

# MOŻLIWOŚCI I PERSPEKTYWY STOSOWANIA SUROWCÓW ILASTYCH Z KOPALNÍ WĘGLA BRUNATNEGO

## POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES OF USE OF CLAYEY RAW MATERIALS FROM LIGNITE MINES

Krzysztof Galos, Alicja Kot-Niewiadomska - Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

*W artykule przedstawiono i poddano charakterystyce główne odmiany kopalin ilastych będących kopalinami towarzyszącymi w eksploatowanych krajowych złożach węgla brunatnego. Krótko omówiono dotychczasowe próby ich dokumentowania, a także zakres i sposoby ich pozyskiwania i składowania. Szczególną uwagę poświęcono obecnym i potencjalnym kierunkom wykorzystania tych kopalin, które związane są przede wszystkim z kilkoma gałęziami przemysłu ceramicznego (ceramika budowlana, płytki ceramiczne, materiały ogniotrwałe) oraz budową przesłon hydroizolacyjnych na składowiskach odpadów. Przyszłe wykorzystanie tych kopalin ilastych będzie jednak ograniczone, a największe perspektywy szerszego wykorzystania będą wciąż miały pozyskiwane w ograniczonych ilościach czyste szare ropy z kompleksu B w KWB Turów. Przedmiotem zainteresowania pozostaną także ropy beidellitowe z KWB Bełchatów (do wyczerpania ich zasobów zgromadzonych na składowisku), a także zgromadzone na składowiskach konińskich kopalń węgla brunatnego ropy poznańskie, wykorzystywane w ceramice budowlanej.*

*The paper presents the main types of clayey raw materials being accompanying minerals in extracted domestic lignite deposits. Trials of their geological documentation, as well as range and ways of their extraction and storing, are shortly described. The special attention is paid to current and perspective directions of these clays use, especially in the ceramic industry (building ceramics, ceramic tiles, refractories) and for hydro-insulation of waste dumps. Future utilization of the discussed clays will be limited. Pure grey clays from complex B in Turów deposit will have the widest range of possible use. However, but they will be obtained in limited amounts. Customers will be interested also in beidellite clays from Bełchatów mine (until their reserves stored in the stockpile will be exhausted), as well as so-called Poznań polymineral clays collected in the dumps of lignite mines in Konin region, which will still be used for the production of building ceramics.*

**Słowa kluczowe:** kopalnie węgla brunatnego, surowce ilaste, przemysł ceramiczny, przesłony hydroizolacyjne  
**Key words:** lignite mines, clayey raw materials, ceramic industry, hydro-insulation membranes

### Wprowadzenie

Tematyka kopalin ilastych towarzyszących złożom węgla brunatnego wzbudza od wielu lat zainteresowanie badaczy. Wyniki przeprowadzonych badań stanowią przedmiot obszernych monografii i publikacji [np. 1, 2] zestawionych także przez Ratajczaka i Wiśniewskiego [3]. Właściwe zagospodarowanie ropy towarzyszących złożom węgla brunatnego powinno być jednym z elementów ich kompleksowego wykorzystania. Przeprowadzone badania wykazały, że ropy te mają skład mineralny, który najczęściej odpowiada wymaganiom przemysłu ceramiki budowlanej. W niektórych przypadkach parametry jakościowe pozwalają na ich stosowanie jako ropy ogniotrwałych, białą wypalających się czy kamionkowych, wyjątkowo także kopalin kaolinowych.

Pomysł gospodarczego wykorzystania kopalin ilastych towarzyszących złożom węgla brunatnego w Polsce zrodził się w połowie ubiegłego stulecia. Wtedy bowiem zwrócono uwagę na znaczne zasoby ropy ceramicznych i ogniotrwałych występujących pomiędzy pokładami węgla brunatnego w Turowie. To właśnie w odniesieniu do tych kopalin po raz pierwszy użyto pojęcia „kopalin towarzyszące” [4]. Kopalnie odkrywkowe prowadząc eksploatację węgla brunatnego w Polsce, zdejmują

i deponują na zwałowiskach znaczne ilości nadkładu, niekiedy też użytecznych skał podłoża, w otoczeniu których występuje kopalina główna. Średni stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża waha się w granicach od 2,2:1 w KWB Turów do nawet 6,6:1 w KWB Adamów, a w samej tylko Odkrywce Bełchatów rocznie zdejmowane jest 120-150 mln m<sup>3</sup> skał [5]. Jednocześnie kopalnie, prowadząc racjonalną gospodarkę złożem węgla brunatnego, próbują optymalizować wykorzystanie kopalin towarzyszących poprzez selektywną ich eksploatację i deponowanie na złożach wtórnych (antropogenicznych). O ich wykorzystaniu decyduje zespół wielu czynników takich jak: parametry jakościowe i przydatność surowcowa kopaliny, geologiczno-górnice warunki zalegania, wielkość dostępnych zasobów (choć często nie są one formalnie dokumentowane), a także techniczne możliwości pozyskiwania kopaliny.

### KWB Bełchatów

Skały ilaste należą do najczęściej i najliczniej spotykanych odmian osadów w profilu serii burowęglowej złoża „Bełchatów” Pole Bełchatów. Odznaczają się one zróżnicowaniem genetycznym i litologicznym. Wymienić tu należy: czwartorzędowe ropy zastoiskowe i gliny zwałowe, trzecio-

rzędowe ility beidellitowe i kaolinitowo-beidellitowe oraz ility poznańskie illitowo-beidellitowe kompleksu nadwęglowego ilasto-piaszczystego, ility illitowe i ility kaolinitowe kompleksu podwęglowego. Plejstoceńskie ility zastoiskowe to ility poliminerálne, wysokoplastyczne, przydatne do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej i keramzytu, choć do tej pory nie wykorzystywane gospodarczo [6]. Ily beidellitowe i illitowo-beidellitowe cechują się dużą różnorodnością składu mineralnego i właściwości technologicznych, stąd mogą być stosowane do produkcji wielu różnych grup wyrobów ceramicznych, m.in. wyrobów ceramiki budowlanej, wyrobów kamionkowych, płytek ceramicznych [7, 8]. Przez kilka lat były one użytkowane do wytwarzania płytek ceramicznych w zakładach w rejonie Opoczna. Ily illitowe mogą być też przydatne głównie do produkcji wyrobów kamionkowych i klinkierowych. Z kolei ility kaolinitowe mogą znaleźć zastosowanie jako komponenty do produkcji niektórych rodzajów płytek ceramicznych, ewentualnie także wyrobów sanitarnych i porcelitu [7, 9].

Kopaliny ilaste towarzyszące węglom brunatnym w złożu „Bełchatów” Pole Bełchatów zostały częściowo udokumentowane w kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża z 1983 r. Określono wtedy zasoby iłłów do produkcji cementu w ilości 5,2 mln Mg oraz ility dla ceramiki budowlanej w ilości 38,5 mln Mg. Zasoby te nie zostały jednak zatwierdzone i nie figurowały w „Bilansie zasobów kopaliny i wód podziemnych”. Dalsze prace geologiczne pozwoliły na wydzielenie kilkunastu odmian iłłów w kompleksie nadwęglowym oraz podwęglowym, z których największe znaczenie mają odmiany wymienione wyżej. Występowanie poszczególnych kopaliny ilastych ma charakter rozproszony i zmienny, stąd zasadniczo nie było potrzeby, a nawet możliwości wyprzedzającego ich dokumentowania. O możliwości eksploatacji decydują informacje uzyskane w trakcie zdejmowania nadkładu, w momencie, gdy odsłonięte zostaną warstwy możliwe do opróbowania i oceny jakości kopaliny oraz określone szacunkowe ilości zasobów możliwych do selektywnego wydobycia.

W latach 1989-2007 wydobyto selektywnie - z wystąpień nie posiadających udokumentowanych zasobów - oraz sprzedano odbiorcom zewnętrznym, zagospodarowano na potrzeby własne lub zgromadzono na odpowiednich składowiskach, około 1 mln Mg kopaliny ilastych, co stanowiło około 7,5% łącznej ilości kopaliny towarzyszących wydobytych selektywnie z tego złoża [10]. Bliżko 90% pozyskanych iłłów sprzedano odbiorcom zewnętrznym, a pozostałą część zużyto na potrzeby własne kopalni. Spośród kilku odmian iłłów dotychczas wydzielanych w rejonie złoża tylko ility typu beidellitowego (ility beidellitowe i kaolinitowo-beidellitowe) z kompleksu ilasto-piaszczystego nadwęglowego zostały zagospodarowane w znaczących ilościach. Pozostałe z nich (ility zastoiskowe poliminerálne, ility poznańskie illitowo-beidellitowe, ility illitowe i ility kaolinitowe) występujące lokalnie w niewielkich wystąpieniach, były jedynie przedmiotem badań naukowych, a ich wykorzystanie gospodarcze było znikome. Ily beidellitowe stosowane są głównie do robót hydroizolacyjnych, zwłaszcza w składowiskach odpadów, w mniejszym stopniu jako komponent do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej (w mieszaniu z surowcami z innych złóż) [11]. Możliwe jest także ich stosowanie do produkcji keramzytu. Niezagospodarowane na bieżąco masy iłłów były, po selektywnej eksploatacji, zdeponowane na hałdach, na jednym z wybudowanych w tym celu w 1992 r. składowisk kopaliny towarzyszących – składowisku północnym, w sąsiedztwie Pola Bełchatów. Obecnie (koniec 2011 r.) zgromadzone jest na nim około 52 tys. m<sup>3</sup> surowców

ilastych, w tym 35 tys. m<sup>3</sup> iłłów beidellitowych nadwęglowych i 17 tys. m<sup>3</sup> iłłów podwęglowych (illitowych i kaolinitowych). Rocznie odbiorcom zewnętrznym jest obecnie sprzedawane 20-50 tys. Mg tych iłłów, a więc zapasy tej kopaliny zgromadzone na składowisku zapewne ulegną wyczerpaniu w ciągu najbliższych dwóch-trzech lat [10, 11].

Drugim potencjalnym źródłem kopaliny ilastych w KWB Bełchatów jest złożo Bełchatów Pole Szczerców, z którego wydobycie węgla brunatnego rozpoczęto w 2009 roku. Kopaliny ilaste towarzyszące węglom brunatnym w tym polu zostały częściowo udokumentowane w kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża z 1977 r. Określono wtedy zasoby iłłów dla ceramiki budowlanej w ilości 45 mln m<sup>3</sup> oraz iłłów do produkcji glinoporytu w ilości 71 mln m<sup>3</sup>. Zasoby te nie zostały jednak zatwierdzone i nie figurowały w „Bilansie zasobów kopaliny i wód podziemnych”. Ily z Pola Szczerców wydobywane są dopiero od 2010 roku i do chwili obecnej zdołano pozyskać jedynie niespełna 20 tys. m<sup>3</sup> tej kopaliny [10]. Kartowanie geologiczne i obserwacje terenowe iłłów z trzeciorzędowego kompleksu ilasto-piaszczystego tego rejonu pokazały wprawdzie, że osiągają one znaczne miąższości (do kilkudziesięciu metrów), ale jednocześnie wykazują dużą zmienność parametrów jakościowych, przejawiającą się występowaniem m.in. okruców skalnych wapieni i margli, a także licznych soczew i przewarstwień piaszczystych [11]. Dodatkowo spągowe partie kompleksu charakteryzują się podwyższoną zawartością zwietrzelin węglanowych i kongrecji żelazistych. Badania wykonane w ostatnich latach praktycznie eliminują możliwość wykorzystania tych iłłów do produkcji ceramiki budowlanej, potwierdzają bowiem wysokie zamarglenie serii ilastej i występowanie w pokładach iłłów zwietrzelin mezozoicznych skał węglanowych. Usunięcie domieszek szkodliwych w przyszłym procesie technologicznym wymagałoby skomplikowanej przeróbki, znacznie podnosząc koszty produkcji wyrobów. Potwierdzono natomiast przydatność iłłów do budowy przesłon hydroizolacyjnych składowisk odpadów, a także do produkcji sorbentów i keramzytu, mieszanek samozestających się (z użyciem popiołów lotnych) oraz do rekultywacji gruntów [10, 11]. Na Polu Szczerców od 2006 roku również funkcjonuje składowisko kopaliny towarzyszących zlokalizowane w pobliżu granicy wschodniej zwałowiska zewnętrznego. Zgromadzono tu obecnie ponad 0,5 mln m<sup>3</sup> kopaliny towarzyszących, ale są to głównie kruszywa żwirowo-piaskowe, a tylko około 11 tys. m<sup>3</sup> stanowią trzeciorzędowe ility nadwęglowe. Wykorzystywane były one do tej pory w niewielkiej ilości do budowy przesłon hydroizolacyjnych oraz do produkcji sorbentów zoologicznych [10].

### Wielkopolskie kopalnie węgla brunatnego

Spośród kopaliny towarzyszących występujących w konińskim zagłębiu węgla brunatnego, największe znaczenie surowcowe mają trzeciorzędowe ility i piaski kwarcowe. Ily reprezentują mioplioceną formację poznańską i zalegają bezpośrednio nad głównym (konińskim) pokładem węglowym, osiągając średnią miąższość około 20 m [12]. Są to ility poliminerálne zawierające zmienne ilości minerałów mieszanopakietowych illit-smektyt, smektytów (głównie beidellitu), illitu, kaolinitu i haloizytu, przy łącznej zawartości minerałów ilastych przekraczającej 60% [8]. Pierwotnie ich zasoby w rejonach Odkrywek Józwin, Kazimierz,

Lubstów i Pątnów szacowano łącznie nawet na 1,2 mld Mg [7]. Znaczna część tych zasobów została utracona bezpowrotnie, gdyż selektywnej eksploatacji iłów nie podjęto, a całość udokumentowanej kopaliny przemieszczono w sposób nieselektywny na zwałowiska. Sytuacja taka zaistniała nawet mimo faktu, iż pod koniec lat 60-tych ubiegłego wieku w nadkładzie złoża Pątnów I i II udokumentowano w kat. C<sub>2</sub> iły przydatne do produkcji keramzytu w ilości ponad 24 mln m<sup>3</sup>. Pozostałe zasoby zostały zdyskwalifikowane ze względu na niskie parametry jakościowe, które nie pozwalały na ich wykorzystanie do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Dopiero plany uruchomienia dwu zakładów ceramicznych bazujących na nadkładowych kopalinach ilastych Odkrywek Kazimierz i Pątnów, sprawiły, że w latach 80-tych ubiegłego wieku wydobyto w sposób selektywny i zwałowano na zwałowisku zewnętrznym Odkrywki Kazimierz ponad 5,1 mln m<sup>3</sup> iłów. Na zwałowisku Odkrywki Pątnów w latach 1988-1991 zezwałowano 1,7 mln m<sup>3</sup>, a w latach 1998-1999 kolejne 0,7 mln m<sup>3</sup> iłów [8].

Jedyną gałęzią przemysłu, dla której kopaliny towarzyszące węglom brunatnym w wielkopolskich odkrywkach były i są regularnie wykorzystywane, jest przemysł ceramiki budowlanej. W latach 80-tych podjęto decyzję o budowie dwóch zakładów ceramicznych funkcjonujących na bazie iłów pochodzących z Odkrywek Kazimierz i Pątnów. Ostatecznie powstał tylko jeden taki zakład przy Odkrywce Pątnów - funkcjonujący od 1991 r. zakład ceramiczny Honoratka, obecnie „Wienerberger-Honoratka Ceramika Budowlana” S.A. [7]. Na bazie trzeciorzędowych iłów nadwęglowych i piasków kwarcowych podwęglowych z KWB Konin Odkrywka Pątnów, prowadzi on produkcję wyrobów ceramiki budowlanej cechujących się wysokimi parametrami technicznymi i estetycznymi. Produkowane są wyroby ściennie i stropowe, a także cegły elewacyjne i klinkierowe. Właściwości technologiczne iłów formacji poznańskiej z tego rejonu wykazują niepełną ich przydatność do produkcji tego typu wyrobów w związku ze zbyt wysoką plastycznością (skurczliwość suszenia >12%), stąd konieczne jest ich schudzanie piaskami kwarcowymi, w tym przypadku podwęglowymi piaskami kwarcowymi z Odkrywki Pątnów. Wielkość dostępnych zezwałowanych iłów przy Odkrywce Pątnów powinna pozwolić na prowadzenie produkcji w zakładzie Honoratka przez kolejne 8-10 lat.

Niewielkie znaczenie praktyczne miały trzeciorzędowe iły nadkładowe z KWB Adamów Odkrywka Koźmin, które były używane od 1990 r. przez oddalone o około 45 km zakłady produkcji ceramiki budowlanej w Wieleninie koło Uniejowa. Rocznie użytkowano ok. 20 tys. m<sup>3</sup> tych iłów [7, 13]. Użytkowania iłów zaniechano w połowie pierwszej dekady XXI wieku wskutek likwidacji wymienionego zakładu ceramicznego.

Warto nadmienić, że niektóre odmiany iłów poznańskich z wielkopolskich kopalń węgla brunatnego mogą być wykorzystywane do wykonywania przesłon hydroizolacyjnych, rekultywacji gruntów, sorpcji metali ciężkich, a po aktywacji kwasowej m.in. do usuwania związków organicznych ze ścieków przemysłowych oraz amoniaku ze ścieków przemysłowych i hodowlanych [8, 14]. Do tej pory ten kierunek wykorzystania nie został jednak rozwinięty.

## KWB Turów

W podłożu, w serii międzywęglowej między dwoma głównymi pokładami węgla brunatnego oraz w nadkładzie

złoża węgla brunatnego „Turów” znane są pokłady, wkładki i przewarstwienia utworów ilastych, potocznie zwanych „iłami turowskimi”. Występują one w następujących kompleksach litologicznych:

- podłoża krystalicznego - występują tu zwietrzliny granitoidowe w formie iłów rezydualnych kaolinowych, zwietrzliny bazaltowe o charakterze kaolinitowo-chlorytowo-illitowym i seledynowe iły kaolinitowe; ich skład mineralny jest bardzo zróżnicowany, pojawiają się partie bogate w niepożądane składniki mineralne takie jak syderyt i konkretne pirytowe;
- kompleks A (podwęglowy) - występują tu iły kaolinitowo-illitowe o różnym stopniu zapiaszczenia, często zawęglone, z syderytami i konkretami pirytowymi;
- kompleks B (międzywęglowy) - zbudowany głównie z iłów kaolinitowych i kaolinitowo-illitowych (ponad 60% objętości kompleksu) z licznymi soczewkami piasków, żwirów, gruzów, skał żelazistych, lignitu i okruszków węgla; wśród skał ilastych wyróżnia się odmiany jasnoszare czyste (ok. 12%), jasnoszare zapiaszczone (70%) i brunatne zawęglone (ok. 18%);
- kompleks C (nadwęglowy) - ławice iłów oraz piasków kwarcowych i węgla o zmiennym wykształceniu, iły w odmianach kaolinitowo-illitowych, z syderytami i węglistymi mają zazwyczaj czerwone zabarwienie [8, 15].

Generalnie w iłach kompleksu C możliwe jest wydzielenie odmian przydatnych jako iły ceramiki budowlanej, w iłach kompleksu B - odmian przydatnych jako iły ogniotrwałe i kamionkowe, rzadko białe wypalające się, a w kompleksie A - iłów białych wypalających się i kaolinów [16]. Kompleksy skał ilastych i ilasto-piaszczystych są jednak wykształcone bardzo niejednorodnie, głównie ze względu na zmienne zawartości piasków kwarcowych i substancji węglowej w osadach ilastych. Konsekwencją zmiennych warunków sedymentacji jest brak ciągłości warstw, soczewkowa forma utworów ilastych, gniazdowe wtrącenia frakcji piaszczysto-żwirowej oraz wtrącenia syderytu i pirytu w iłach [15, 16].

Poczynając od roku 1951 zasoby towarzyszących kopalni ilastych w złożu węgla brunatnego KWB Turów były dokumentowane i zatwierdzane. W 1960 r. udokumentowano potężne zasoby iłów ceramicznych (kamionkowych) przekraczające 900 mln Mg oraz iłów ogniotrwałych - ponad 600 mln Mg. W 1979 r. zatwierdzono zasoby wielokrotnie mniejsze - 8,8 mln Mg iłów białych wypalających się, 5,9 mln Mg iłów kamionkowych i 4,3 mln Mg iłów ceramiki budowlanej. W dokumentacji z 1991 r. udokumentowane zasoby uległy dalszemu zmniejszeniu: 1,2 mln Mg iłów ogniotrwałych, 0,2 mln Mg iłów kamionkowych, 6,7 mln Mg iłów białych wypalających się, 1,2 mln Mg iłów ceramiki budowlanej oraz 0,25 mln Mg kaolinów. Ostatecznie w pierwszej dekadzie XXI wieku praktycznie uznano, że prawidłowe dokumentowanie iłów turowskich jako kopaliny towarzyszącej, w trakcie dokumentowania kopaliny głównej, nie jest możliwe ze względu na zbyt małą gęstość rozpoznania i nieodpowiedni zakres przeprowadzonych badań [15]. Wskutek tego zaprzestano wykazywania ich udokumentowanych zasobów. Podobnie jak ma to miejsce w KWB Bełchatów, obecnie identyfikacja przydatnych i możliwych do pozyskiwania odmian iłów, w szczególności iłów szarych w kompleksie B, następuje dopiero w trakcie eksploatacji węgla. Dzięki bieżącej obserwacji wytypowanych warstw maksymalna ilość pozyskiwanych iłów szarych („czystych”) ogniotrwałych w

gatunku TG3 wynosi obecnie od 20 tys. do 30 tys. Mg rocznie. Aktualnie ility są wybierane selektywnie z dwóch warstw w sąsiedztwie II pokładu węgla, a następnie selektywnie magazynowane na składowiskach. Iły szare ogniotrwałe „czyste”, zawierające powyżej 29%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , do 3%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , do 6% frakcji piaszkowej, przy ogniotrwałości 1690-1730°C występują pod II pokładem węgla. Natomiast bezpośrednio nad II pokładem węgla występują obecnie ility szaro-brunatne kamionkowe z wtrąceniami węgla, o niższej ogniotrwałości 1670-1690°C oraz podwyższonej zawartości  $\text{K}_2\text{O}$  3-4% [16].

Od początku pozyskiwania ilityw turoszowskich, tj. od 1951 r. kopalnia Turów sprzedawała łącznie ponad 1,7 mln Mg ilityw, przy czym ility białe z kompleksu A oraz ility (gliny) czerwone z kompleksu C stanowiły łącznie zaledwie około 50 tys. Mg. Większość użytkowanych ilityw stanowiły jasnoszare i szare ility ogniotrwałe, kamionkowe i biało wypalające się z kompleksu B. Wielkość rocznego ich wydobycia była bardzo zmienna, przy czym rekordowy poziom 155 tys. Mg osiągnięto w 1987 r. [15]. Od 1991 r. spadło ono do niespełna 50 tys. Mg/r., a po roku 2000 wahało się w przedziale 15-30 tys. Mg/r. [16]. Przez dłuższy czas głównym, dużym ich użytkownikiem był przemysł materiałów ogniotrwałych, szczególnie w połowie lat 80-tych ubiegłego wieku, gdy ich dostawy dla tej branży przekraczały 120 tys. Mg/r. Głównym odbiorcą były Zakłady Surowców Ogniotrwałych „Górka” w Trzebini [17]. Okresowo używano je także w niektórych zakładach płytek ceramicznych i porcelitu stołowego [15]. Perspektywicznymi kierunkami zastosowań, rozpoznanymi wstępnie podczas wieloletnich badań, są: produkcja materiałów izolacyjnych, preparatów rolniczych i ekologicznych, bielących ziem fulerskich, materiałów filtracyjnych i sorbentów, glinokrzemianowego włókna mineralnego oraz przemysł polimerów [16].

Od początku lat 90-tych ubiegłego wieku zanotowano zasadniczy spadek zainteresowania ilitymi turoszowskimi - przede wszystkim ze strony przemysłu materiałów ogniotrwałych - spowodowany ich zmienną jakością. Dodatkowym czynnikiem w ostatnim czasie stały się ograniczone możliwości pozyskania dobrej jakości ilityw z kompleksu B w chwili przejścia eksploatacji z pola północnego na pole południowe złoża Turów, gdzie niemal brak jest pokładów ilityw „czystych”, zasadniczo nie wymagających wzbogacania przed zastosowaniem przemysłowym. Analiza przekrojów geologicznych pozwala jednak sądzić, że z biegiem czasu sukcesywnie zwiększał się tu będzie udział osadów międzywęglowych kompleksu B, co podwyższa prawdopodobieństwo występowania ilityw o dobrych parametrach jakościowych. W ostatnich latach wielkość sprzedaży ilityw szarych ogniotrwałych i kamionkowych w gatunku TG-3 wahała się w przedziale 15-30 tys. Mg rocznie. Iły ogniotrwałe są sprzedawane odbiorcom krajowym (przemysł materiałów ogniotrwałych, produkcja płytek ceramicznych). Odmiany biało wypalające się przez kilkanaście lat były pozyskiwane i kierowane do KSM Surmin-Kaolin, gdzie wzbogacano je łącznie z własnym surowcem, uzyskując 2-4 tys. Mg/r. tzw. granulatu biało wypalającego się TC1/WB stosowanego głównie do produkcji wyrobów sanitarnych. Natomiast ility kamionkowe o podwyższonej zawartości  $\text{K}_2\text{O}$  były w ostatnim czasie kierowane do niemieckich i czeskich zakładów ceramicznych [16].

Spośród wydzielonych odmian surowców ilitystych występujących w sąsiedztwie złoża węgla brunatnego Turów, małym zainteresowaniem cieszyły się średnioplastyczne ility ceramiki budowlanej (tzw. gliny czerwone) z kompleksu C. Stwierdzono

ich przydatność do produkcji m.in. cegły klinkierowej, a także jako komponentu do produkcji płytek klinkierowych, rur kamionkowych oraz pustaków ceramicznych [8]. Pozyskano tylko ok. 20 tys. Mg tego surowca, który znajdował zastosowanie jako dodatek schudzający do produkcji cegieł [16]. Obecnie nie jest on wykorzystywany.

Podobnie nisko zainteresowanie, wynikające z niestabilnych parametrów jakościowych (podwyższona zawartość żelaza, zmienny udział frakcji piaszczystej) dotyczyło ilityw biało wypalających się z kompleksu A. Jedynie w latach 1999-2001 firma Boral z Jankowej Żagańskiej wykorzystwała ponad 30 tys. Mg tego surowca jako dodatku schudzającego do produkcji cegły klinkierowej [16]. Także i on w chwili obecnej nie jest pozyskiwany.

## Podsumowanie

Wśród dostępnych, pozyskiwanych i wykorzystywanych do tej pory kopalin ilitystych towarzyszących węglowi brunatnemu w jego złożach, niewątpliwie najbardziej interesujące pod względem parametrów jakościowych i palety możliwych zastosowań są szare ility z kompleksu B w KWB Turów. W zależności od zmiennych parametrów jakościowych znajdowały one i wciąż mogą znajdować różnorodne zastosowania - w przemyśle materiałów ogniotrwałych, do produkcji płytek ceramicznych, wyrobów sanitarnych oraz wyrobów kamionkowych. Poważnym ograniczeniem jest duża zmienność litologiczna kompleksu B oraz związane z tym ograniczone możliwości pozyskania ilityw „czystych” (nie zapiaszczonych, nie zawęglonych) w obszarze obecnej eksploatacji KWB Turów. Warunkiem ich pozyskiwania jest uważana, bieżąca obserwacja zmiennej litologii kompleksu B oraz eksploatacja selektywna najczystszych partii ilityw i ich okresowe składowanie na wyodrębnionym składowisku. Znaczenie innych odmian kopalin ilitystych (z kompleksu podwęglowego A i nadwęglowego C) jest i zapewne pozostanie całkowicie marginalne.

Kilka interesujących odmian kopalin ilitystych stwierdzono nad i pod pokładem węgla brunatnego w KWB Bełchatów na Polu Bełchatów. Odmiany ilityw z nadkładu, szczególnie najbardziej interesujące ility beidellitowe i kaolinitowo-beidellitowe, zostały już w tej kopalni wybrane niemal w całości, a stosunkowo niewielkie ich ilości występujące na składowisku północnym zapewne zostaną sprzedane odbiorcom z branży ceramicznej oraz do robót hydroizolacyjnych. Dotychczasowe badania trzeciorzędowych kopalin ilitystych występujących w nadkładzie złoża Bełchatów Pole Szczerców świadczą o praktycznym braku możliwości ich stosowania w przemyśle ceramicznym, nawet do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Także i w tym przypadku najbardziej perspektywnym kierunkiem ich ewentualnego wykorzystania w przyszłości jest budowa przesłon hydroizolacyjnych na składowiskach odpadów. W przypadku wielkopolskich kopalń węgla brunatnego dostępne na składowiskach w Pątnowie i Kazimierzu koło Konina ility poznańskie przez dalsze lata będą zapewne zaspokajały potrzeby zakładu ceramiki budowlanej Honoratka, ewentualnie innych zakładów tego typu. Niewykluczony jest także rozwój ich stosowania do budowy przesłon hydroizolacyjnych.

Problematyka towarzyszących kopalin ilitystych w złożach węgla brunatnego może w przyszłości dotyczyć także innych

złóż węgla, których zagospodarowanie jest możliwe (np. rejon Legnicy, Gubina i Mostów). Perspektywa ich zagospodarowania jest jednak wciąż bardzo odległa, a dotychczas ilaste kopaliny towarzyszące w rezerwowych złożach węgla

brunatnego zostały udokumentowane tylko w złożu Legnica-Pole Wschodnie (ponad 720 mln Mg ilów dla ceramiki budowlanej) oraz złożu Trzcianka (ponad 12 mln t ilów dla ceramiki budowlanej).

## Literatura

- [1] Ratajczak T. (wsp. Wyszomirski P., Szydlak T.), Ocena stanu rozpoznania surowcowego skał towarzyszących w lokanych złożach węgla brunatnych. Pr. Spec. PTMin. nr 2, 1992
- [2] Ratajczak T., Problematyka kopalin towarzyszących w polskich kopalniach węgla brunatnego. Gosp. Sur. Min. 12, 4, 1996
- [3] Ratajczak T., Wiśniewski W., Bibliografia dotycząca problematyki kopalin towarzyszących w Polskich złożach węgla brunatnego. Wstępne zestawienie publikacji z lat 1949 – 1998. Górn. Odkr. 41, 1, 1999
- [4] Nieć M., Kopaliny towarzyszące i złoża antropogeniczne. Problemy definicji i wykorzystania. Górn. Odkr., 52, 2, 2010
- [5] Ratajczak T., Hycnar E., Jończyk W., Złoże węgla brunatnego Bełchatów a problemy eksploatacji surowców skalnych i ceramicznych. Biuletyn PIG nr 429, 2008
- [6] Wyrwicki R., Właściwości ceramiczne osadów zastoiskowych – warwitów z KWB Bełchatów. Górn. Odkr., 37, 2–3, 1995
- [7] Ratajczak T., Bahranowski K., Górniak K., Szydlak T., Wyszomirski P., Kopaliny towarzyszące. W: Eksploatacja selektywna węgla brunatnego i kopalin towarzyszących wraz z uwarunkowaniami techniczno-ekonomicznymi i korzyściami ekologicznymi. Monografia (pod red. M. Stryszewskiego). Wydawnictwo CPPGSMiE PAN, Kraków, 1995
- [8] Galos K., Hycnar E., Lewicka E., Ratajczak T., Szlugaj J., Wyszomirski P., Mineralne surowce odpadowe z górnictwa i przeróbki kopalin. [W:] Surowce mineralne Polski. Mineralne surowce odpadowe. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2009
- [9] Wyrwicki R., Kaoliny kompleksu powęglowego KWB Bełchatów - litologia a właściwości ceramiczne. Górn. Odkr., 37, 3–4, 1995
- [10] Sprawozdanie z rozpoznania występowania, geologiczno-górnich warunków zalegania, parametrów jakościowych oraz zabezpieczenia przed zniszczeniem i zagospodarowania kopalin towarzyszących występujących na złożu węgla brunatnego Bełchatów – pole Bełchatów i pole Szczerców. Archiwum KWB Bełchatów, 2011
- [11] Jończyk W., Skórzak A., Bednarz A., Borowicz A., Specylak-Skrzypecka J., Ślusarczyk G., Kopaliny towarzyszące w kopalni Bełchatów - stan aktualny oraz perspektywy wydobywania i zagospodarowania. Górn. Odkryw. 51, 2, 2010
- [12] Widera M., Geologiczno-górnice warunki zalegania kopalin w wielkopolskich odkrywkach węgla brunatnego. Górn. Odkryw., 43, 2-3, 2001
- [13] Jachna-Filipczuk G., Mazurek S. Widera M., Wykorzystanie kopalin towarzyszących w KWB Konin S.A. i KWB Adamów S.A. Górn. Odkryw. 43, 2-3, 2001
- [14] Wyszomirski P., Galos K., Lewicka E., Charakterystyka ilu poznańskiego z KWB Konin w aspekcie możliwości pozyskiwania surowca smektytowego. Ceramika 91, 2005
- [15] Nieć M., Matl K., Wyrwicki R., Wiśniewski J., Iły turowskie - mit kopalin towarzyszących. Studia-Rozprawy-Monografie nr 128. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2004
- [16] Kaczmarek T., Pędziwoł, Wiśniewski J., Wykorzystanie ilów turowskich - możliwości i oczekiwania. Węgiel Brunatny nr 3, 2007
- [17] Galos K., Surowce krajowego przemysłu materiałów ogniotrwałych w świetle przemian gospodarczych. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 1999



Składowisko północne kopalin towarzyszących

zdj. arch. KWB Bełchatów