warunków dla działalności badawczej i gospodarczej;
- rozwój potencjału społeczno-gospodarczego powiatu zgorzeleckiego oraz Dolnego Śląska;
- przyciągnięcie inwestorów poprzez zapewnienie odpowiedniej infrastruktury oraz usług administracyjnych, księgowych, prawnych, doradztwa itp. podmiotom prowadzących działalność w obszarze Parku;
- zarządzanie projektami współfinansowanymi z UE dla rozwoju powiatu i regionu.

LITERATURA

- [1] *Rawiecka-Borowska I.*: Stratygrafia młodszego trzeciorzędu Polski na podstawie badań paleobotanicznych. *Kwartalnik Geologiczny*, t. 19, nr 4, 1970

- [2] *Wagner M.*: Brunatny węgiel bitumiczny ze złóż Turów i Bełchatów w świetle badań petrograficzno-chemicznych i sedimentologicznych. Prace Geologiczne, PAN, oddział w Krakowie, 143, Kraków 1996
- [3] *Kasiński I.R.*: Lacustrine sedimentary sequences in the Polish Miocene Lignitebearing basins — facies distribution and sedimentary development. The Phanerozoic record of lacustrine basins and their environment signals. *Paleogeogr. Palaeoclimatol., Palaeocol.* 70, 1/3, Amsterdam 1989
- [4] *Czeczott H.*: O wieku trzeciorzędowej flory Turowa koło Bogatyni. *Geol.Quart.*, t. 14, nr 4, 1970
- [5] Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych Sp. z o.o. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Turów” w kat. A + B, praca zbiorowa, Sosnowiec 2003