



MAREK WIDERA\*, MICHAŁ SZCZUREK\*\*

## Złoża antropogeniczne w wielkopolskich kopalniach węgla brunatnego – aktualny stan badań

### Wprowadzenie

W Wielkopolsce funkcjonują dwie wieloodkrywkowe kopalnie węgla brunatnego, które od połowy 2012 roku nazywają się PAK KWB Konin S.A. i PAK KWB Adamów S.A. Kopalnia konińska rozpoczęła wydobycie węgla brunatnego na skalę przemysłową już podczas II wojny światowej, w 1942 roku. Natomiast w kopalni adamowskiej pierwszy węgiel wydobyto w 1964 roku. W ostatnich latach średnioroczne wydobycie węgla brunatnego w obu kopalniach ustabilizowało się odpowiednio na poziomie około 9–10 mln ton i 4,5–5 mln ton. Łącznie w wielkopolskich kopalniach eksploatuje się blisko 25% węgla brunatnego wydobywanego w Polsce (Pietraszewski 2012; Szuflicki i in. red. 2012).

Nierozzerwalnie z odkrywkową eksploatacją kopaliny głównej, w tym przypadku węgla brunatnego, wiąże się zdejmowanie nadkładu. W jego ogromnej masie znajdują się też liczne kopaliny, tzw. kopaliny towarzyszące, które mogą być selektywnie wydobywane na powierzchnię terenu (Nieć 1994, 2010; Wiśniewski 1999; Szamałek 2001; Wyrwicki 2002). Jeśli nie ma obecnie wystarczającego na nie zapotrzebowania, to mogą być odkładane do wykorzystania w przyszłości w specjalnych składowiskach, czyli w złożach antropogenicznych (Nieć i Uberman 1995; Nieć 1999, 2010; Szamałek 2001; Sałaciński 2006; Galos i Kot-Niewiadomska 2012; Uberman i in. 2012). W tym miejscu należy zauważyć,

---

\* Dr hab., prof. UAM, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Instytut Geologii, Poznań;  
e-mail: widera@amu.edu.pl.

\*\* Mgr, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Instytut Geologii, Poznań.

że status prawny złóż antropogenicznych jest ciągle nieuregulowany (Sałaciński 2006; Uberman 2012). Dlatego jednym z negatywnych skutków braku uregulowań prawnych jest to, że nie uwzględnia się ich w bilansie surowcowym kraju (Galos 2004; Galos i in. 2009). Niemniej jednak liczne złoża antropogeniczne powstały i powstają zarówno tam gdzie eksploatuje się węgiel brunatny, jak i tam gdzie metodami odkrywzkowymi wydobywa się inne kopaliny (np. Kokesz i Mucha 1996).

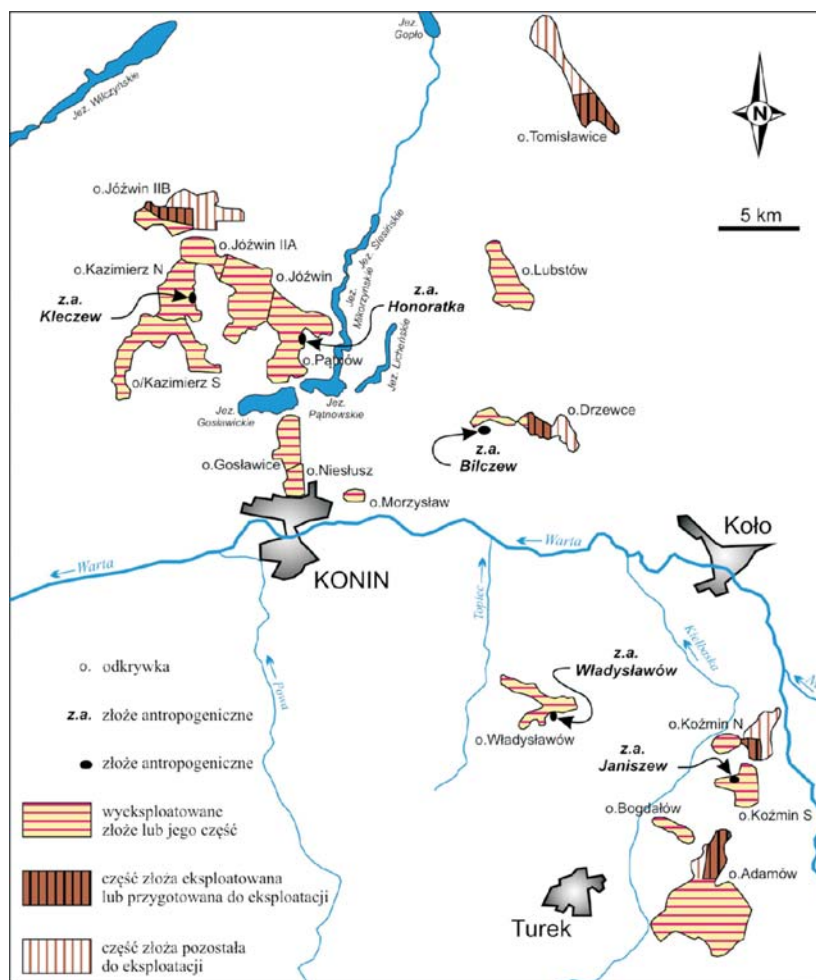
Podobnie jak pozostałe kopalnie odkrywkowe również kopalnie Konin i Adamów utworzyły liczne złoża antropogeniczne. Część z nich została już zutylizowana, niektóre są aktualnie wykorzystywane, a inne mogą być zagospodarowane w przyszłości (Gradecki 1997; Grzeszczyk i Jachna-Filipczyk 1999; Jachna-Filipczyk i in. 2001; Widera 2001a, b). Dlatego podstawowym celem tej pracy jest przedstawienie obecnego stanu głównych złóż antropogenicznych w obu wielkopolskich kopalniach węgla brunatnego. Badaniom poddano wyłącznie te złoża, które istniały w drugiej połowie 2012 roku, a ilość zgromadzonych w nich kopalin mierzona jest w tysiącach metrów sześciennych. Cel pracy osiągnięto poprzez:

- 1) inwentaryzację aktualnie istniejących złóż antropogenicznych – stan na IX 2012 roku,
- 2) ogólną charakterystykę granulometryczno-mineralogiczną kopalin w nich zgromadzonych,
- 3) podanie pozytywnych i negatywnych skutków budowania złóż antropogenicznych przy odkrywkach węgla brunatnego na przykładzie kopalni Konin i Adamów.

## 1. Zarys historii tworzenia złóż antropogenicznych

### 1.1. PAK KWB Konin S.A.

W kopalni Konin o możliwości budowania zwałów z selektywnie wydobytych skał w pobliżu odkrywek węgla brunatnego, zwanych obecnie złożami antropogenicznymi, myślano już pod koniec lat pięćdziesiątych ubiegłego stulecia. Przeprowadzono wtedy pierwsze badania kopalin towarzyszących złożom węgla brunatnego w rejonie Konina (np. Kuhl 1958; Mazur 1959). Dalsze badania potwierdziły bardzo duże zasoby surowców ilastych dla różnych celów, w tym przede wszystkim do produkcji ceramiki budowlanej – łącznie blisko 82 mln m<sup>3</sup>. Dlatego podjęto decyzję o budowie dwóch cegielni w sąsiedztwie odkrywek Kazimierz S – złoża Pątnów III i Pątnów – złoża Pątnów II (rys. 1). W latach 1985–1986 odłożono około 5,15 mln m<sup>3</sup> ilów nadkładowych (tzw. ilów poznańskich) na zwałowisku wewnętrznym odkrywki Kazimierz S – zwał zreultywowany. Natomiast w latach 1988–1991 odłożono blisko 1,3 mln m<sup>3</sup> ilów – reprezentujących ten sam poziom stratygraficzny – częściowo na przedpolu, a częściowo na zwałowisku wewnętrznym odkrywki Pątnów. W tym samym czasie w pobliżu składowiska ilów usypano zwał z około 340 tys. m<sup>3</sup> piasków podwęglowych, które miały służyć jako dodatek schudzający surowiec ilasty (Gradecki 1997; Widera 2001a). Powyższy cel zrealizowano niestety połowicznie, gdyż powstała tylko jedna cegielnia w Honoratce, wsi położonej na wschód od od-



Rys. 1. Lokalizacja odkrywek i złóż antropogenicznych w kopalniach węgla brunatnego Konin i Adamów

Fig. 1. Location of opencasts and anthropogenic mineral deposits in the lignite mines Konin and Adamów

krywki Pątnów (rys. 1). Zakład Ceramiki Budowlanej „Honoratka” rozpoczął produkcję w 1991 roku. Natomiast w 1998 roku cegielnię przejęła jedna z największych na świecie firm w branży ceramiki budowlanej, tj. austriacki Wienerberger. W związku z planami zintensyfikowania produkcji w ZCB „Honoratka-Wienerberger” w latach 1998–1999 dodatkowo odłożono 700 tys. m<sup>3</sup> ilów w pobliżu tego zakładu (Jachna-Filipczuk i in. 2001).

### 1.2. PAK KWB Adamów S.A.

Badania kopalni towarzyszących w kopalni Adamów rozpoczęto zanim wydobyto pierwszy węgiel (Iwanicka i Mazur 1960). Jednak dopiero pod koniec lat sześćdziesiątych

XX wieku, kiedy eksploatowano już węgiel, zaczęto realnie myśleć o ich odkładaniu na zwałach, czyli w złożach antropogenicznych (Markowiak 1967). W tym czasie podjęto też polityczną decyzję o chybionej lokalizacji cegielni w Wieleninie, odległym o około 20 km w linii prostej (45 km drogami krajowymi) od odkrywek kopalnianych (Wiśniewski 1999; Jachna-Filipczuk i in. 2001; Widera 2001a).

Cegielnię w Wieleninie uruchomiono na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Przez pierwsze blisko 20 lat wykorzystywano w niej ropy z niewielkiego fałdu glaciektonicznego, a od 1990 roku do produkcji cegły zaczęto używać ropy nadkładowych z adamowskich odkrywek (Grzeszczyk i Jachna-Filipczuk 1999; Jachna-Filipczuk i in. 2001). Początkowo były to ropy odłożone na dwóch niewielkich zwałach na wschodnim obrzeżu odkrywek Adamów i Koźmin S – oba zwały zutylizowano (Jachna-Filipczuk i in., 2001). Następnie, w latach 2002–2005, usypano dwa kolejne zwały ropy na zwałowisku wewnętrznym zachodniej odnogi odkrywki Koźmin S, na południe od wsi Janiszew (rys. 1). Z tych zwałów niewiele ropy wykorzystywała cegielnia w Wieleninie, gdyż w 2007 roku, w szczycie koniunktury budowlanej, zaprzestano produkcji.

## 2. Lokalizacja złóż antropogenicznych istniejących w 2012 roku

### 2.1. PAK KWB Konin S.A.

Obecnie główne złoża antropogeniczne w kopalni Konin to: Honoratka, Kleczew i Bilczew (rys. 1). Odłożono w nich następujące kopaliny: ropy nadwęglowe, piaski podwęglowe oraz piaski czwartorzędowe. Są one zlokalizowane w trzech miejscach. Pierwsze z nich to zwałowisko wewnętrzne i wschodnie przedpole nieistniejącej od 2001 roku odkrywki Pątnów, w bezpośrednim sąsiedztwie cegielni „Honoratka-Wienerberger”. Zgromadzono tam neogeńskie zarówno piaski, jak i ropy. Drugie miejsce, gdzie w złożu antropogenicznym zgromadzono neogeńskie ropy nadkładowe, to wschodnie otoczenie zamkniętej w 2011 roku odkrywki Kazimierz N. Natomiast trzecia lokalizacja to sąsiedztwo aktualnie czynnej odkrywki Drzewce, gdzie odłożono czwartorzędowe piaski (rys. 1).

### 2.2. PAK KWB Adamów S.A.

W połowie 2012 roku w kopalni Adamów istniały dwa złoża antropogeniczne, tj. Janiszew i Władysławów (rys. 1). Pierwsze z nich zlokalizowane jest kilkaset metrów na południe od Janiszewa, na zwałowisku wewnętrznym funkcjonującej do 2009 roku odkrywki Koźmin S. W złożu tym zgromadzono neogeńskie ropy nadkładowe. Z kolei między wsią Władysławów a odkrywką o tej samej nazwie, zamkniętą wiosną 2012 roku, odłożono czwartorzędowe piaski i żwiry (rys. 1).

### 3. Zasoby i charakterystyka granulometryczno-mineralogiczna kopalin w złożach antropogenicznych

#### 3.1. PAK KWB Konin S.A.

##### 3.1.1. Złoże antropogeniczne Honoratka

W złożu antropogenicznym Honoratka kopaliny zgromadzono w czterech zwalach – hałdy: H1, H2, H3 i H4 (rys. 2, 3). W największym zwale (hałda H1) odłożono w latach 1988–1991 około 1,3 mln m<sup>3</sup> ilów. Z tego w połowie 2012 roku pozostało 250 tys. m<sup>3</sup> (rys. 2). Równocześnie usypano kolejny zwal (hałda H2), w którym zgromadzono blisko 340 tys. m<sup>3</sup> piasków podwęglowych. Prawie cały zwal, nie licząc kilkudziesięciu ton piasków, został zutylizowany do 2007 roku (rys. 3).

W związku ze wzrastającym zapotrzebowaniem na surowiec do produkcji ceramiki czerwonej w latach 1998–1999 uformowano kolejny zwal – hałda H3. Zgromadzono w nim ponad 700 tys. m<sup>3</sup> ilów, z czego zostało około 460 tys. m<sup>3</sup>. Pozostałą część wykorzystwała oczywiście cegielnia „Honoratka-Wienerberger”. W tym samym czasie po części w wymienionym zwale, a po części w jego sąsiedztwie odłożono 765 tys. m<sup>3</sup> piasków podwęglowych – hałda H4. W latach 2007–2012 z tego zwału wydobyto blisko 125 tys. m<sup>3</sup> piasków, a więc pozostało jeszcze w nim około 640 tys. m<sup>3</sup> piasków podwęglowych (rys. 3).

Łącznie w złożu antropogenicznym Honoratka, w ciągu 25 lat jego istnienia, odłożono około 4,1 mln m<sup>3</sup> neogeńskich kopalin. Z tego ropy nadwęglowe stanowiły blisko 3,0 mln m<sup>3</sup>,



Rys. 2. Złoże antropogeniczne Honoratka – ropy neogeńskie

Fig. 2. Anthropogenic mineral deposit Honoratka – Neogene clays



Rys. 3. Złoże antropogeniczne Honoratka – piaski i łył neogeńskie

Fig. 3. Anthropogenic mineral deposit Honoratka – Neogene sands and clays

a piaski podwęglowe ponad 1,1 mln m<sup>3</sup>. W 2012 roku we wszystkich wymienionych zwałach pozostało w przybliżeniu jeszcze 710 tys. m<sup>3</sup> łuów i 640 tys. m<sup>3</sup> piasków (rys. 2, 3).

W tym miejscu scharakteryzowane pod względem składu mineralnego i uziarnienia zostaną tylko piaski podwęglowe odłożone w dwóch zwałach – hałdy H2 i H4 (rys. 3). Można stwierdzić, że są to piaski kwarcowe, gdyż sporadycznie zawierają pojedyncze ziarna skaleni, a udział minerałów ciężkich (ciemnych) jest niewielki (Widera 2007).

Uziarnienie piasków podwęglowych wskazuje na ich dobre wysortowanie wyrażone dominacją frakcji drobnej i średniej (tab. 1). Porównanie piasków w złożu i piasków odłożonych w zwałach pokazuje, że wydobyto spośród nich nieco grubsze frakcje. Jednak w obu przypadkach łączna zawartość frakcji pyłastej i żwirowej, która mogłyby być niekorzystna zwłaszcza w produkcji ceramiki cienkościennej, jest poniżej 2–3% (tab. 1).

Tabela 1. Uziarnienie piasków neogeńskich w złożu antropogenicznym Honoratka i w złożu węgla brunatnego Pątnów II

Table 1. Fraction of the Neogene sands in the anthropogenic mineral deposit Honoratka and in the lignite deposit Pątnów II

Fracja [mm]	Złoże antropogeniczne Honoratka*		Złoże węgla brunatnego Pątnów II**
	od–do w % wag.	średnio w % wag.	średnio w % wag.
>2,0	0–1,5	0,5	0,5
1,0–2,0	1–8,5	4,5	0,5
0,5–1,0	11–29	22	2,5
0,25–0,5	26–71	34	46,0
0,1–0,25	15–55	36,5	49,0
<0,1	1–4,5	2,5	1,5

\* Analizę 11 próbek wykonał M. Szczurek

\*\* Analizę 28 próbek wykonał M. Widera



Dlatego omawiane piaski podwęglowe nadają się do wykorzystania w takich gałęziach przemysłu, jak: szklarski, materiałów ściernych, materiałów budowlanych i in. (Gradecki 1997).

### 3.1.2. Złoże antropogeniczne Kleczew

Złoże antropogeniczne Kleczew, usytuowane między odkrywką Kazimierz N a miejscowością Kleczew (rys. 1), powstało w latach 2001–2002. W złożu tym odłożono ponad 3,06 mln m<sup>3</sup> ilów nadkładowych (rys. 4). Z powodu względnie niedużych zapasów ilów w pobliżu cegielni „Honoratka-Wienerberger”, w wyżej opisanych zwałach (hałdy H1 i H3), złoże Kleczew stanowi rezerwę surowcową dla tego zakładu. W ostatnich latach iły z omawianego złoża są przewożone transportem samochodowym do Honoratki i używane do bieżącej produkcji. Dlatego kubatura ilów w złożu antropogenicznym Kleczew zmniejszyła się do około 2,65 mln m<sup>3</sup> (rys. 4).

Neogeńskie iły, odłożone w złożach antropogenicznych Honoratka i Kleczew, scharakteryzowano łącznie, gdyż zostały one wydobyte ze wspólnego basenu sedimentacyjnego. Dla potrzeb dokumentacyjnych został on jednak arbitralnie podzielony m.in. na złoża Pątnów II i Pątnów III. Z kolei na obszarze wymienionych złożeń funkcjonowały odpowiednio odkrywki Józwin i Pątnów – złoże Pątnów II oraz odkrywki Kazimierz S, Kazimierz N i Józwin IIA – złoże Pątnów III (rys. 1).

W uśrednionym składzie mineralnym ilów nadkładowych z konińskich odkrywek, w tym z odkrywki Kazimierz N i Pątnów, dominuje smektyt (beidelit) – ~60%. Ponadto współwystępują z nim następujące minerały: illit – ~10%, kaolinit – ~6% i kwarc – ~24%. Natomiast przedziały zmienności uziarnienia omawianych ilów są następujące: frakcja ilasta – 37–64%, frakcja pylasta – 5–40% i frakcja piaszczysta – 10–20% (np. Gradecki 1997). Warto też wspomnieć, że w wielu próbkach przekroczona jest dopuszczalna zawartość węglanów (margla) i siarczanów (gipsu). Niemniej jednak w wyniku składowania margiel i gips częściowo ulegają rozkładowi, co poprawia jakość surowca przeznaczonego



Rys. 4. Złoże antropogeniczne Kleczew – iły neogeńskie

Fig. 4. Anthropogenic mineral deposit Kleczew – Neogene clays

do produkcji ceramiki budowlanej zarówno grubo-, jak i cienkościenniej (Jachna-Filipczuk i in. 2001; Widera 2001a).

Wyniki analiz uziarnienia iłów pokazują różnice między oboma zwałami oraz między zwałami a próbkami pobranymi wprost ze złóż, tj. w odkrywkach kopalnianych (tab. 2). Wyraźnie drobniejsze osady, zawierające ponad 50% frakcji ilastej (<0,002 mm), odłożono w złożu antropogenicznym Honoratka. Przyczyną tego może być miejsce poboru próbek i ich powierzchniowe zwiertzenie, jak też facjalne zróżnicowanie iłów poznańskich. W kontekście ich genezy, pewne partie złóż są bardziej ilaste lub ilasto-pylaste, a inne bardziej piaszczyste (Widera 2012, 2013). Z kolei we frakcji piaszczystej są obecne prawie wyłącznie piaski bardzo drobnoziarniste i drobnoziarniste. Surowiec ilasty, który jest wzbogacony we frakcję piaszczystą nie wymaga schudzenia lub tylko w niewielkim zakresie. Dlatego cegielnia „Honoratka-Wienerberger” odpowiednie proporcje między frakcją ilastą i piaszczystą reguluje poprzez dozowane wyżej opisanych piasków podwęglowych (rys. 3, tab. 1) i iłów ze złóż antropogenicznych Honoratka i Kleczew (rys. 2, 4; tab. 2).

Tabela 2. Uziarnienie iłów neogeńskich w złożach antropogenicznych Honoratka i Kleczew oraz w złożach węgla brunatnego Pątnów II i Pątnów III

Table 2. Fraction of the Neogene clays in the anthropogenic mineral deposits Honoratka and Kleczew and in the lignite deposits Pątnów II and Pątnów III

Frakcja [mm]	Złoże antropogeniczne Honoratka*		Złoże antropogeniczne Kleczew*		Złoże węgla brunatnego Pątnów II/III**
	od-do w % wag.	średnio w % wag.	od-do w % wag.	średnio w % wag.	średnio w % wag.
>0,05	8–15	12	19–55	35	38
0,05–0,02	4–8	5,5	10–22	16	11
0,02–0,005	7–12	11	2–44	28	12
0,005–0,002	15–20	17	0–10	5	10
<0,002	49–64	54,5	0–43	16	29

\* Analizę 10 próbek wykonał M. Szczurek

\*\* Analizę 36 próbek wykonał M. Widera

### 3.1.3. Złoże antropogeniczne Bilczew

Złoże antropogeniczne Bilczew zostało utworzone w 2005 roku na południowym obrzeżu odkrywki Drzewce (rys. 1). Spośród udokumentowanych blisko 6 mln m<sup>3</sup> w zwale łącznie odłożono około 700 tys. m<sup>3</sup> piasków (rys. 5). Są to osady fluwioglacjalne, reprezentujące najprawdopodobniej zlodowacenie Wisły – bałtyckie (Kozula 2001; Widera 2001b).



Skład mineralny piasków ze złoża antropogenicznego Bilczew jest typowy dla osadów czwartorzędowych pochodzenia wodnolodowcowego. Dominuje wśród nich kwarc, a udział np. skaleni, amfiboli i piroksenów jest zauważalny. We frakcji żwirowej łatwo można dostrzec okruchy mezozoicznych i paleogeńsko-neogeńskich skał osadowych – dolomity, wapień, piaskowce i inne, jak i prekambryjskie skały krystaliczne – granity, granitognejsy, gnejsy, porfiry itd. (rys. 5).



Rys. 5. Złoże antropogeniczne Bilczew – piaski czwartorzędowe

Fig. 5. Anthropogenic mineral deposit Bilczew – Quaternary sands

Uziarnienie piasków ze złoża antropogenicznego Bilczew nie jest jednorodne, a jednocześnie nie widać większych różnic między zwałem a złożem (tab. 3). Blisko 90% obejmują piaski drobno- i średnioziarniste. Niemniej jednak są one średnio wysortowane, a zawartość frakcji żwirowej w pojedynczych próbkach przekracza kilka, a nawet kilkanaście procent. Szczególnie wzbogacone we frakcję żwirową są zbocza i wierzchowina zwału (rys. 5). Jest to zapewne spowodowane selektywnym wywiewaniem drobniejszych frakcji przez wiatr i powstawaniem bruku deflacyjnego. Dlatego niejednorodność uziarnienia omawianych piasków ogranicza ich zastosowanie. Niemniej jednak nadają się one do nawierzchni drogowych oraz do zapraw budowlanych (Kozuła 2001).

Tabela 3. Uziarnienie piasków czwartorzędowych w złożu antropogenicznym Bilczew i w złożu węgla brunatnego Drzewce

Table 3. Fraction of the Quaternary sands in the anthropogenic mineral deposit Bilczew and in the lignite deposit Drzewce

Fracja [mm]	Złoże antropogeniczne Bilczew*		Złoże węgla brunatnego Drzewce**
	od–do w % wag.	średnio w % wag.	średnio w % wag.
>2,0	0,5–20,5	5	0,5
1,0–2,0	1–15	5	1
0,5–1,0	15–48	25	15,5
0,25–0,5	24–54	41,5	46
0,1–0,25	10–31	22,5	32
<0,1	0,5–5	1	5

\* Analizę 10 próbek wykonał M. Szczurek

\*\* Wyniki analizy 38 próbek według R. Kozuli (2001)

### 3.2. PAK KWB Adamów S.A.

#### 3.2.1. Złoże antropogeniczne Janiszew

Złoże antropogeniczne Janiszew to dwa niewielkie zwały, które utworzono w latach 2002–2005. W złożu tym odłożono nadkładowe ility poznańskie z pobliskiej odkrywki Koźmin S (rys. 1, 6). W obu zwałach zgromadzono ponad 20 tys. m<sup>3</sup> iłó, ale część z nich wykorzystana cegielnia w Wieleninie do 2007 roku. Aktualnie w zachodnim zwale znajduje się blisko 8,7 tys. m<sup>3</sup>, a we wschodnim zwale ponad 9,5 tys. m<sup>3</sup> iłó (rys. 6). Zatem łącznie w złożu antropogenicznym Janiszew zalega ponad 18,2 tys. m<sup>3</sup> iłó, które obecnie nie są wykorzystywane.

Iły nadkładowe z odkrywek należących do kopalni Adamów cechują się następującym uśrednionym składem mineralnym: montmorillonit (smektyt) – 50–60%, kaolinit – 20–30%, illit – 5–10% i kwarc 5–10% (Rybicki i Kłapyta 1973). Według wymienionych badaczy w składzie ziarnowym tych iłó frakcje ilasta i pyłowa stanowią ponad 90%, a resztę dopełniają piaski i pojedyncze żwiry. Z kolei skład mineralny selektywnie pobranej próbki z iłó nadkładowych z odkrywki Koźmin S przedstawia się następująco: smektyt – ~80%, kaolinit – ~10% i kwarc ~10% (Wyszomirski i Gaweł 1999).

W złożu antropogenicznym Janiszew zgromadzono osad o grubszej frakcji niż średnie uziarnienie iłó występujących na obszarze złóż węgla brunatnego w kopalni Adamów



Rys. 6. Złoże antropogeniczne Janiszew – iły neogeńskie

Fig. 6. Anthropogenic mineral deposit Janiszew – Neogene clays

(tab. 4). Tak się złożyło, że wybrano te partie ilów, w których powszechnie występowały przewarstwienia piasków (Widera 2001b, 2012, 2013). Przykładowo, w jednej z przebadanych próbek zawartość frakcji  $>0,05$  mm sięga 51% (tab. 4). Jeszcze bardziej piaszczyste poziomy można zaobserwować makroskopowo. Jest to szczególnie dobrze widoczne w zachodnim zwale (rys. 6).

Tabela 4. Uziarnienie ilów neogeńskich w złożu antropogenicznym Janiszew i w złożu węgla brunatnego Adamów

Table 4. Fraction of the Neogene clays in the anthropogenic mineral deposit Janiszew and in the lignite deposit Adamów

Fracja [mm]	Złoże antropogeniczne Janiszew*		Złoże węgla brunatnego Adamów**
	od-do w % wag.	średnio w % wag.	średnio w % wag.
$>0,05$	21–51	32	12,0
0,05–0,02	7–26	15	30,5
0,02–0,005	14–30	23	57,5
0,005–0,002	6–19	13	
$<0,002$	9–23	17	

\* Analizę 10 próbek wykonał M. Szczurek

\*\* Wyniki analizy 9 próbek według R. Kozuli (1967)

### 3.2.2. Złoże antropogeniczne Władysławów

W latach 2005–2009 przy odkrywce Władysławów odkładano piaski i żwiry głównie na potrzeby budowanej w pobliżu autostrady A-2. W tym czasie wydobyto ponad 200 tys. m<sup>3</sup> piasków i żwirów. Kruszywo piaszczysto-żwirowe było równocześnie składowane na zwałach i sprzedawane. W efekcie na koniec 2009 roku w jednym zwale pozostało blisko 12 tys. m<sup>3</sup> piasków i żwirów. Zwał ten, jako złoże antropogeniczne Władysławów, przetrwał do połowy 2012 roku, kiedy go sprzedano. W czasie badań terenowych (IX 2012 roku) kruszywo z omawianego złoża było eksploatowane, a następnie wykorzystywane do produkcji betonu (rys. 7).



Rys. 7. Złoże antropogeniczne Władysławów – piaski i żwiry czwartorzędowe

Fig. 7. Anthropogenic mineral deposit Władysławów – Quaternary sands and gravels

Osady piaszczysto-żwirowe odłożone w złożu Władysławów mają genezę fluwio-glacialną (Jachna-Filipczuk 2004). Natomiast ich wiek jest niepewny, chociaż najprawdopodobniej powstały one w schyłkowej fazie zlodowacenia Warty – zlodowacenia środkowopolskie (Widera 2001b). Skład mineralny osadów w złożu Władysławów jest zbliżony do składu mineralnego piasków ze złoża antropogenicznego Bilczew, czyli typowy dla osadów wodnolodowcowych. W omawianych osadach, głównie we frakcji żwirowej, przeważają jednak skały węglanowe nad pozostałymi, co znacznie obniża jakość kruszywa.

Wyniki analiz uziarnienia osadów w zwale i w pierwotnym złożu są dość zbliżone (tab. 5). Niemniej jednak w przypadku zwału można zauważyć mniejszą zawartość najdrobniejszych frakcji oraz wzbogacenie we frakcję najgrubszą. Omawiane różnice można tłumaczyć selektywnym pobieraniem próbek do badań laboratoryjnych ze zwału. Niemniej jednak na podstawie badań próbek piasków i żwirów w złożu, zanim zostały wydobyte na powierzchnię, większość z nich wskazuje na niekorzystną zawartość pyłów. Przebadane próbki zawierały 2,2–14,2% frakcji pyłowej, średnio 6,3%, co dyskwalifikowało lub bardzo ograniczało możliwe kierunki ich utylizacji (Jachna-Filipczuk 2004).

Tabela 5. Uziarnienie piasków i żwirów czwartorzędowych w złożu antropogenicznym Władysławów i w złożu węgla brunatnego Władysławów

Table 5. Fraction of the Quaternary sands and gravels in the anthropogenic mineral deposit Władysławów and in the lignite deposit Władysławów

Frakcja [mm]	Złoże antropogeniczne Władysławów*		Złoże węgla brunatnego Władysławów**
	od–do w % wag.	średnio w % wag.	średnio w % wag.
>2,0	15–34	23	13
1,0–2,0	7–13	10	5,5
0,5–1,0	18–26	21,5	13,5
0,25–0,5	19–46	26,5	26,5
0,1–0,25	0–23	16	23
<0,1	2–4	3	18,5

\* Analizę 10 próbek wykonał M. Szczurek

\*\* Wyniki analizy 53 próbek według G. Jachny-Filipcuk (2004)

## 4. Skutki składowania kopalin w złożach antropogenicznych przy odkrywkach węgla brunatnego

### 4.1. Zalety budowania złóż antropogenicznych

Główną zaletą odkładania kopalin towarzyszących węglom brunatnym w złożach antropogenicznych jest zaspokojenie potrzeb w kopaliny deficytowe na rynku lokalnym. Ze względu na specyfikę funkcjonowania kopalń najczęściej nie chodzi tylko o bieżące wykorzystanie wspomnianych kopalni, ale o odłożenie ich dużych ilości na przyszłość, nawet dla przyszłych pokoleń.

Złóża ilów i piasków Honoratka i Kleczew są najlepszym przykładem współcześnie zagospodarowanych złóż antropogenicznych uformowanych przy wielkopolskich odkrywkach węgla brunatnego. Znajduje się w nich 3,36 mln m<sup>3</sup> ilów nadwęglowych i 0,64 mln m<sup>3</sup> piasków podwęglowych (rys. 1–4). Zapasy te wystarczą na zaspokojenie, przy obecnym poziomie produkcji, potrzeb cegielni „Honoratka-Wienerberger” na co najmniej kilkadziesiąt lat.

W kopalni Konin przykładem niezagospodarowanego złoża antropogenicznego jest złożo Bilczew (rys. 1, 5). Odłożono w nim ponad 700 tys. m<sup>3</sup> nadkładowych piasków czwartorzędowych na prośbę władz administracyjnych gminy Kramsk. Aktualnie nie ma planów zagospodarowania tego złoża, które jednak może być wykorzystane w przyszłości na lokalne potrzeby.



Natomiast w kopalni Adamów niezagospodarowane jest złożo antropogeniczne Janiszew, w którym znajduje się ponad 18 tys. m<sup>3</sup> neogeńskich ilów nadkładowych (rys. 1, 6). Niemniej jednak takiej sytuacji nie planowano w czasie, kiedy złożo to formowano. Po prostu, przyczyną tego jest upadek w 2007 roku cegielni w Wieleninie. Ze względu na niewielkie zasoby złoża Janiszew nie można obecnie traktować nawet jako rezerwę na potrzeby przyszłej, choćby niewielkiej cegielni.

#### 4.2. Wady budowania złóż antropogenicznych

Budowanie złóż antropogenicznych ma również negatywne skutki. Przede wszystkim jest to niekorzystny wpływ na środowisko naturalne. W zależności od rodzaju kopaliny jakie zgromadzono w złożach antropogenicznych mają one zarówno wspólne, jak i różne wady.

Znaczna powierzchnia terenu zajęta jest przez złoża na długie lata, a w efekcie wyłączona spod działalności np. rolnej lub leśnej. Czasami są to nawet dziesięciolecia, jak w przypadku złoża Honoratka, gdzie pierwsze zwały usypano 25 lat temu (rys. 1–3).

Złoża piasków oraz piasków i żwirów są źródłem silnego pylenia, poprzez wywiewanie najdrobniejszych frakcji (rys. 5). Dlatego są one tak zlokalizowane, najczęściej na północ lub północny wschód od zabudowań – złoża Bilczew i Władysławów (rys. 1, 5, 7). Ogranicza to negatywne, uciążliwe skutki pylenia dla okolicznej ludności.

Natomiast w przypadku złóż antropogenicznych, w których znajdują się ropy największym problemem jest roślinność, co udokumentowano fotograficznie (rys. 4, 6). Dobrym przykładem może być tutaj złożo Kleczew, gdzie w ciągu 10–11 lat na jego wierzchołku wyrosły m.in. krzaki i drzewa o kilkumetrowej wysokości. Z tego powodu górna warstwa zwału, tzw. skrywa, jest usuwana w celu wyeliminowania nadmiaru organiki (korzeni) z surowca ilastego. W przypadku złoża Kleczew grubość skrywy wynosi obecnie od 0,5 do ponad 1,0 m (rys. 4), co stanowi ubytek 5±3% ilów odłożonych pierwotnie w złożu. Natomiast z biegiem lat straty ilów w niewykorzystywanych częściach złóż antropogenicznych, również tych zbudowanych przez wielkopolskie kopalnie węgla brunatnego, będą oczywiście coraz większe.

### Wnioski

Złoża antropogeniczne w wielkopolskich kopalniach węgla brunatnego Konin i Adamów są formowane od połowy lat osiemdziesiątych XX wieku. Odkładano w nich kopaliny towarzyszące węglom brunatnym zarówno podwęglowe, jak i nadwęglowe. W tym czasie niektóre ze złóż były intensywnie eksploatowane na skalę przemysłową. Należy tutaj wymienić zwały: ilów i piasków odłożone na potrzeby cegielni w Honoratce, ilów wykorzystywanych w cegielni w Wieleninie, czy też piasków i żwirów używanych przy budowie autostrady A-2. Eksploatacja wymienionych kopaliny ze złóż antropogenicznych wynosiła tysiące m<sup>3</sup> rocznie. Z tego względu część złóż została już zutilizowana, a w ich miejsce



powstały nowe. Dlatego w tej pracy omówiono wyłącznie te złoża antropogeniczne w kopalniach Konin i Adamów, które istniały jeszcze w połowie 2012 roku.

Największym z przebadanych złóż antropogenicznych w wielkopolskich kopalniach węgla brunatnego jest złożo Kleczew. W 2012 roku znajdowało się w nim blisko 2,65 mln m<sup>3</sup> neogeńskich iłów nadkładowych. Są one aktualnie wykorzystywane w odległej o kilkanaście kilometrów cegielni „Honoratka-Wienerberger”. Natomiast w sąsiedztwie tej cegielni w zwałach zalega około 710 tys. m<sup>3</sup> iłów nadwęglowych i 640 tys. m<sup>3</sup> piasków podwęglowych, które służą do schudzania surowca ilastego. Ponadto kopalnia Konin odłożyła ponad 700 tys. m<sup>3</sup> piasków czwartorzędowych w złożu Bilczew. Obecnie nie jest ono zagospodarowane, ale może być w przyszłości wykorzystane przez właściciela, czyli gminę Kramsk, na terenie której jest zlokalizowane. Natomiast w kopalni Adamów w połowie 2012 roku istniały dwa względnie niewielkie złoża antropogeniczne. W złożu Janiszew zalega około 18 tys. m<sup>3</sup> iłów nadwęglowych, które do 2007 roku były wykorzystywane przez odległą o ponad 20 kilometrów cegielnię w Wieleninie. Natomiast drugim jest/było złożo czwartorzędowego kruszywa piaszczysto-żwirowego Władysławów. W czasie badań terenowych (IX 2012 roku) złożo to było eksploatowane, więc pozostało w nim mniej niż 30% z odłożonych blisko 12 tys. m<sup>3</sup> piasków i żwirów.

Podsumowując, należy stwierdzić, że budowanie złóż antropogenicznych, m.in. przy wielkopolskich odkrywkach węgla brunatnego, jest jak najbardziej uzasadnione. Przemawiają za tym ogromne zasoby, jak i różnorodność kopalin, które towarzyszą węglom brunatnym. Z kolei przemyślana nimi gospodarka, w porozumieniu z lokalnymi władzami administracyjnymi i/lub inwestorami, może przyczynić się do rozwoju gospodarczego okolicznych terenów. Dlatego złoża antropogeniczne powinny mieć uregulowany status prawny, co wyraźnie podkreślają badacze wymienieni we wstępnym rozdziale tej pracy. Ponadto władze państwowe powinny stworzyć odpowiednie zachęty finansowe dla kopalń, by były one zainteresowane eksploatacją kopalin towarzyszących, np. węglom brunatnym, i odkładaniem ich w złożach antropogenicznych.

*Autorzy serdecznie dziękują wszystkim wymienionym poniżej pracownikom działów geologicznych wielkopolskich kopalń węgla brunatnego, którzy przyczynili się do powstania tej pracy. Z PAK KWB Konin S.A. są to: Józef Materski, Grzegorz Dydak, Dariusz Gradecki i Artur Kuśmierczak. Natomiast z PAK KWB Adamów S.A. są to: Grażyna Jachna-Filipczuk, Mariusz Działara, Sławomir Kaczorowski i Bogdan Owczarek. Dziękujemy także anonimowym recenzentom, którzy podjęli się trudu merytorycznej i formalnej oceny prezentowanego artykułu*

## LITERATURA

- Galos, K. 2004. The influence of mineral commodities coming from wastes on industrial mineral markets in Poland. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* 20(4), s. 21–36.
- Galos i in. 2009 – Galos, K., Hycnar, E., Lewicka, E., Ratajczak, T., Szlugaj, J., Wyszomirski, P. 2009. Mineralne surowce odpadowe z górnictwa i przeróbki kopalin. [W:] Ney R. red. *Surowce mineralne Polski. Mineralne surowce odpadowe*. Kraków: Wydawnictwo IGSMiE PAN, s. 41–138.
- Galos, K. i Kot-Niewiadomska, A. 2012. Możliwości i perspektywy stosowania surowców ilastych z kopaliń węgla brunatnego. *Górnictwo Odkrywkowe* 53(1–2), s. 15–19.
- Gradecki, D. 1997. Kopaliny towarzyszące złożom węgla brunatnego w rejonie konińskim. *Górnictwo Odkrywkowe* 39(1–2), s. 3–8.
- Grzeszczyk, R. i Jachna-Filipczuk, G. 1999. Wykorzystanie kopalin towarzyszących w KWB Adamów. *Górnictwo Odkrywkowe* 41(1), s. 11–18.
- Iwanicka, A. i Mazur J., 1960. Iły poznańskie na obszarze złoża Adamów. *Poltegor Wrocław: Zeszyty Problemowe* 15, s. 12.
- Jachna-Filipczuk, G. 2004. *Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Władysławów w kat. C<sub>1</sub>*. Turku: Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów S.A. w Turku, 21 s.
- Jachna-Filipczuk i in. 2001 – Jachna-Filipczuk, G., Mazurek, S., Widera, M. 2001. Wykorzystanie kopalin towarzyszących w KWB Konin S.A. i KWB Adamów S.A. *Górnictwo Odkrywkowe* 43(2–3), s. 107–121.
- Kokesz, Z. i Mucha, J. 1996. Dokumentowanie złóż antropogenicznych na przykładzie zwału kamienia wapiennego KCW Kujawy – złożo Bielawy. *Górnictwo Odkrywkowe* 38(3), s. 65–77.
- Kozula, R. 2001. *Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Drzewce – Pole Bilczew w kat. C<sub>2</sub>*. Wrocław: Proxima, 21 s.
- Kuhl, J. 1958. Skały ilaste towarzyszące węglom brunatnym w Koninie i możliwości ich wykorzystania. *Materiały Budowlane* 13(1), s. 2–3.
- Markowiak, R. 1967. *Opracowanie wyników badań kopalin towarzyszących w odkrywce węgla brunatnego Adamów*. Wrocław: Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 19 s.
- Mazur, J. 1959. Iły na obszarze złóż węgla brunatnego w rejonie Konina. Ich zasoby i możliwości wykorzystania w przemyśle ceramicznym. *Węgiel Brunatny* 1(1), s. 18–26.
- Nieć, M. 1994. Kopaliny towarzyszące. *Przegląd Geologiczny* 42(5), s. 330–334.
- Nieć, M. 1999. Złoża antropogeniczne. *Przegląd Geologiczny* 47(1), s. 93–98.
- Nieć, M. 2010. Kopaliny towarzyszące i złoża antropogeniczne. Problemy definicji i wykorzystania. *Górnictwo Odkrywkowe* 51(2), s. 5–11
- Nieć, M. i Uberman, R. 1995. Zwały jako antropogeniczne złoża wtórne. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* 11(3), s. 395–402.
- Pietraszewski, A. 2012. *Polskie górnictwo węgla brunatnego – 2011. Węgiel Brunatny* 79. [Online] Dostępne w: <http://www.ppwb.org.pl/wb/79/14.php> [Dostęp: 23 stycznia 2014].
- Rybicki, S. i Kłapyta, Z. 1973. Charakterystyka litologiczna i skład mineralny ilów poznańskich w rejonie Turka. *Przegląd Geologiczny* 24(4), s. 199–202.
- Sałaciński, R. 2006. Złoża antropogeniczne – problemy praktyczne i prawne. *Górnictwo Odkrywkowe* 48(1–2), s. 25–28.
- Szamałek, K. 2001. Kopaliny towarzyszące – wydobywanie, składowanie i zbywanie w świetle obowiązującego prawa. *Górnictwo Odkrywkowe* 43(2–3), s. 1–9.
- Szufflicki i in. red. 2012 – Szufflicki, M., Malon, A., Tymiński, M. red. 2012. *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2011 r.* Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny, 447 s.
- Uberman, R. 2012. Złoża antropogeniczne – problem wirtualny czy realny? *Górnictwo Odkrywkowe* 53(1–2), s. 5–8.
- Uberman i in. 2012 – Uberman, R., Uberman, R., Naworyta, W. 2012. Wartość złóż antropogenicznych i metody ich wyceny. *Górnictwo Odkrywkowe* 53(1–2), s. 20–24.
- Widera, M. 2001a. Występowanie i zagospodarowanie kopalin towarzyszących w wielkopolskich odkrywkach węgla brunatnego. *Streszczenia Referatów Poznańskiego Oddziału PTG* 10, s. 61–82.

- Widera, M. 2001b. Geologiczno-górnice warunki zalegania kopalin w wielkopolskich odkrywkach węgla brunatnego. *Górnictwo Odkrywkowe* 43(2–3), s. 91–106.
- Widera, M. 2007. *Litostratygrafia i paleotektonika kenozoiku podplejstoceńskiego Wielkopolski*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, 224 s.
- Widera, M. 2012. Fluwialna geneza ognia wielkopolskiego na podstawie danych z obszaru środkowej Polski. *Górnictwo Odkrywkowe* 53(1–2), s. 109–118.
- Widera, M. 2013. Sand- and mud-filled fluvial palaeochannels in the Wielkopolska Member of the Neogene Poznań Formation, central Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 83(1), s. 19–28.
- Wiśniewski, W. 1999. Zagospodarowanie kopalin towarzyszących w górnictwie odkrywkowym. *Węgiel Brunatny* 2, s. 37–39.
- Wyrwicki, R. 2002. Kopalina główna, towarzysząca a współkopalina. *Górnictwo Odkrywkowe* 44(2–3), s. 32–33.
- Wyszomirski, P. i Gawęł, A. 1999. Badania nad modyfikacją chemiczną kopaliny ilastej z KWB Adamów w aspekcie kompleksowego jej wykorzystania. *Górnictwo Odkrywkowe* 41(1), s. 28–38.

#### ZŁOŻA ANTROPOGENICZNE W WIELKOPOLSKICH KOPALNIACH WĘGLA BRUNATNEGO – AKTUALNY STAN BADAŃ

##### Słowa kluczowe

złoża antropogeniczne, kopaliny towarzyszące, piaski i iły do produkcji ceramiki,  
piaski do celów budowlanych

##### Streszczenie

W pracy tej przedstawiono aktualny stan badań, tworzenia i wykorzystania złóż antropogenicznych w dwóch istniejących wielkopolskich kopalniach węgla brunatnego, tj. PAK KWB Konin S.A. i PAK KWB Adamów S.A. Oczywiście w złożach antropogenicznych składowano tzw. kopaliny towarzyszące, które wydobyto przy okazji eksploatacji węgla brunatnego będącego kopaliną główną. Badaniom poddano tylko te złoża antropogeniczne, w których zgromadzono kopaliny w ilości wyrażonej w tysiącach metrów sześciennych. W kopalni Konin są to następujące złoża antropogeniczne: Honoratka, Kleczew i Bilczew. W złożu Honoratka odłożono neogeńskie iły i piaski, a w złożu Kleczew wyłącznie neogeńskie iły. Kopaliny z obu wymienionych złóż służą do produkcji ceramiki budowlanej w cegielni „Honoratka-Wienerberger”. Z kolei w złożu Bilczew odłożono czwartorzędowe piaski, które obecnie nie są wykorzystywane. W przypadku kopalni Adamów można mówić o dwóch małych złożach antropogenicznych, tj. Janiszew i Władysławów. W złożu Janiszew znajdują się iły neogeńskie, które do 2007 roku wykorzystywała cegielnia w Wieleninie. Natomiast w złożu Władysławów odłożono czwartorzędowe piaski i żwiry. W czasie prowadzenia badań terenowych, we wrześniu 2012 roku, złożo to było eksploatowane. Łącznie w złożach antropogenicznych w kopalni Konin znajduje się ponad 3,36 mln m<sup>3</sup> iłów i 0,64 mln m<sup>3</sup> piasków neogeńskich, a także 0,7 mln m<sup>3</sup> piasków czwartorzędowych. Natomiast w kopalni Adamów, w sąsiedztwie odkrywek, zgromadzono ponad 18 tys. m<sup>3</sup> iłów neogeńskich i mniej niż 12 tys. m<sup>3</sup> czwartorzędowych piasków i żwirów. Dlatego ze względu na duże zasoby kopalin towarzyszących zaleca się tworzenie złóż antropogenicznych przez kopalnie węgla brunatnego. Niemniej jednak powinien zostać uregulowany ich status prawny oraz stworzone odpowiednie zachęty finansowe.

**ANTHROPOGENIC MINERAL DEPOSITS IN WIELKOPOLSKA LIGNITE MINES –  
CURRENT STATE OF RESEARCH****Key words**

anthropogenic mineral deposits, accompanying mineral commodity,  
sands and clays for ceramic production, sands for building purposes

**Abstract**

This paper presents the current state of the formation and use of anthropogenic mineral deposits in both of the existing Wielkopolska lignite mines PAK Konin Lignite Mine JSC and PAK Adamów Lignite Mine JSC. The so-called accompanying mineral commodities, being exploited by way of lignite extraction, have been stored in anthropogenic mineral deposits. This study involved only the anthropogenic deposits, which collected accompanying minerals in amounts expressed in thousands of cubic meters. In the Konin lignite mine, anthropogenic mineral deposits are as follows: Honoratka, Kleczew, and Bilczew. Both Neogene clays and sands accumulated in the Honoratka deposit, while in the Kleczew deposit only Neogene clays can be found. Minerals from both of these deposits are used for the production of building ceramics in the brickyard “Honoratka-Wienerberger”. Currently, in the deposit Bilczew the Quaternary sands are not used. The Adamów lignite mine features two small anthropogenic deposits Janiszew and Władysławów. In the Janiszew deposit, Neogene clays have been identified which, until 2007, were used by the brickyard in Wielenin. However, in the Władysławów deposit the Quaternary sands and gravels are present. During the field research for this study (in September 2012), the Władysławów deposit was undergoing exploitation. In total, more than 3.36 million cubic meters of Neogene clays and 0.64 million cubic meters of Neogene sands were indicated. In addition, 0.7 million cubic meters of Quaternary sands were present in anthropogenic deposits in the Konin lignite mine. In contrast, the Adamów lignite mine has only collected some 18,000 cubic meters of Neogene clays and less than 12,000 cubic meters of Quaternary sands and gravels. Due to the large reserves of accompanying minerals, this study has concluded that it is recommendable to build anthropogenic mineral deposits by the lignite mines. Nevertheless, the mineral deposits legal status should be regulated and appropriate financial incentives established.