

WYBRANE ASPEKTY GOSPODARKI SUROWCAMI MINERALNYMI W POWIECIE KŁODZKIM

SELECTED ASPECTS OF MINERAL RAW MATERIALS MANAGEMENT IN KŁODZKO COUNTY

Piotr Komandowski – Starostwo Powiatowe, Kłodzko

Grażyna Ślusarczyk, Joanna Specylak-Skrzypecka – Poltegor-Instytut IGO, Wrocław

Artykuł dotyczy wybranych złóż reprezentujących grupę surowców „Kamienie lamane i bloczne” występujących w powiecie kłodzkim i mających zasadnicze znaczenie wśród magmowych skał wylewnych. Omówiono ich lokalizację wraz z charakterystyką budowy geologicznej i wielkości aktualnych udokumentowanych zasobów. Podano przykłady aktualnie eksploatowanych złóż, opisując wielkość wydobycia, zbyt surowca, a także uwarunkowania zewnętrzne i ograniczenia środowiskowe wpływające na ich funkcjonowanie. Jednym z przykładów jest złożo gabra Słupiec – Dębówka, w którym wydobycie prowadzone jest mniej więcej na stałym poziomie, zbyt surowca, przy wykorzystaniu transportu kolejowego, dotyczy stałych odbiorców i brak jakichkolwiek przeszkód zarówno środowiskowych jak i prawnych. Zakład górniczy ma możliwość zwiększenia wydobycia, które prowadzone jest poza granicami terenów o ograniczeniach środowiskowych. Przewidywana w przyszłości budowa obwodnicy Nowej Rudy - Słupca wyeliminuje problem uciążliwości transportu kołowego dla pobliskiej aglomeracji miejskiej. Zastosowane przez kopalnię rozwiązania technologiczne eksploatacji (minimalny ładunek kruszący, zamknięte ciągi załadowcze, zraszanie składowisk, zamknięty obieg wody technologicznej) korzystnie zminimalizowały wpływ wydobycia na aglomerację miejską Nowej Rudy.

In this article selected deposits of dimension and crushed stones occurred in Kłodzko County were described. Localization, geological characteristic and reserves quantity of these deposits were analyzed. Examples of present worked deposits were given as well as amount of output, raw material sales, external conditions and environmental restrictions. Słupiec-Dębówka gabbro deposit is one of this example. Output in this quarry is about constant and sales of railways transported raw materials based on regular customers. There are no both of environmental and legal restrictions and mining work has a possibility to increase of output which is making beyond environmentally restricted areas. Road by-pass of Nowa Ruda planned in near future will eliminate a problems with effect of wheel transport on nearby agglomeration. Technical solutions of exploitation (minimal charge of explosive, closed belt conveyor flight, spraying the mine dumps, closed technological water cycle) were minimalized inconvenient impact of gabbro quarrying on Nowa Ruda agglomeration.

Wybrane złoża surowców skalnych powiatu kłodzkiego – gospodarka surowcowa

Podjęte ostatnio prace nad *Pilotowym systemem geoinformacji dla złóż surowców skalnych* (prowadzone w ramach realizowanego w Poltegorze Instytucie projektu *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych*) objęły między innymi obszar określony granicami administracyjnymi powiatu kłodzkiego. Wyboru tego właśnie obszaru dokonano przede wszystkim ze względu na dużą liczbę złóż zróżnicowanych surowców skalnych, eksploatowanych odkrywkowo przez wiele zakładów górniczych.

W regionie kłodzkim przeprowadzono analizę wszystkich grup kopalni, a za najbardziej interesującą ze względu na surowcowe zastosowanie, uznano grupę *Kamienie lamane i bloczne – skały magmowe*. Lokalizację wybranych złóż przedstawiono na rysunku 1.

Stopień rozpoznania złóż surowców skalnych, pozwala dysponować kompletnymi informacjami geologicznymi dotyczącymi ich struktury przestrzennej, litologii, stratygrafii, jakości kopaliny oraz warunków hydrogeologicznych.

Bazalt

Bazalty występujące w Polsce mają duże znaczenie gospodarcze, gdyż ich właściwości techniczne wyróżniają je wśród

wszystkich surowców skalnych. Skały te odznaczają się bardzo wysoką wytrzymałością na ściskanie i niezmiernie niską ścieralnością. Do ważnych cech fizycznych należy też duża twardość i znaczna odporność na wietrzenie chemiczne i fizyczne.

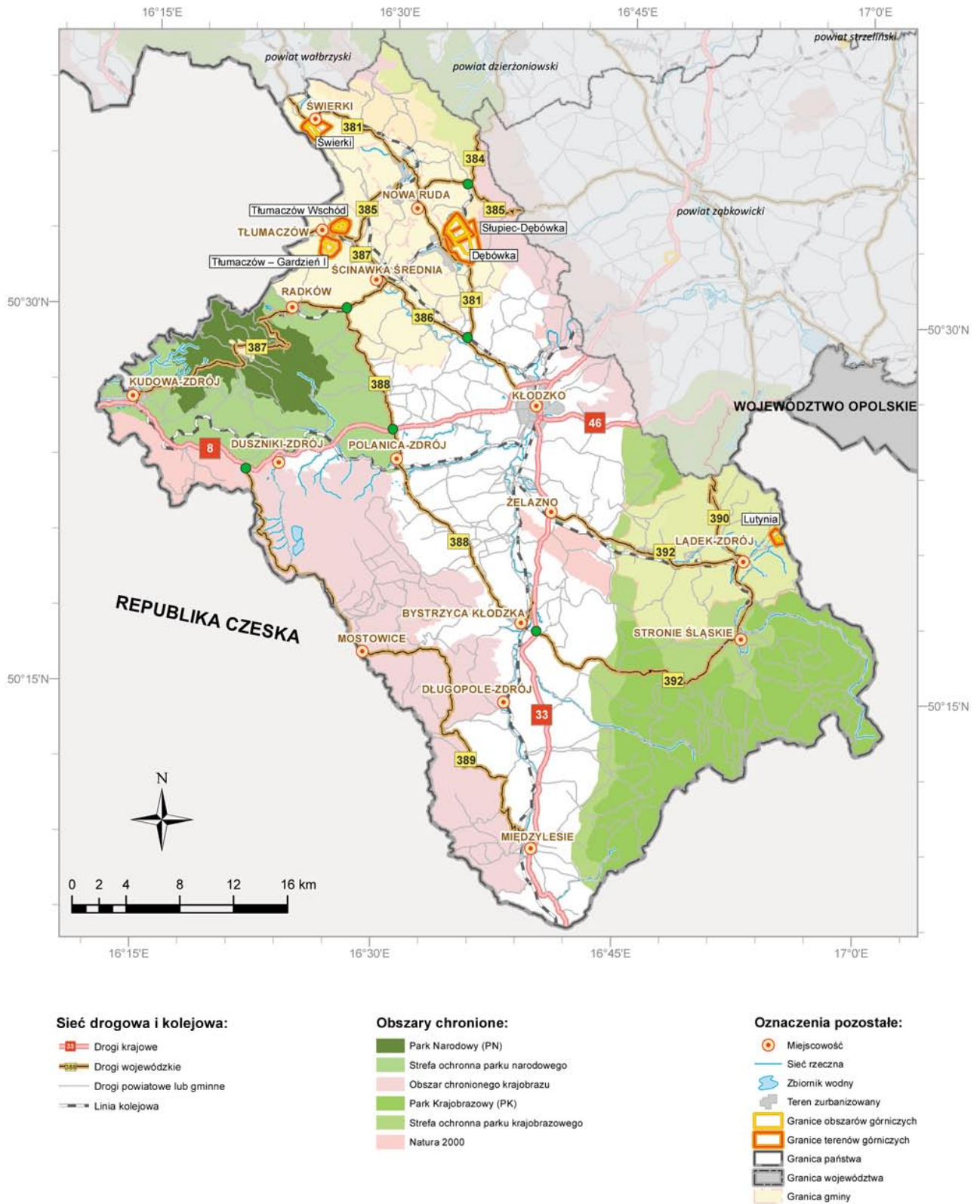
Na terenie powiatu kłodzkiego znajduje się kilka nagromadzeń skał bazaltowych, między innymi: nieczynne kamieniołomy „Szary Kamień” i „Czarne Urwisko” koło Łądka-Zdroju. W złożu *Łądek-Orłowiec* o udokumentowanych zasobach geologicznych 113 tys. Mg, zaniechano eksploatacji.

Złożo *Lutynia* („Szwedzkie Szańce”) ma udokumentowane zasoby geologiczne 2259 tys. Mg i jest eksploatowane. Powierzchnia złoża wynosi 4,9 ha. Wydobyciem kopaliny z tego złoża zajmuje się firma „UNI-BAZALT” Sp. z o.o., która posiada koncesję ważną do 2016 roku. Obszar górniczy „Lutynia I” ma powierzchnię 7,59 ha, a teren górniczy zajmuje obszar 84,15 ha.

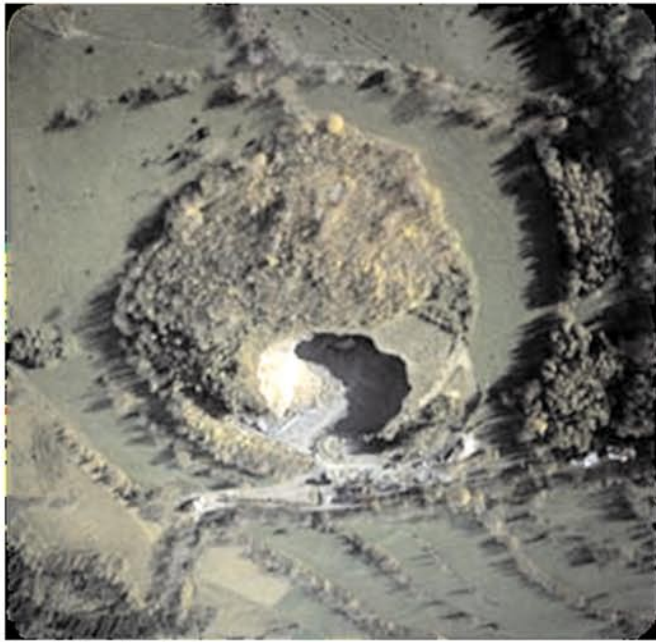
Złożo bazaltu *Lutynia* ma charakter komina wulkanicznego (rys. 2).

Bazalt występujący w tym złożu jest masywny, nieraz porowaty, o barwie ciemnoszarej, bogaty w oliwin (widoczne są owalne zielonawe skupienia) i augit. Skała wykazuje bardzo wyraźną oddzielność słupową. Udokumentowana miąższość złoża sięga ponad 70 m. Eksploatację rozpoczęto już pod koniec ubiegłego wieku. Po II-giej Wojnie Światowej wydobycie wznowiono od 1957 r. Wydobywany bazalt posiada bardzo

MAPA LOKALIZACJI EKSPLOATOWANYCH KOPALŃ KAMIENI ŁAMANYCH I BLOCZNYCH (BAZALT, DIABAZ, GABRO, MELAFIR) W POWIECIE KŁODZKIM



Rys. 1. Mapa lokalizacji eksploatowanych złóż surowców skalnych w powiecie kłodzkim
Fig. 1. Map of localization of worked rock material deposits in Kłodzko County



Rys. 2 Złoże bazaltu Lutynia
Fig. 2. Lutynia basalt deposit

dobre właściwości fizykomechaniczne. Parametry te pozwalają wykorzystywać kopalinę do produkcji kamienia łamanego w budownictwie i drogownictwie.

W celu prawidłowej eksploatacji bazaltu utworzono obszar górniczy Lutynia. Znajduje się on w całości w obrębie obszaru górniczego utworzonego dla złożeń wód mineralnych i leczniczych uzdrowiska Łądek-Zdrój. Kamieniołom zlokalizowany jest w granicach Śnieżnickiego Parku Krajobrazowego oraz w strefie „C” ochrony uzdrowiskowej.

Eksploatacja złożeń Lutynia, przy stosowanej technice wydobycia, nie stanowi zagrożenia dla ujęć wód leczniczych i termalnych Łądek-Zdroju. Potwierdziły to wykonane badania sejsmiczne mające określić wpływ urabiania materiałami wybuchowymi w kamieniołomie na stan zasobów wód łądeckich. Nie stwierdzono także znacznego negatywnego oddziaływania na Park Krajobrazowy.

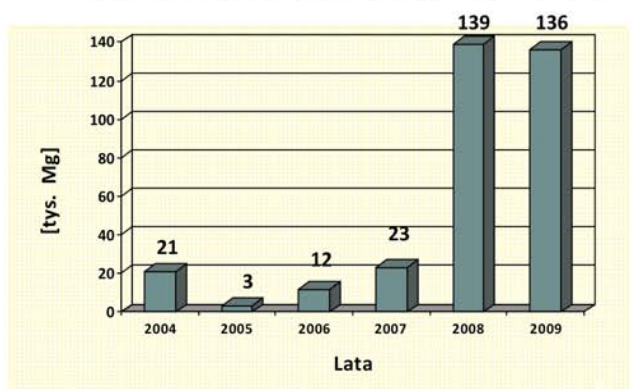
Obok kamieniołomu znajduje się zakład przeróbczy produkujący kamień łamany, tłuczeń i grys frakcji 0-6, 6-10 i 10-

-16 mm. Kruszywo i grysy bazaltowe wykorzystywane są do produkcji mas bitumicznych przy budowie dróg. Pozostałe po przeróbce odpady, zagospodarowane są na miejscu do remontu dróg dojazdowych do zakładu górniczego.

W ostatnich latach obserwuje się wyraźny wzrost wydobycia bazaltu (rys. 3).

Złoże Łądek – Orłowice zostało uznane za bardzo konfliktowe (klasa C). Położone jest ono również w granicach Śnież-

Wydobycie bazaltu ze złożeń Lutynia w latach 2004 - 2009



Rys. 3. Wydobycie bazaltu ze złożeń Lutynia w latach 2004 - 2009
Fig. 3. Basalt output from Lutynia deposit in 2004-2009

nickiego Parku Krajobrazowego. Zlokalizowane jest w strefie „C” ochrony uzdrowiskowej oraz w obrębie obszaru górniczego utworzonego dla złożeń wód mineralnych i leczniczych uzdrowiska Łądek-Zdrój. Wyrobisko zostało zagospodarowane przez Urząd Miasta Łądek-Zdrój na obiekt sportowo-rekreacyjny.

Diabaz i gabro

Gabra występujące na obszarze powiatu kłodzkiego to skały na ogół o dobrych parametrach technicznych. Odnznaczają się dużą wytrzymałością na ściskanie, niską porowatością i całkowitą mrozoodpornością. Nie mają ciosu ułatwiającego eksploatację i w przeciwieństwie do sjenitów i granitów mają

Tab. 1 Zestawienie parametrów złóż bazaltów łądeckich
Tab.1 Parameters of Łądek basalts deposits

Parametr	Złoże „Lutynia”	„Łądek – Orłowice”
Powierzchnia złożeń (ha)	4,94	5,98
Mięszość kopaliny (m)	0,4 – 36,9	
Grubość nadkładu (m)	2,0 – 6,0	
Ciężar właściwy (g/cm ³)	3,01 – 3,16	3,08
Ciężar objętościowy (g/cm ³)	2,89 -2,99	3,03
Porowatość (%)	2,3 – 21,43	
Nasiąkliwość (%)	0,5 – 1,5	0,99
Mrozoodporność	23 – 25	
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	152 – 359	88
Ścieralność na tarczy Boehmego (cm)	0,16 – 0,19	0,036
Ścieralność w bębnie Los Angeles (%)	11,8 – 18,8	
Współczynnik emulacji	0,11 – 0,16	0,26
Przyczepność do bituminów (%)	0,78 – 0,97	

złą bloczność, a system spękań wykazuje duży rozrzut i dlatego trudno jest o uzyskanie z nich bloków.

Gabro z masywu Nowa Ruda-Słupiec, odznacza się piękną kolorystyką, ciekawą fakturą i dużymi walorami dekoracyjnymi. Służy do produkcji: piasku łamanego, kruszywa drobnego granulowanego, grysów szlachetnych, mieszanki do stabilizacji mechanicznej, mieszanki do warstw mrozoochronnych, kamienia łamanego, mialu kamiennego oraz mączki kamiennej.

Podstawowe zastosowanie kruszywa gabrowego to budownictwo drogowe. Używane jest do wszystkich warstw bez względu na kategorię ruchu, a w szczególności do warstw ścieralnych.

Zwłaszcza doskonale nadaje się ono się do budowy nawierzchni asfaltowych. Ma to znaczący wpływ na poprawę bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. Stanowi to efekt następujących jego właściwości:

- Barwa kruszywa sprawia, że nawierzchnia asfaltowa jest dwukrotnie jaśniejsza, niż utworzona z kruszywa bazaltowego. Poprawia to widoczność w nocy, jak również zapobiega odbijaniu się światła, a przez to oślepienia innych użytkowników ruchu,
- jasny kolor kruszywa powoduje, iż nawierzchnia nagrzewa się zdecydowanie mniej, dzięki czemu jest bardziej odporna na okleinowanie,
- wysoka odporność na polerowanie (dzięki rozwiniętej mikrostrukturze nawierzchnia w trakcie użytkowania poleruje się znacznie mniej niż np. nawierzchnia bazaltowa. Pozostaje przez to szorstka i bardziej bezpieczna dla użytkowników),
- duża wodo- i mrozoodporność kruszywa wpływa na trwałość nawierzchni drogowej.

Gabro oraz diabaz nadają się również do produkcji wełny mineralnej oraz odpornych na wysokie temperatury płyt z wełny mineralnej o gęstości 100 do 200 kg/m³.

Zarówno gabro jak i diabaz mają zastosowanie również w budownictwie wodnym i kolejowym. Stosowane są jako materiał podsypkowy dla wszystkich kategorii ruchu oraz jako dodatek do betonów cementowych wysokich marek.

Na terenie powiatu kłodzkiego paleozoiczno-proterozoiczny masyw gabrowo-diabazowy rejonu Nowej Rudy leży na przedłużeniu metamorfiku kłodzkiego ku północnemu zachodowi.

Diabazy odsłaniają się w południowo-wschodniej części masywu noworudzkiego. Udokumentowano w nim dwa złoża tych skał. Masyw gabrowy rozciąga się szerokim pasem od okolicy Woliborza w kierunku Słupca, gdzie graniczy z diabazami. Na północ od Woliborza gabra przechodzą na obszar Jugowa.

Diabazy występują jako:

- *odmiany drobnoziarniste*, które charakteryzuje barwa prawie czarna. Są silnie zbite, niekiedy afiniczne. Na ciemnym tle skały widoczne są niekiedy cienkie żyłki kalcytu. Podczas wietrzenia ciemna barwa diabazów przechodzi w szaro-rdzawą,

- *gruboziarniste*. W stanie świeżym są czarne z odcieniem zielonawym. Zwietrzałe stają się szare, a ich powierzchnie pokrywają się rdzawym nalotem pochodzącym od tlenków żelaza.

Gabra występują jako:

- *oliwinowe*, które spotyka się w okolicy kolonii Nowy Dzikowiec i Woliborza. Obserwować je można w odsłonięciach znajdujących się na wzgórzu północnej części



Rys. 4. Kopalnia gabra Nowa Ruda – Słupiec

Fig. 4. Nowa Ruda – Słupiec gabbro quarry

Nowego Dzikowca oraz w brzegu doliny potoku przepływającego przez Wolibórz. W miejscowościach tych występuje gabro przeważnie gruboziarniste, silnie spękanie, o zabarwieniu ciemnym z odcieniem zielonawym.

- *diabazowe*, odznaczają się największym rozprzestrzenieniem. Występują one w okolicy Woliborza i w Nowym Dzikowcu. Przejawy ich obecności spotkać można w kierunku południowo-zachodnim w okolicach Słupca. Wyraźne odsłonięcia spotyka się na południe od Dzikowca oraz wzdłuż szosy Słupiec — Dzikowiec. Gabro diabazowe jest szarozielone lub ciemnozielone oraz średnio- i gruboziarniste. Zmienna barwa uwarunkowana jest występowaniem różnych ilości minerałów ciemnych.
- *labradorowo-bytownitowe – zalegają* między Woliborzem a Dzikowcem oraz graniczą z gabraми diabazowymi i z troktolitami. Są jasnozielone, średnio i gruboziarniste.
- *troktolity* (pstrągowce). Są to gabra labradorowo-bytownitowe wykazujące stopniowe przejście w troktolity. Skały te nadają się do celów dekoracyjnych. Po wypolerowaniu ich tekstura staje się interesująca i zróżnicowana. Niektóre odmiany skał gabrowych (z tego masywu) po wypolerowaniu przypominają nefryt,
- *amfibolity gabrowe*. Występują w formie izolowanych wysp otoczonych przez osady plejstoceny. Naprzemianległe ułożenie minerałów ciemnych i jasnych podkreśla łupkowy charakter tej skały. Średnioziarniste odmiany amfibolitów gabrowych grupują się w rejonie wzgórza Grodziszczce. Natomiast na wzgórzu Wesola w Ścinawce Średniej są one drobnoziarniste, a skład ich jest bliższy łupkom hornblendowym. W skałe tej przeważają zdecydowanie minerały ciemne nad jasnymi. Inny typ skały występuje na wzgórzu Chmielnik. Są to odmiany bardzo drobnoziarniste, najczęściej złupkowane i zbite,
- *diabazy mylonityczne*. Spotyka się je na kontakcie z gabraми. Dynamiczna przeróbka przejawia się zmiażdżeniem składników mineralnych i ułożeniem ich w pewnych płaszczyznach. Nadaje to skałe łupkowy charakter. Diabazy o strukturze mylonitycznej obserwować można w kamieniołomie w Słupcu.

Na terenie powiatu kłodzkiego aktualnie są zarejestrowane trzy złoża diabazu i gabra:

- „Dębówka”, położone między Słupcem a Dębówką. Posiada ono udokumentowane zasoby w kategorii C₁ (112 600 tys. Mg) i w kategorii C₂ (71 700 tys. Mg) zarówno gabra i diabazu,
- „Słupiec-Dębówka” leżące na północ od „Dębówki” o aktualnych zasobach gabra i diabazu 137 566 tys. Mg w kategorii B i 49 157 tys. Mg w kategorii C₂.
- „Ścinawka Dolna” leżące w pobliżu miejscowości Gorzuchów ma udokumentowane zasoby 1 064 tys. Mg gabra.

Koncesje na wydobywanie diabazu i gabra posiadają dwie firmy. W przypadku gabra i diabazu ze złoża „Dębówka”, ważnej do 2014 r. jest to firma BKG Diabaz-Dębówka z Wrocławia. Utworzono obszar górniczy „Dębówka I” o powierzchni 27,8 ha i teren górniczy o powierzchni 130,9 ha. Do chwili obecnej nie rozpoczęto eksploatacji złoża. Jednak koncesja jest nadal aktualna. Przewidywany termin rozpoczęcia eksploatacji - 2012 rok.

Na południe od Gorzuchowa, na północnym zboczu góry Orla, leży złożo gabra „Ścinawka Dolna”. Złożo to udokumentowano w 1972 r. w kat. C₂ ustalając zasoby w wysokości 1 064 tys. Mg. W 1991 r. sporządzono kartę rejestracyjną, według której zasoby wynoszą 1 015,6 tys. Mg. Powierzchnia złoża stanowi 1,2 ha, miąższość waha się od 14,4 do 41,9 m, średnio 26,7 m, grubość nadkładu, który stanowi gleba, glina i zwierzelina wynosi od 0,7 do 4,8 m, średnio 2,0 m. Stosunek N/Z ma wartość 0,07. Gabro nadaje się również do produkcji elementów płytowych, wykładzin pionowych i poziomych oraz kruszywa łamanego. Kopalina nie jest wydobywana.

Właścicielem koncesji na eksploatację gabra i diabazu ze złoża „Słupiec-Dębówka” (ważnej do 2015 r.), są Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Obszar górniczy to powierzchnia 45,6 ha, a teren górniczy - 194,3 ha. Kopalina



Rys. 5 Kopalnia gabra w Słupcu
Fig. 5. Słupiec gabbro quarry

wydobywana jest przy pomocy materiałów wybuchowych, systemem ścianowym na pięciu poziomach eksploatacyjnych. Urobek dostarcza się samochodami samowyładowczymi do pobliskiego zakładu przerobczego, w którym produkuje się tłuczeń, kliniec i grys. W pobliżu zakładu przerobczego znajduje się zwalowisko odpadów eksploatacyjnych i przerobczych oraz kopalniana bocznicza kolejowa.

Oddziaływanie wydobycia diabazu i gabra na środowisko

Za szczególnie uciążliwe oddziaływanie na środowisko przez aktualnie jedynie czynny zakład wydobywczy w Słupcu, uznaje się wpływ transportu samochodowego wywożącego gotowy produkt z terenu zakładu przerobczego. Podobna sytuacja może zaistnieć w przyszłości w sytuacji zakładu wydobywczego Dębówka.

Prognozy wydobywcze dla KSS Bartnica to prowadzenie wydobycia na poziomie przekraczającym 1,2 mln Mg gotowych wyrobów w postaci kruszyw. Według analiz prognostycznych firmy – ponad 74% wyrobów będzie transportowanych koleją.

Tab. 2. Podstawowe parametry jakościowe gabra i diabazów – powiat kłodzki
Tab. 2. Basic quality parameters of gabbro and diabase – Kłodzko County

Parametr \ Nazwa złoża	Nowa Ruda – Dzikowiec gabro	Nowa Ruda – Wolibórz gabro	Słupiec Dębówka diabaz drobnoziarnisty	Słupiec Dębówka diabaz gruboziarnisty	Słupiec Dębówka gabro	Ścinawka Dolna gabro
Ciężar właściwy (g/cm ³)	2,92	2,89	2,97	2,95	2,86	3,03
Ciężar objętościowy (g/cm ³)	2,75	2,78	2,92	2,86	2,83	2,99
Porowatość (%)	0,02	0,04	1,62 - 8,03		4,5	0,01
Nasiąkliwość (%)	0,5	0,5	0,30	0,50	0,90	0,3
Mrozoodporność	dobra	całkowita	całkowita	całkowita	dobra	całkowita
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	80	68	114	118	52	107
Ścieralność na tarczy Boehmego (cm)	0,18	0,25	0,46	0,47	0,58	0,23
Ścieralność w bębnie Devala (%)	8,4	6,4	3,3	6,10	18,70	5,6
Współczynnik emulacji	0,09	0,21	0,20	0,20	0,21	0,15
Przyczepność do bituminów	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra

Uciążliwość transportu kruszyw samochodami wielkotonażowymi przez centrum Słupca zostanie ograniczona po wybudowaniu obwodnicy Nowej Rudy – Słupca. Ma ona przechodzić w pobliżu zakładu przerobczego. Prognoza wydobywania dla przyszłego zakładu „Słupiec-Dębówka” powinna być docelowo podobna. Jednakże struktura transportu będzie zdecydowanie inna. Brakuje bowiem linii kolejowej w pobliżu projektowanego zakładu. Istniejąca w przeszłości bocznicą kolejowa kopalni węgla „Nowa Ruda” została rozebrana. Mogłaby ona stanowić doskonale rozwiązanie problemu transportu.

Perspektywy udokumentowania nowych złóż diabazu i gabra na terenie powiatu kłodzkiego

Obszar perspektywiczny wystąpień gabra znajduje się między Nową Rudą a Woliborzem. Pod nadkładem o średniej grubości 6 m zalega gabra o miąższości od 12 do 130 m. Charakteryzuje się ono średnią nasiąkliwością ok. 1%, wytrzymałością na ściskanie 70 MPa i ścieralnością na tarczy Boehmego równą 0,3 cm. Na wschód od Nowej Rudy, w obszarze perspektywicznym zalegania gabra, wyznaczono obszar prognostyczny tej kopaliny. Pod nadkładem o grubości około 6 m (gliny, zwietrzelnina gabra) można udokumentować złożo kopaliny (do głębokości 36 m) nadające się do produkcji kruszyw łamanych dla drogownictwa.

Negatywny wynik dały poszukiwania ciemnego gabra oliwinowego, blocznego na zachód od Woliborza. Skala ta posiada bardzo ciekawe cechy kolorystyczne, kwalifikujące je jako kamień do wykładzin pionowych i poziomych w budownictwie. Poszukiwania gabra w tym rejonie do głębokości 30 m, stwierdziły jedynie występowania skały mocno spękanej i zwietrzałej. Jako obszar perspektywiczny należy uznać rejon położony na wschód od Woliborza, w kierunku na Nowy Dzikowiec.

W ostatnim okresie miały być prowadzone próby szczegółowego rozpoznania złoża gabra w rejonie Ścinawki Dolnej (koncesja wydana na rozpoznanie nagromadzenia w rejonie Góry Orła). Prac jednak nie podjęto. Z uwagi na to koncesja została wygaszona. Istnieje również możliwość rozpoznania wystąpienia amfibolitu gabrowego w rejonie Ścinawki Średniej. Surowiec ten mógłby znaleźć zastosowanie w budownictwie drogowym.

Melafir

Melafiry (zwane też trachybazaltami) występują na terenie powiatu kłodzkiego, w obrębie wulkanicznej formacji Gór Kamiennych i Wzgórz Włodzickich, zalegają wspólnie z porfirami (ryobazaltami) i tufami. Są to skały masywne o przełamie muszlowym, zbudowane z drobnych minerałów. Wietrzejąc przybierają barwę czerwonobrunatną pochodzącą od tlenków żelaza. Skałą towarzyszącą melafirów najczęściej są porfiry lub tufy porfirowe.

Zastosowanie melafirów

Melafiry wykorzystywane są w budownictwie drogowym i kolejowym jako kamień podkładowy, tłuczeń, kliniec i grys. Ich świeże odmiany cechują się wysoką wytrzymałością na ściskanie i ścieranie oraz odpornością na działanie mrozu i wody. Najbardziej przydatne są odmiany masywne, bardzo drobnoziarniste lub zlewne, odznaczające się nieregularną oddzielnością. Odmiany przeobrażone są znacznie gorszej jakości.

Melafir cechuje się niskim ciężarem właściwym (średnia gęstość 2,7 g/cm³). Przez to ich użycie w kontekście „cięższych”

odmian skał staje się bardziej ekonomiczne. „Oszczędności” te przekraczają 10%. Grysy melafirowe, ze względu na bardzo wysoki wskaźnik polerowalności (PSV > 56), doskonale nadają się na wytwarzanie mas bitumicznych a zwłaszcza ich odmian ścieralnych produkowanych z kruszyw o niskim wskaźniku polerowalności PSV jak np. bazalty lub dolomity.

Wystąpienia i udokumentowane złoża melafiru

Z punktu widzenia ochrony złóż, wszystkie udokumentowane nagromadzenia melafirów w powiecie kłodzkim zaliczono do klasy 2. Są to więc odmiany rzadko występujących w kraju. Ich charakterystyka wygląda następująco:

- złożo melafirów „Świerki” (rys. 6) udokumentowano w kategorii B, C₁ i C₂. Jest ono usytuowane 300 m na południowy zachód od miejscowości Świerki Górne. Obejmuje środkową część potoku lawowego, tworzącego wąską wychodnię na stoku wzgórza Słoneczna Kopa. Aktualne zasoby bilansowe złoża wynoszą 30 659 tys. Mg. Zajmuje ono powierzchnię 35,16 ha, przy miąższości od 0,5 do 100,3 m (średnio 55,4 m), grubości nadkładu od 0 do 56,4 m (średnio 23,2 m) i stosunku grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) równym 0,2. Nadkład stanowią glina, mułowce i ilowce oraz rumosz melafiru (tab. 3).

Wydobywanie melafiru odbywa się na wydzielonym obszarze górniczym „Świerki II” o powierzchni 40,48 ha.

Melafiry ze złoża „Świerki” nadają się do produkcji kamienia łamanego i kruszywa na użytek drogownictwa, budownictwa i kolejnictwa. Znajdują także zastosowanie w budownictwie wodnym (do robót regulacyjnych i zabezpieczeniowych). Z punktu widzenia ochrony środowiska złożo „Świerki” należy do klasy A – małokonfliktowych.

- złożo „Thumaczów” udokumentowano w kategorii C₁ - 5 553 tys. Mg melafiru. Zajmuje ono powierzchnię 3,45 ha, przy miąższości od 0,0 do 28,0 m, grubości nadkładu od 0,0 do 12,0 m i stosunku grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) równym 0,03. Nadkład stanowią gliny, rumosz melafirów i melafir zwietrzały. Skała nadaje się do produkcji kamienia łamanego i łupanego dla drogownictwa, budownictwa i kolejnictwa. Złożo jest małokonfliktowe w stosunku do środowiska przyrodniczego (klasa A konfliktowości). Zasoby tego złoża zostały skreślone z Bilansu zasobów kopalin.

Kruszywo melafirowe produkowane w oferowanej gamie asortymentowej przeznaczone jest do wielu zastosowań. Są to:

- budownictwo drogowe w przypadku wszystkich warstw dróg przy każdej kategorii natężenia ruchu, łącznie z warstwą ścieralną,
- budownictwo kolejowe wszystkie kategorie linii kolejowych,



Rys. 6. Kamieniołom melafiru Świerki
Fig. 6. Świerki melaphyre quarry

- budownictwo kubaturowe przy produkcji wysokowytrzymałych betonów najlepszych marek.

-złóże „*Tłumaczów-Wschód*”. Pierwotnie rozpoznane zostało w dwóch oddzielnych polach i na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku wykonano ich wspólną dokumentacją (razem ze złożem „*Tłumaczów-Południe*”). Melafiry złoża „*Tłumaczów-Południe*” wykształcone są w formie dwóch izolowanych pni wulkanicznych, tworząc tym samym dwa pola złożowe o łącznej powierzchni 5,88 ha. Średnia miąższość złoża wynosi 29,7 m (pole zachodnie) i 15,9 m (pole wschodnie), średnia grubość nadkładu odpowiednio - 11,3 i 2,4 m. Nadkład to: glina z rumoszem melafirów, łożupki, mułowce, piaskowce i melafiry migdałowcowe. Kopalina nadaje się do produkcji kruszywa dla drogownictwa i kolejnictwa. Złoże jest małokonfliktowe w stosunku do otaczającego środowiska (klasa A).

Nowa dokumentacja złoża „*Tłumaczów-Wschód*” określa zasoby w kategorii C_1 i C_2 na ok. 20 mln Mg (w tym 15,69 mln Mg w kategorii C_1). Powierzchnia złoża wynosi 19,35 ha,

jego miąższość waha się od 5,0 do 67,90 m (średnio 9,43 m). Nadkład o grubości od 0,5 do 41 m (średnio 9,43 m) stanowi zwietrzelina i rumoszcz melafirów. Stosunek średniej miąższości nadkładu do maksymalnej miąższości złoża (N/Z) wynosi 0,14. Z racji dużych zasobów zakwalifikowano je do złóż kopaliny podstawowej. Niemal cały obszar złoża porastają lasy, stąd zaliczono je do konfliktowych (klasa B) w stosunku do środowiska naturalnego. Eksploatację złoża rozpoczęto w 1989 roku i zakończono w 1990 roku.

-złóże „*Tłumaczów-Gardzien*” położone jest na południe od wyżej opisanego. Melafiry tworzą tu izolowany pień. Jest ono udokumentowane w kategorii C_1 , a jego zasoby wynoszą 39 868 tys. Mg. Złoże zajmuje powierzchnię 27,10 ha, przy miąższości od 4,2 m do 74 m, grubości nadkładu od 1 do 17 m i stosunku N/Z wynoszącym od 0,06 do 0,1. Nadkład stanowią: glina z rumoszem melafirów, zwietrzałe melafiry oraz piaskowce. Jest to złożo małokonfliktowe (klasa A) w stosunku do środowiska naturalnego.

Tab.3. Parametry melafirów i ich złóż w powiecie kłodzkim

Tab. 3. Parameters of melaphyres and its deposits Kłodzko County

Parametr	Nazwa złoża						
	Świerki	Tłumaczów	Tłumaczów Wschód	Tłumaczów Południe Pole Zachodnie	Tłumaczów Południe Pole Wschodnie	Tłumaczów Gardzien	Włodzicka Góra
Powierzchnia złoża (ha)	35,16	3,45	19,35	5,88		27,10	16,71
Miąższość złoża (m)	0,5 - 100,3	0,0 - 28,0	5,0 - 67,9	29,7	15,9	4,2 - 74,0	20,0 - 114,0
Grubość nadkładu (m)	0 - 56,4	0,0 - 12,0	0,5 - 41,0	11,3	2,4	1,0 - 17,0	0,0 - 6,0
Stosunek N/Z	0,2	0,03	0,14			0,06-0,01	0,01 - 0,12
Gęstość właściwa(Mg/m ³)	2,75	2,76	2,74	2,74	2,75	2,77	2,74
Gęstość pozorna (Mg/m ³)	2,62	2,68	2,62	2,63	2,61	2,62	
Mrozoodporność (cykle)	25	25	24	dobra	dobra	-	
Nasiąkliwość (%)	1,58	0,5	1,26	0,8	1,1	0,98	0,7
Porowatość (%)	1,17	0,04	0,04	0,03	0,05	5,50	2,5
Przyczepność do bituminów	9	dobra				dostateczna	
Straty prażenia (%)	6,31						
Szczelność	0,98	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,975
Ścieralność w bębnie Devala(%)	2,56	4,3	5,2	3,2	3,75	2,77	6,2
Ścieralność na tarczy Boehmego	0,28	0,27	0,39	0,56	0,42	0,44	
Ścieralność w bębnie Los Angeles (%)	-	-	21,9	-	-	15,4	21,2
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	97	148	147			142	
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	95,32	145,82	144,35	148,57	156,32		82,5
Współczynnik emulgacji	0,16	0,24	0,17	0,17	0,17	-	
Zawartość siarki (w przelicz,naSO ₃ %)	0,06	0,05	0,52	-	-	0,03	0,05

-złóżo „Włodzicka Góra” położone w Świerkach na północny wschód od złoża „Świerki” zostało udokumentowane w 2009 roku. Zasoby w kat. C₁ wynoszą 21.5 mln Mg melafiru oraz 1165 tys. Mg tufu porfirowego stanowiącego kopalinę towarzyszącą. Złożo zajmuje powierzchnię 16,71 ha, przy 0,0 do 6 m i stosunku N/Z od 0,01 do 0,12. Na powierzchni 14,4 ha jest pokryte lasami. Zostało uznane za konfliktowe.

Wydobywanie melafiru

Na terenie powiatu kłodzkiego aktualnie eksploatowane są złoża melafiru Świerki oraz *Thumaczów Wschód* i *Thumaczów Gardzień*.

W przypadku złoża „Świerki” wydobywanie rozpoczęto już przed II wojną światową. Trwa ona do dziś. Po 1997 r. jego użytkownikiem była Kopalnia Surowców Skalnych „Świerki” Sp. z o.o. Spółka posiadała koncesję na eksploatację melafirów pochodzącą z 1995 r. Zaktualizowano ją w związku z powiększeniem obszaru udokumentowanego złoża oraz zmianami stosunków własnościowych w jego obrębie.

Dla tego złoża „Świerki” ustanowiono obszar górniczy „Świerki II” o powierzchni 40,48 ha. Koncesja zachowuje ważność do 2015 r. dla terenów w północno-zachodniej części obszaru górniczego, a dla części południowo-wschodniej jest ważna do końca 2026 r. Wydobywanie kopaliny prowadzone jest w obszernym wyrobisku stokowym, jednym poziomem eksploatacyjnym.

Nowoczesny, przewoźny zakład przerobczy usytuowany jest w wyrobisku. Ogranicza to negatywne wpływy przeróbki na otoczenie. Zasięg stref uciążliwości zakładu górniczego zamyka się w obrębie terenu górniczego o powierzchni 120,11 ha. Obejmuje on - oprócz terenów kopalnianych, będących własnością użytkownika złoża, również tereny leśne w rejonie starego wyrobiska, w południowo-wschodniej części złoża.

W zakładzie powstała nowa odstawa przy zastosowaniu przenośników taśmowych urobku do bocznic kolejowej w Bartnicy. Lokalizacja taśmociągu pokrywa się z trasą odstawy urobku koleją linową. Funkcjonowała ona do lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Takie rozwiązanie transportu radykalnie zmniejszyło uciążliwość zakładu na otoczenie poprzez wyeliminowanie około 95% transportu kołowego ciężkim taborem samochodowym.

Kopalnia w Świerkach produkuje wysokiej jakości kruszywo granulowane (grysy) i mieszanki melafirowe dla drogownictwa. Prognozy wydobywania kopaliny przewidują prowadzenie wydobywania na poziomie do 800 tys. Mg melafiru rocznie.

Zakład w celu ograniczenia hałasu stosuje ekrany dźwiękochłonne, siła gumowe i osłony na przesykach. Dla ograniczenia emisji pyłów wykorzystywane są m. in. zamknięte obudowy przenośników taśmowych.

Melafiry eksploatowano już w okresie przedwojennym. W 1958 r. wznowiono wydobywanie. Trwało ono nieprzerwanie do 1995 r. Prowadzono je w obszernym wyrobisku stokowo-więbnym, na dwóch poziomach. Do końca lat 90-tych czyniono to okresowo. Obecnie złożo jest nieczynne. Aktualny użytkownik złoża - SUDETY-MINERAL Sp. z o.o. we Wrocławiu posiada koncesję z 1997 r. Spółka utraciła jednakże tytuł prawny do terenu dzierzawionego na obszarze złoża. Powierzchnia obszaru górniczego ustanowionego dla złoża „Thumaczów” wynosi 10,16 ha, a powierzchnia terenu górniczego - 116,20 ha.

Pozostałe złoża melafiru w rejonie Thumaczowa nigdy nie były eksploatowane na większą skalę. Do lat 60-tych ubiegłego

go wieku prowadzono wydobywanie w niewielkim wyrobisku stokowym w zachodniej części złoża *Thumaczów-Wschód* (o zasobach 15 687,7 Mg w kat. C₁ oraz 5 060 Mg w kat. C₂) Podobnie, niewielkie wyrobiska stokowe znajdują się w granicach złoża *Thumaczów-Południe*.

Złożo *Thumaczów-Gardzień* było przedmiotem niewielkiej eksploatacji w okresie przedwojennym. Udokumentowane zasoby melafiru w kat. C₁ wynoszą 39 868 Mg z czego 24 610,44 Mg to zasoby przemysłowe.

W roku 2008 firma Strateg Capital Sp. z o.o. rozpoczęła realizację projektu inwestycyjnego polegającego na budowie kopalni kruszywa. W latach 2009-2010 wykorzystując własne dwa złoża melafiru, powszechnie znane z wysokich parametrów kruszywa, uruchomiono wydobywanie. Powstały w ten sposób Kopalnie Melafiru Thumaczów. Docelowa produkcja budowlanego stacjonarnego zakładu przerobczego wynosić będzie 2,4 mln ton rocznie (rys. 7).

Utworzono obszar górniczy „Thumaczów – Gardzień I” o powierzchni 36, 4 ha. Trwa odbudowa bocznic kolejowej wraz z wiaduktami, łącząca węzeł kolejowy Ścinawka Średnia z Thumaczowem. Istnieje również koncepcja wydłużenia tej linii kolejowej do granicy czeskiej (brakujący odcinek rozebrany został w latach czterdziestych XX wieku).

Złożo „Włodzicka Góra” udokumentowane w 2009 roku przez firmę *Przedsiębiorstwo Budowlane JANEX Janusz Koziol*, nie jest eksploatowane. Na przeszkodzie stoi brak społecznej zgody na jego uruchomienie oraz pominięcie w *Planie Zagospodarowania Przestrzennego gminy Nowa Ruda*.

Perspektywy udokumentowania nowych złóż melafirów w powiecie kłodzkim

Melafiry były przedmiotem prowadzenia prac rozpoznawczych w rejonie Włodzickiej Góry w Świerkach. Jest tam stare duże ścianowe nieczynne wyrobisko. Eksploatacja została



Rys. 7. Thumaczów-Gardzień – projekt zakładu przerobczego melafiru
Fig. 7. Thumaczów-Gardzień - design of melaphyre processing plant

Tab.4. Przewidywany dochód gmin powiatu kłodzkiego z tytułu uzyskiwanych opłat eksploatacyjnych

Tab. 4. Possible future income of Kłodzko County communes by right of royalties

	gmina Kłodzko	gmina Łądek-Zdrój	gmina Nowa Ruda	miasto Nowa Ruda	gmina Radków
Bazalt		3 113 352			
Gabro	861 840		150 367 590	149 283 000	
Melafir			71 152 182		66 859 182

przerwana w latach 40. XX wieku. Próby udokumentowania w latach 2008 – 2010 istniejących zasobów (szacowanych na około 8 mln Mg) nie powiodły się z powodu sprzeciwu społecznego. Pozostały obszar występowania melafirów, pomiędzy Świerkami a Włodowicami, w strefie nadgranicznej, nie ma szansy udokumentowania z uwagi na bardzo trudne warunki terenowe, a przede wszystkim, brak możliwości odstawy do bocznic kolejowej.

Melafiry występują również w Czerwieńczycach. Tworzą tutaj pokrywy na osadach czerwonego spągowca. Eksploatowane były na zachód od kościoła w Czerwieńczycach. Lokalne wystąpienie zaobserwowano również w odkrywce znajdującej się w potoku Czerwionka. Niezwitterzała skała zabarwiona jest na kolor prawie czarny. Przeobrażona staje się szara i przypomina szarogłazy. Melafiry mają teksturę zbitą lub migdałowcową. W odmianach migdałowcowych występują sferolity krzemionkowe, niekiedy wykształcone w postaci agatów. Istniejące na terenie powiatu kłodzkiego wystąpienia tego typu melafirów (między innymi w rejonie Suszyny, Kamieńca oraz wzgórza Czajka) były przedmiotem wydobycia na lokalne potrzeby w niewielkich lokalnych kamieniołomach. Przeprowadzone równocześnie badania właściwości mechanicznych wykazały ich niewielką przydatność ze względu na małą zwięzłość, a szczególnie - dużą porowatość.

W latach 2008-2010 były prowadzone prace rozpoznawcze za wystąpieniami melafiru w rejonie Włodzickich Wzgórz w Świerkach. Zostały one zakończone udokumentowaniem złożeń.

Podsumowanie

Dolny Śląsk, a w tym powiat kłodzki, stanowi surowcowe zaplecze kraju zasobne w skały magmowe i metamorficzne będące podstawą uzyskania kamienia łamanego i bocznego. Jest także znaczącym dostawcą kruszyw naturalnych i innych ważnych dla gospodarki, unikalnych surowców skalnych jak np. skaleniowych.

Nowelizowane w 2011 roku *Prawo geologiczne i górnicze* powinno przyczynić się do wzrostu atrakcyjności gospodarczej powiatu kłodzkiego. Może bowiem w sposób istotny zwiększyć dochody gmin z racji uzyskiwanych opłat eksploatacyjnych.

Literatura

- [1] Blachowski J., Bednarz A., Borowicz A., Duczmal M., Ślusarczyk G., Specylak-Skrzypecka A., Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim *Górnictwo Odkrywkowe* nr 6, Wrocław 2010
- [2] Blachowski J., Górniak-Zimroz J., Jurdziak L., Kawalec W., Pactwa K., Specylak-Skrzypecka J., Ślusarczyk G., Struktura systemu geoinformacyjnego złóż surowców skalnych – założenia. *Górnictwo i geologia XV. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* 132. Seria: Studia i Materiały 39 (XI Konferencja Kruszywa Mineralne 27-29.04.2011 r. Szklarska Poręba). Wrocław 2011.
- [3] Bilansu zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce” wg stanu na dzień 31 grudnia 2009 roku – Ministerstwo Środowiska

Możliwy do uzyskania dochód gmin powiatu kłodzkiego z racji uzyskiwanych opłat eksploatacyjnych przedstawia tabela 4. Dotyczy on tylko niektórych odmian skał.

Corocznie, obserwuje się dynamiczny wzrost wydobycia skał magmowych i metamorficznych. Jest to efekt zwiększającej się koniunktury na rynku materiałów budowlanych i drogowych. Udział wydobycia tych odmian z terenu Dolnego Śląska w ogólnej produkcji kraju wynosi rocznie ok. 90%. Zaś eksploatacja ich z powiatu kłodzkiego stanowi 14%.

Powiat kłodzki wykazuje znaczną nadwyżkę produkcji surowców skalnych nad zużyciem wewnętrznym. Intensyfikacja działalności górniczej przyczynia się wyraźnie do wzrostu ciężarowego ruchu samochodów, transportujących urobek. Powoduje to drastyczne pogorszenie się stanu technicznego dróg, zwiększenia uciążliwości dla mieszkańców oraz zmniejszenia bezpieczeństwa innych ich użytkowników.

Koniecznością i normą obowiązkową jest egzekwowanie przez firmy górnicze prowadzące eksploatację – poszanowania przyrody i środowiska naturalnego, a także potrzeb lokalnej społeczności. Ma to szczególne znaczenie na terenie powiatu kłodzkiego – bogatego w liczne obszary ochrony szczególnej (park narodowy, parki krajobrazowe, rezerваты, obszary Natura 2000, tereny turystyczne).

Przy prowadzeniu wydobycia gabra i melafiru zastosowano nowoczesne systemy przeróbcze (w tym przewoźne zakłady przeróbcze). Ograniczają one negatywny wpływ na otoczenie, zintegrowane systemy transportu i odstawy urobku (zamknięte przenośniki taśmowe łączące zakład przeróbczy z bocznica kolejową), ograniczenie ruchu kołowego na drogach lokalnych (nowa bocznica kolejowa, eliminująca ok. 95% transportu kołowego ciężkim taborem samochodowym) i wpływają na niekonfliktowy charakter górnictwa skalnego w powiecie kłodzkim.

Praca była finansowana w ramach projektu pt. "Strategie i Scenariusze Technologiczne Zagospodarowania i Wykorzystania Złóż Surowców Skalnych" współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- [4] Informacja dotycząca stanu zagospodarowania zasobów naturalnych w powiecie kłodzkim. Starostwo Powiatowe w Kłodzku, 2010
- [5] Dziedzic K., Kozłowski S., Majerowicz A., Sawicki L., Surowce mineralne Dolnego Śląska” Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego i Instytut Geologiczny Wrocław- Warszawa, Ossolineum 1979
- [6] strony internetowe: PIG, AGH, Politechniki Śląskiej i Wrocławskiej, Uniwersytetu Wrocławskiego, PAN, Ministerstwa Środowiska oraz firm wydobywających surowce na terenie powiatu kłodzkiego

Artykuł recenzował prof. dr hab. inż. Tadeusz Ratajczak
Rękopis otrzymano 13.05.2011 * 2288



poltegor - instytut
Instytut Górnictwa Odkrywkowego
51-616 Wrocław, ul. Parkowa 25

LABORATORIUM ZGAZOWANIA WĘGLA BRUNATNEGO

Zakres działalności:

- Badania procesów zgazowania surowców pochodzenia organicznego (węgle o różnym stopniu uwęglenia, biomasa, itp.) w modułowym reaktorze ciśnieniowym

Laboratorium posiada stanowisko z instalacją przystosowaną do badań metodą okresową z ciągłym lub cyklicznym dozowaniem mediów zgazowujących



Warunki pracy instalacji:

- dopuszczalne ciśnienie wewnątrz reaktora 50bar
- wsad o objętości max. 90dm³
- max. temperatura ciągłej pracy reaktora 1300°C
- stosowane czynniki zgazowujące: powietrze, tlen, para wodna, dwutlenek węgla
- możliwość podawania czynników zgazowujących podgrzanych do 300°C

Układ analizatorów spalin umożliwia ciągłą rejestrację składu gazu

1. Wytwornica pary wodnej
2. Podgrzewacz dowthermu
3. Skraplacz par dowthermu
4. Hybrydowa kolumna oczyszczania i kondycjonowania gazu
5. Przegrzewacz pary i mediów gazowych



Panel sterowania i monitoringu procesu

- Badania wartości opalowej stałych i ciekłych materiałów organicznych i nieorganicznych - paliw stałych i płynnych, odpady, biomasy, itp. , szeroki zakres mierzonych wartości opalowych 0-40000J/g

Kierownik: dr inż. Magdalena Król , E-mail: magdalena.krol@igo.wroc.pl

Telefon: +48 71 3488216

www.igo.wroc.pl