

Ewa POREBA*, Tadeusz RATAJCZAK**

*Przedsiębiorstwo Geologiczne SA, Kraków

**Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,
Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KOPALIN TOWARZYSZĄCYCH PIASKOM KWARCOWYM NIECKI TOMASZOWSKIEJ W OCHRONIE ŚRODOWISKA

Streszczenie. Wielosurowcową kopalinę główną w Niecce Tomaszowskiej stanowią osady piasków kredowych. W profilu kredy i czwartorzędu występują jednak i inne kopaliny - piaski i żwiry, gezy, fosforyty, ily. Z uwagi na swe właściwości surowcowe częściowo spełniają one kryteria kopalin towarzyszących. Ich ewentualne wykorzystanie obejmować będzie elementy dotyczące ochrony środowiska.

MINERAL RAW MATERIALS ASSOCIATED WITH THE QUARTZ SANDS OF THE TOMASZÓW DEPRESSION - THEIR UTILIZATION AS AN ENVIRONMENTAL FACTOR

Summary. Deposits of Cretaceous sands represent the major mineral raw material in the Tomaszów depression. However, in the profile of Cretaceous and Quaternary there also occur other valuable rocks: sands and gravels, gaizes, phosphorites, clays. From the point of view of their technological properties, these rocks partly meet criteria of associated mineral raw materials. Their possible utilization will lessen environmental nuisance resulting from exploitation and processing activities in this mining region.

Wstęp

W racjonalnej gospodarce surowcami mineralnymi jednym z zasadniczych problemów jest potrzeba wykorzystania wszystkich kopalin, które zalegają w rozpoznanych lub eksploatowanych złożach. Stwierdzenie to dotyczy także sytuacji surowcowej Niecki Tomaszowskiej. Stanowi ona płytką synklinę położoną pomiędzy Antyklinorium Kujawskim a Górami Świętokrzyskimi. Budują ją osady kredy dolnej i górnej [4, 5]. Utwory te leżą na jurajskim podłożu zbudowanym głównie z wapieni przewartwionych marglami i mułwcami.

Wielosurowcową kopalinę główną w Niecce Tomaszowskiej stanowią osady kredowych piasków i piaskowców. Z utworami poszczególnych części profilu kredy i czwartorzędu związane są jednakże różne inne rodzaje kopaliny użytecznych. Niektóre z nich zgodnie z przyjętymi zasadami, głównie jednak z uwagi na swe walory surowcowe, spełniają kryteria kopaliny towarzyszących [3, 6].

Charakterystyka surowcowa kopaliny towarzyszących

Piaski i żwiry czwartorzędowe

Piaszczyste osady czwartorzędowe występujące w nadkładzie piasków kwarcowych Niecki należą do typu arenitów subarkozowych. Zawierają one od 75-95% obj. kwarcu, 5-25% obj. okruchów skał – osadowych, a sporadycznie magmowych i metamorficznych. Nie występują w nich zanieczyszczenia organiczne, a związki siarki są obecne w śladowych ilościach. Granulometrycznie są one mało jednorodne. Ich punkt piaskowy zawarty jest w przedziale 85,4-100 %. Udział pyłów wynosi 0,8-19,7%.

Piaski te po odplukaniu pyłów i niewielkich ilości nadziarna mogą być wykorzystywane przy produkcji betonu lub wytwarzaniu zapraw.

Warstwy żwirowo-piaszczyste, stanowiące przerosty w piaskach, składają się z okruchów skał osadowych (55-96% obj.), magmowych (2-30% obj.), a także kwarcu (1-15% obj.). Kopalina ta nie zawiera zanieczyszczeń obcych i organicznych. Związki siarki występują w niej w ilościach śladowych. Surowce te kwalifikują się jako mieszanka kruszywa naturalnego, która może być wykorzystana do produkcji betonów.

Gliny czwartorzędowe

Gliny te reprezentują typ osadów polimineralnych. Głównym ich składnikiem jest kwarc (40-60% obj.). Wśród minerałów ilastych dominują odmiany z grupy illitu. W formie domieszek występują skalenie i okruchy skał.

Badania technologiczne wykazały, że gliny te zawierają do 0,5% margla. Charakteryzują się pozostałością na sicie zwykle mniejszą od 5%. Zawartość siarczanów nie powoduje pojawienia się na wyrobach wykwitów oraz nalotów soli. Odnaczają się one na ogół niską skurczliwością suszenia i wrażliwością na suszenie.

Gliny czwartorzędowe Niecki kwalifikują się jako surowiec nadający się do produkcji cegły pełnej, a także kratówki i dziurawki.

Osady krzemionkowe

Skąły krzemionkowe w profilu litostratygraficznym utworów Niecki Tomaszowskiej zostały wyróżnione ponad serią piaskowców kwarcowych. Stanowią ich nadkład. Jest on usuwany w trakcie eksploatacji utworów piaszczystych.

Osady te wykazują zróżnicowany charakter petrograficzny [10]. Nie stwierdzono wśród nich typowych gez. Wykazano natomiast występowanie chalcedonitów spongilitowych i gez bezwapiennych. Ich cechą charakterystyczną jest podwyższona zawartość materiału detrytycznego i obecność chalcedonu. Te dwa rodzaje skał Niecki różnią się składem chemicznym. Zarówno wyniki badań chemicznych, jak i mineralogicznych wskazują na znaczne odwapnienie tych utworów.

Badania technologiczne wykazały, że skały krzemionkowe Niecki Tomaszowskiej mogą znaleźć zastosowanie w następujących technologiach:

- jako budowlane materiały wiążące,
- w przemyśle materiałów budowlanych,
- do wytwarzania betonów jamistych,
- w celu otrzymania cegły termalitowej.

Fosforyty

Surowce te przybierają formę kongrecji fosforytowych o średnicy 0,2-0,5 mm. Występują one wśród mułowców glaukonitowych zalegających w formie warstw o miąższości kilkunastu metrów. W profilu Niecki spotyka się kilka poziomów tych osadów. Przy zastosowaniu badań optycznych i dyfraktometrycznych ustalono skład mineralny kongrecji. Wykazano w nich wśród minerałów głównych obecność kwarcu, glaukonitu i węglanów (syderytu i dolomitu). Do tej grupy składników należy także apatyt. Poza tym w kongrecjach obecne są także minerały ilaste (kaolinit oraz kalcyt).

Stopień koncentracji kongrecji w mułowcach glaukonitowych jest różny. Stąd też zawartość P_2O_5 waha się w nich w przedziale 0,1-7,9% wag. (średnio wynosi 1% wag.). Obecność P_2O_5 w kongrecjach jest wyższa. Wynosi 2,4-28,3% wag. Oznaczono w nich także zawartość niektórych metali ciężkich i toksycznych - Cd., Hg, Pb, As. Ich koncentracje okazały się następujące (w ppm.): Cd (1-3), Hg (0,7-1,4), Pb (10-30), As (4-10).

Surowce te należą do trudno wzbogacalnych. Poddano je procesom przeróbki (flotacji i wzbogacania mechanicznego). Zabiegi te spowodowały zaledwie dwukrotny wzrost obecności P_2O_5 w otrzymanych koncentratkach.

Mułowce Niecki nie należą do surowców bogatych w fosfor. Trudno się spodziewać możliwości uzyskania z nich produktów o wysokiej zawartości P_2O_5 . Tym nie mniej nie należy wykluczać szans ich wykorzystania, np. w rolnictwie. Mogłyby zostać użyte w celu użyczenia gleby. Tego kierunku utylizacji nie eliminują wykazane nieduże koncentracje niektórych metali ciężkich, toksycznych i promieniotwórczych.

Iły neokomskie

Kompleks neokomskich skal ilastych Niecki nosi nazwę formacji ilów z Wąwołu. Podściela on serie piaszczystą. Reprezentują go wapnisto-żelaziste mułowce i ilowce.

Wykazana rentgenograficznie asocjacja minerałów ilastych ilów odznacza się dominacją minerału o strukturze mieszano-pakietowej typu smektyt/illit z przewagą pakietów pęczniących. W mniejszych ilościach stwierdzono w nich mikę dioktaedryczną i kaolinit. Z minerałów nieilastych występuje głównie kwarc. Wykazano ponadto obecność małych ilości hematytu. Są węglany - syderyt, kalcyt, aragonit oraz nieduże domieszki dolomitu. Przewagą wśród minerałów ilastych odmian o strukturze mieszano-pakietowej typu smektyt/illit należy tłumaczyć dobre właściwości plastyczne tych ilów [1].

Iły neokemskie Niecki reprezentują odmianę surowca ze wszechmiar przydatną do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Asortyment produkowanych z nich wyrobów może być dość szeroki. Obejmować on będzie wypalanie cegły pełnej, kratówki, dziurawki, rurek drenarskich, pustaków, pokryw kablowych [2, 8].

Iły tej formacji eksploatowane są w cegielni w Wąwole. W istniejącym tam zakładzie po dodaniu 25% piasku schudzającego produkuje się cegłę pełną klasy 100 i 150 oraz ścienne materiały drążone klasy 75.

Mineralne surowce odpadowe

Proces wzbogacania i przeróbki piasków kwarcowych Niecki Tomaszowskiej prowadzi do uzyskania dwóch odmian mineralnych surowców odpadowych:

- frakcji drobnoziarnistej o uziarnieniu 0,071 – 0,2 mm (tzw. podziarno),
- kaolinów.

Frakcję drobnoziarnistą w przewodzie buduje kwarc. Krzemionka występuje w niej w ilości ponad 97% wag. Przeprowadzone badania technologiczne wykazały, że ten typ mineralnych surowców odpadowych może nadawać się do produkcji:

- wyrobów ceramiki sanitarnej i porcelitowej,
- zmętniałych i transparentowych szkliv ceramicznych,
- barwnych szkieł opakowaniowych.

Nie spełniają one natomiast kryteriów wymaganych w technologii surowców wykorzystywanych dla celów filtracyjnych i sorpcyjnych.

Uzyskany w trakcie uszlachetniania piasków szklarskich kaolin odznacza się obecnością kaolinitu w ilości około 70% obj. Zawartość Al_2O_3 wynosi w nim 28,44 % wag., Fe_2O_3 – 1,25% wag. a TiO_2 0,67% wag. Może on być wykorzystywany do produkcji wyrobów ceramicznych. Dokonywane są też próby zastosowania go w rolnictwie (sadownictwie).

Zakończenie i wnioski

W Niecce Tomaszowskiej część kopalin z uwagi na swe własności surowcowe spełnia kryteria kopalin towarzyszących. Są nimi piaski i żwiry czwartorzędowe, osady krzemionkowe typu gez i chalcedonitów, ily neokomskie, fosforyty.

Wykorzystanie tych kopalin należy rozpatrywać w dwóch aspektach – gospodarczym i ekologicznym. Skutki gospodarcze są związane z włączeniem do obiegu nowych surowców. Prowadzi to do poprawy bilansu surowcowego kraju bez dodatkowych nakładów finansowych.

Skutki ekologiczne mogą mieć wymiar bierny lub czynny. Bierny - to ograniczenie lub likwidacja sytuacji, w której byłyby one gromadzone na hałdach. Prowadzi to bowiem do zajmowania nowych terenów. Czynny związany jest z wykorzystaniem go w technologiach ekologicznych lub dotyczy ograniczenia uciążliwego oddziaływania na środowisko w przypadku składowania na hałdach.

Zagospodarowanie piasków kwarcowych Niecki Tomaszowskiej stanowić będzie aspekt eliminujący ich szkodliwe oddziaływanie na środowisko.

LITERATURA

1. Helios-Rybicka E., Ratajczak T.: Skład mineralny iłw neokomskich Niecki Tomaszowskiej (okolice Białej Góry). *Archiwum Mineralogiczne* t. XLI, zes. 1. 1986. s. 73-81.

2. Kozydra Z., Wyrwicki R.: Iły kredowe z Wąwołu i Komprachcic oraz ich przydatność dla ceramiki budowlanej. *Przegląd Geologiczny* nr 2. 1976. s. 832 – 840.
3. Nieć M.: Kopaliny towarzyszące. *Przegląd Geologiczny* nr 5. 1994.
4. Poręba E.: Litostratygrafia formacji piasków z Białej Góry. Praca doktorska. Archiwum Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska. 1980.
5. Poręba E.: Budowa geologiczna Niecki Tomaszowskiej i jej baza surowcowa. Materiały z konferencji: Synklina Tomaszowska i jej znaczenie surowcowe. 1987. s. 27 – 46.
6. Prawo geologiczne i górnicze. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku. *Dziennik Ustaw* nr 27, pozycja 96.
7. Ratajczak T., red.: Opracowanie stratygraficzno-strukturalne - ocena możliwości kompleksowego wykorzystania surowców Niecki Tomaszowskiej. Praca niepublikowana. Archiwum Zakładu Mineralogii, Petrografii i Geochemii AGH. 1982.
8. Ratajczak T., Rybicka E.: Iły neokomskie Synkliny Tomaszowskiej jako surowiec przydatny do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Materiały z konferencji: Synklina Tomaszowska i jej znaczenia surowcowe. 1987. s. 59 – 63.
9. Ratajczak T., Wyszomirski P.: Charakterystyka mineralogiczno-chemiczna surowca odpadowego piasków kwarcowych ze złoża „Biała Góra” (Niecka Tomaszowska) i możliwości jego wykorzystania. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. t. 6, zesz. 1. 1990. s. 59-69.
10. Ratajczak T., Gruszczyński J., Muszyński M., Poręba E., Wyszomirski P.: Kredowe gezy i chalcedonity Niecki Tomaszowskiej – charakterystyka petrograficzna i możliwości wykorzystania. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. t.13, zesz.1. 1997. s. 101-121.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Tadeusz Kapuściński

Abstract

The Tomaszów depression represents a shallow syncline, situated between the Kujawy Anticlinal Structure and the Holy Cross Mountains. A substantial economic significance of the Tomaszów depression results from large reserves of Cretaceous quartz sands and sandstones. Within the Cretaceous and overlying Quaternary strata there also occur other types of

mineral raw materials. Some of them meet criteria of associated mineral raw materials and are mentioned below.

- Quaternary sands can be utilized for concretes or mortars.
- Quaternary gravels represent natural aggregates and can be used for manufacturing of concretes.
- Quaternary loams are suitable for production of common bricks, and also of cellular and chequer bricks.
- Siliceous sediments can find their use in the following technologies:
 - a. as bonding materials for building purposes,
 - b. in the industry of building materials,
 - c. for manufacturing of cellular concrete,
 - d. for manufacturing of thermalite bricks (i.e. bricks with thermoinsulating properties).
- Phosphorites can be applied in agriculture as natural fertilizers.
- Neokomian clays can be utilized for burning of several ceramic products: common bricks, cellular and chequer bricks, drain pipes, hollow blocks, cable conduits.

Upgrading and processing of the quartz sands generates two types of waste that actually should be treated as secondary mineral raw materials:

- so-called subgrain fraction, i.e. the grain fraction 0.071-0.2 mm. It is suitable for production of whiteware and semi-vitrous chinaware, opacified and transparent enamels, coloured glass packaging;
- kaolins that can be used for various ceramicware and in agriculture.

Utilization of the associated mineral raw materials of the Tomaszów depression has an important ecological aspect. These rocks will not be disposed of on dumps, therefore the deleterious impact of mining on the environment in the region will be limited.