



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

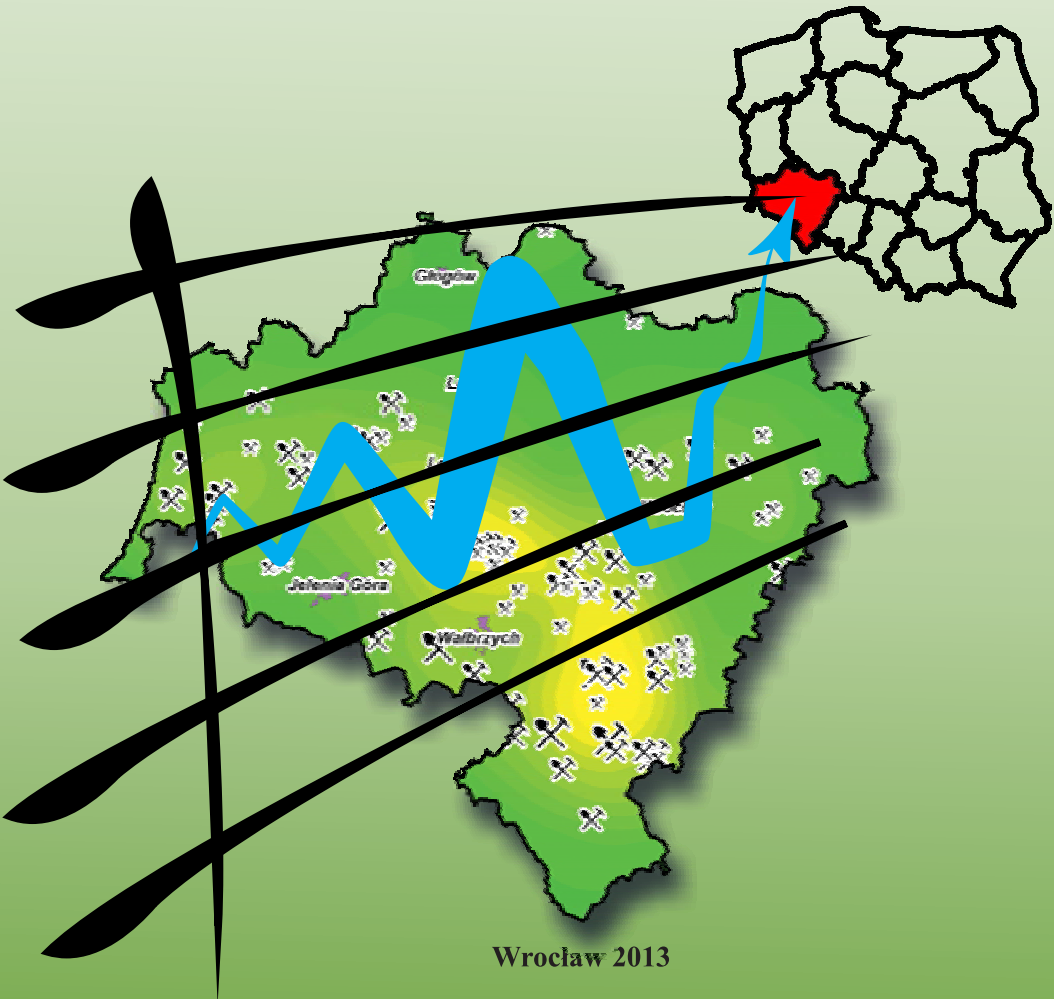
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



PROJEKT

„STRATEGIE I SCENARIUSZE TECHNOLOGICZNE ZAGOSPODAROWANIA  
I WYKORZYSTANIA ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH”

# SCENARIUSZE TECHNOLOGICZNE POZYSKIWANIA I ZAGOSPODAROWANIA SUROWCÓW SKALNYCH W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM



Wrocław 2013

**POLTEGOR-INSTYTUT**  
INSTYTUT GÓRNICCTWA ODKRYWKOWEGO

Praca zbiorowa pod kierunkiem  
prof. dr hab. inż. Jerzego Bednarczyka

SCENARIUSZE TECHNOLOGICZNE POZYSKIWANIA  
I ZAGOSPODAROWANIA SUROWCÓW SKALNYCH  
W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM

AUTORZY

Jerzy Bednarczyk (Poltegor-Instytut)  
Krzysztof Galos (IGSMiE PAN)  
Katarzyna Guzik (IGSMiE PAN)  
Alicja Kot-Niewiadomska, (IGSMiE PAN)  
Jacek Koźma (PIG PIB)  
Anna Nowacka (Poltegor-Instytut)  
Sławomir Patla (Poltegor-Instytut)  
Marta Resak (Poltegor-Instytut)  
Kamil Rogosz (Poltegor-Instytut)  
Halina Tomaszewska (Poltegor-Instytut)  
Andrzej Witt (Poltegor-Instytut)

Wrocław 2013

## **Recenzenci**

dr hab. Alicja Krzemińska – Uniwersytet Wrocławski

dr hab. inż. Jerzy Malewski prof. Politechniki Wrocławskiej

Praca wykonana w ramach projektu:

„Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych”. Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka nr 01.03.01-00-001/09).

Zadanie 6. Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w głównych regionach Polski w nawiązaniu do występującego zapotrzebowania na nie

**WYDAWCA**

**POLTEGOR INSTYTUT**

Instytut Górnictwa Odkrywkowego

Redaktor mgr Renata Skąlecka-Klimkiewicz

51-616 Wrocław, ul. Parkowa 25

tel. 71/348-82-27; 348-82-15

fax 71/348-43-20

email: [poltegor@igo.wroc.pl](mailto:poltegor@igo.wroc.pl) <http://www.igo.wroc.pl>

**SKŁAD I DRUK**

Zubek Poligrafia, [www.zubek.pl](http://www.zubek.pl)

**ISBN 978-83-60905-49-4**

## SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE .....	7
<i>Jerzy Bednarczyk, Marta Resak</i>	
2. ROZWÓJ, STRATEGIA WYDOBYCIA I ZAGOSPODAROWANIA ZŁOŻ SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM.....	9
<i>Jerzy Bednarczyk</i>	
3. BAZA ZASOBOWA I WYDOBYCIE SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM.....	12
<i>Marta Resak, Anna Nowacka, Halina Tomaszewska</i>	
3.1. Zasoby, wydobycie i struktura oraz wystarczalność .....	12
3.2. Obszary koncentracji wydobycia surowców skalnych w województwie dolnośląskim.....	17
3.3. Zasoby surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego .....	23
4. STRUKTURA PRODUKCJI W KOPALNIACH GÓRNICTWA SKALNEGO W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM.....	66
<i>Marta Resak, Anna Nowacka, Halina Tomaszewska</i>	
4.1. Kruszywa naturalne i podstawowe ich zastosowania.....	66
4.2. Główni producenci kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych.....	68
4.3. Główni producenci kruszyw łamanych i elementów blocznych w województwie dolnośląskim .....	73
<i>Andrzej Witt</i>	
4.4. Zasoby i wydobycie piasków i żwirów spod wody i ze złóż lądowych na Dolnym Śląsku w roku 2011 .....	87
5. MOŻLIWOŚCI POZYSKIWANIA METALI SZLACHETNYCH I STRATEGICZNYCH ZALEGAJĄCYCH W ZŁOŻACH SUROWCÓW SKALNYCH.....	94
<i>Jerzy Bednarczyk</i>	
5.1. Przesłanki podjęcia tematu .....	94
5.2. Raport ekspertów Komisji Europejskiej na temat metali strategicznych .....	95

5.3. Wstępna analiza ekonomiczna uruchomienia małej pilotowej instalacji do pozyskania złota i minerałów strategicznych .....	97
<i>6. ROZWÓJ PRODUKCJI WYROBÓW O PODWYŻSZONEJ WARTOŚCI DODANEJ W GÓRNICTWIE SKALNYM DOLNEGO ŚLĄSKA.....</i>	<i>102</i>
<i>Jerzy Bednarczyk</i>	
<i>7. SCENARIUSZE POZYSKIWANIA I UŻYTKOWANIA SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM .....</i>	<i>105</i>
<i>Marta Resak, Anna Nowacka, Halina Tomaszewska</i>	
7.1. Wydobycie i zużycie surowców skalnych w regionie Dolnego Śląska w latach 2006-2012 .....	105
7.2. Prognoza zużycia surowców skalnych w regionie dolnośląskim .....	107
7.3. Prognoza wydobycia kamieni łamanych i blocznych w regionie dolnośląskim.....	113
<i>8. WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ DO TRANSPORTU SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNEGO ŚLĄSKA .....</i>	<i>118</i>
<i>Marta Resak, Anna Nowacka, Halina Tomaszewska</i>	
8.1. Charakterystyka stanu sieci drogowej na Dolnym Śląsku.....	119
8.2. Drogowy transport surowców skalnych w regionie dolnośląskim .....	121
<i>9. WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ DO TRANSPORTU SUROWCÓW SKALNYCH .....</i>	<i>128</i>
<i>Marta Resak, Anna Nowacka, Halina Tomaszewska</i>	
9.1. Rejony załadunku surowców skalnych na Dolnym Śląsku .....	129
9.2. Charakterystyka przebiegu i stanu linii kolejowych obsługujących przewóz kruszyw w województwie dolnośląskim.....	135
9.3. Główne trasy wywozu kruszyw z województwa dolnośląskiego i ich zdolności transportowe.....	144
9.4. Dostosowanie infrastruktury kolejowej do potrzeb wywozu kruszyw	147
<i>10. WALORYZACJA UDOKUMENTOWANYCH, NIEZAGOSPODAROWANYCH ZŁÓŻ KOPALIN SKALNYCH WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO .....</i>	<i>151</i>
<i>Krzysztof Galos, Alicja Kot-Niewiadomska, Katarzyna Guzik</i>	
10.1. Zasady waloryzacji i hierarchizacja złóż.....	151
10.2. Wyniki ogólne waloryzacji.....	160

10.3 Charakterystyka waloryzowanych złóż.....	169
<i>11. OBSZARY PROGNOSTYCZNE I PERSPEKTYWICZNE DLA WYSTĘPOWANIA ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH.....</i>	<i>171</i>
<i>Jacek Koźma</i>	
11.1. Rodzaje i rozmieszczenie obszarów potencjalnie złożowych .....	172
11.2. Uwarunkowania środowiskowe i planistyczne związane z zagospodarowaniem obszarów perspektywicznych i prognostycznych .....	178
<i>12. OGRANICZENIE UJEMNEGO ODDZIAŁYWANIA EKSPLOATACJI I PRZERÓBKII Z ZASTOSOWANIEM INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII .....</i>	<i>188</i>
<i>Andrzej Witt</i>	
12.1. Zastosowanie innowacyjnych układów wydobywczych i ograniczenie niekorzystnych oddziaływań na środowisko .....	188
<i>Sławomir Patla, Kamil Rogosz</i>	
12.2. Ograniczenie niekorzystnych oddziaływań poprzez optymalizację technologii prac wiertniczo-strzałowych.....	196
<i>13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</i>	<i>208</i>
<i>Jerzy Bednarczyk</i>	
<i>14. LITERATURA.....</i>	<i>212</i>



## 1. WPROWADZENIE

Praca została wykonana w ramach projektu nr UDA-POIG.01.03.01-00-001/09 pt. „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Konsorcjum składające się z sześciu jednostek naukowych (Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Wrocławski, Państwowy Instytut Geologiczny, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią oraz Poltegor Instytut – koordynator projektu) opracowało ponad 20 pozycji monograficznych i problemowych oraz 180 opracowań dostępnych w archiwum koordynatora projektu. Prace objęte zakresem projektu wykonano w siedmiu zadaniach, kompleksowo ujmujących zagadnienia dotyczące krajowego górnictwa skalnego: diagnozę regionalnych zasobów surowców i prognoz zapotrzebowania, innowacyjne technologie wydobywania i przeróbki surowców skalnych oraz nowoczesne systemy geoinformacji, a także waloryzację złóż niezagospodarowanych. Ważną część projektu stanowi ocena poszczególnych regionów kraju w zakresie dostępności surowców skalnych i strategii ich zagospodarowania. Podjęto badania dla oceny możliwości odzysku złota i innych metali strategicznych w trakcie eksploatacji piasków i żwirów.

Celem niniejszej pracy jest opracowanie w ramach zadania szóstego wariantowych scenariuszy zagospodarowania i wykorzystania surowców skalnych na Dolnym Śląsku w zależności od prognozowanego rozwoju gospodarczego kraju.

Rosnące zapotrzebowanie na produkty skalne do budowy dróg, budownictwa ogólnego i innych branż, przyjęcie norm europejskich na wyroby budowlane, zaostrożenie kryteriów ochrony środowiska przez wprowadzanie nowych dyrektyw UE i konieczność zmniejszania zużycia energii, rzucają nowe wyzwania dla przemysłu wydobywczego surowców skalnych. Wobec powyższego wydaje się konieczne określenie nowej strategii rozwoju branży w kraju, jak i w poszczególnych jego regionach. Surowce skalne eksploatowane są w Polsce głównie na potrzeby krajowe. Należy przy tym zauważyć, że każdy region ma w zakresie tych surowców inną charakterystykę. Ze względu na nierównomierne występowanie surowców na terenie kraju istnieje konieczność dostarczenia poszczególnych grup surowcowych w rejonach północnej i środkowej Polski z rejonów południowych lub z importu. Region dolnośląski cechuje bardzo duża liczba kopalń kamieni łamanych i blocznych oraz spora liczba producentów

kruszyw żwirowo-piaskowych. Wytwarzane kruszywa są wysokiej jakości, a umiarkowane zużycie wewnętrzne kruszyw w obrębie regionu powoduje duży wywóz, w szczególności kruszyw łamanych, do innych regionów. Wypełnienie zapotrzebowania na rynku surowców skalnych zależy od dwóch podstawowych elementów: potencjału wydobywczego charakteryzującego dany region oraz gęstości i jakości infrastruktury transportowej zapewniającej dowóz wydobytych surowców i pochodnych produktów do odbiorców. Na potencjał wydobywczy składają się złoża eksploatowane oraz niezagospodarowane o rozpoznanych zasobach, spełniające określone uwarunkowania prawne, środowiskowe i technologiczne. W przypadku regionów o dużym potencjale wydobywczym, jakim jest np. Dolny Śląsk, złoża skoncentrowane są wokół pewnych rejonów, co ściśle związane jest z budową geologiczną i występowaniem skał określonego typu na stosunkowo ograniczonych obszarach. W obrębie tych obszarów, zwanych dalej obszarami o dużym wydobywczym, następuje zagęszczenie kopalń, intensyfikacja wydobywania oraz nasilenie zagrożeń środowiska naturalnego. Pojawiają się również problemy związane z wywozem dużej ilości surowców poza obszary wydobywcze ze względu na nieprzystosowaną do tego infrastrukturę drogową czy kolejową.

Celem formułowania strategii działania w zakresie pozyskiwania i zagospodarowania dolnośląskich surowców skalnych jest:

- ograniczenie ujemnego oddziaływania eksploatacji i przeróbki surowców skalnych na otoczenie,
- doskonalenie logistyki transportu surowców skalnych, szczególnie kruszyw,
- zapewnienie ochrony ważnych złóż niezagospodarowanych, złóż strategicznych i obszarów perspektywicznych.

Określenie strategii rozwoju górnictwa skalnego na Dolnym Śląsku zakłada opisanie rodzaju i wielkości zlokalizowanych na jego terenie zasobów kopalin skalnych ze wskazaniem możliwości ich zwiększenia oraz zabezpieczenia ich dostępności, wskazanie i ocenę możliwości transportowych przewozu surowców skalnych oraz określenie wielkości i lokalizacji popytu na surowce w ujęciu regionalnym i ogólnokrajowym. Analiza wymienionych aspektów pozwoli na prognozowanie sytuacji mającej miejsce na rynku kruszyw i innych surowców skalnych w zależności od przyjętego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju.

Rozwój gospodarczy kraju wymaga rozbudowy i rekonstrukcji istniejącej sieci dróg oraz linii kolejowych, a także rozbudowy infrastruktury mieszkaniowo-usługowej. W ostatnich latach nastąpiła wyraźna intensyfikacja wydobywania kamieni łamanych i kruszyw piaskowo-żwirowych

na potrzeby drogownictwa i budownictwa. W celu określenia możliwości utrzymania się tego trendu wzrostowego podjęto próbę opracowania prognoz zużycia kruszyw w najbliższych kilku latach (do 2020 roku). Możliwość przewidywania reakcji regionu na sytuację na rynku kruszyw umożliwi uwypuklenie czynników hamujących oraz określenie możliwości wyeliminowania ich szkodliwego wpływu w kontekście przyszłego rozwoju. Ponadto opracowana strategia może stanowić pomoc przy opracowywaniu lokalnych i wojewódzkich planów: zagospodarowania przestrzennego, zrównoważonego rozwoju, ekonomicznego wykorzystania bazy surowcowej w regionie oraz włączenia górnictwa skalnego w krajowy program racjonalnego rozwoju wydobycia i przetwarzania surowców.

## **2. ROZWÓJ, STRATEGIA WYDOBYCIA I ZAGOSPODAROWANIA ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM**

Od 2010 roku nastąpił przyspieszony rozwój górnictwa skalnego, związany z dużą dynamiką zapotrzebowania na surowce skalne, a w roku 2011 wydobycie surowców skalnych w kraju osiągnęło najwyższy w historii poziom wynoszący 407,66 mln ton, w tym 84,57 mln ton kamieni łamanych i blocznych oraz 248,69 mln ton żwirów i piasków [1]. W pierwszym dziesięcioleciu XXI wieku zakończony został podstawowy proces restrukturyzacji wszystkich gałęzi górnictwa skalnego w regionie dolnośląskim. Znaczącą jego część przejęły duże firmy, głównie zagraniczne, wykorzystujące kompleksowo surowce skalne do produkcji materiałów budowlanych. Około 30 procent potencjału wydobywczego stanowią obecnie mikro, małe i średniej wielkości zakłady produkujące na potrzeby kilkuset niewielkich przedsiębiorstw budowlanych oraz na potrzeby ludności. Przeprowadzone analizy wykazały, że region dolnośląski jest i w dłuższej perspektywie będzie również największym dostawcą kruszyw łamanych i elementów foremnych w Polsce w pełni zaspokajając potrzeby własne oraz w dużej mierze regionów przyległych. Perspektywiczna wielkość produkcji może ulegać zmianie w zależności od rozwoju budownictwa. W roku 2011 górnictwo skalne na Dolnym Śląsku osiągnęło największą produkcję kamieni łamanych i elementów foremnych w ilości 38,7 mln ton większą o 116 procent niż w roku 2006. Również wydobycie kruszyw żwirowo-piaskowych w roku 2011 było największe i osiągnęło poziom 21,7 mln ton, większe o ponad 80 procent w stosunku do roku 2006 [1].

Odstawa kruszyw transportem kolejowym z Dolnego Śląska do innych regionów Polski w roku 2011 osiągnęła najwyższy poziom 17,5 mln ton, większy o 87 procent w stosunku do roku 2006 [24]. Transport końcowych wyrobów realizowano głównymi trasami kolejowymi w kierunku Poznania, Warszawy, Katowic i Szczecina [20]. Wydobycie kamieni łamanych i blocznych na Dolnym Śląsku w roku 2012 zmniejszyło się do 27,8 mln ton, a żwirów i piasków do 13,9 mln ton [1].

W perspektywie lat 2015-2020 prognozuje się, że wielkość produkcji kamieni łamanych i elementów blocznych na Dolnym Śląsku oscylować będzie w przedziale 22-36 mln ton/rok w zależności od rozwoju krajowego budownictwa drogowego i kubaturowego. Zapotrzebowanie na surowce żwirowo-piaskowe prognozuje się na lata 2015-2020 w przedziale 12-20 mln ton/rok. W tych grupach surowcowych należy się liczyć z największym spadkiem wydobywania.

Perspektywiczna baza surowcowa kamieni łamanych i blocznych w regionie dolnośląskim o zasobach przemysłowych 2532 mln ton zalegających w złożach zagospodarowanych wystarczy przy największym dotychczasowym wydobyciu (to jest 38 mln ton rocznie) na okres 65 lat, o zasobach geologicznych bilansowych 3411 mln ton - na 88 lat. Dla zagospodarowanych złóż żwirowo-piaskowych o zasobach geologicznych bilansowych 728 mln ton i przemysłowych 412 mln ton przy wydobyciu 22 mln ton/rok wystarczalność wynosi odpowiednio na 19 i 33 lat [1]. Biorąc pod uwagę udokumentowane złoża niezagospodarowane, wystarczalność zasobów zwiększa się wówczas dla wyrobów kamieni łamanych i blocznych o 41 lat do 106 i 129 lat. Dla kruszyw żwirowo-piaskowych zwiększa się o 60 lat odpowiednio do 79 i 93 lat.

Główne strategiczne kierunki rozwoju górnictwa skalnego na Dolnym Śląsku polegały na wykorzystaniu zasobów surowców skalnych do realizacji programów budowy autostrad, dróg szybkiego ruchu i modernizacji dróg krajowych związanych z mistrzostwami Euro 2012 w piłce nożnej. Zaspokojenie szybko rosnącego zapotrzebowania na surowce skalne nie byłoby możliwe bez zastosowania innowacyjnych technologii i wyposażenia maszynowego oraz odpowiedniej infrastruktury.

Do najważniejszych innowacji, które zastosowano w dużej skali osiągając największe efekty, można zaliczyć:

Wprowadzenie zestawów mobilnych (przejezdnych) transportowo-przeróbczych, które umożliwiły przemieszczanie ciągów technologicznych wraz ze zmianą frontów eksploatacji, co przyczyniło się do zwiększenia czasu efektywnej pracy ciągów wydobywczych oraz przeróbczych, skrócenia wewnętrznych tras

transportu urobku i zmniejszenia jednostkowego zużycia energii. Zestawy te umożliwiają rozpoczęcie eksploatacji złoża w krótkim czasie.

Dynamiczny rozwój technologii podwodnego wydobycia surowców żwirowo-piaskowych, dochodzący do 40 procent całkowitego ich wydobycia, ograniczył konieczność oczyszczania kruszyw i zmniejszył jednostkowe koszty eksploatacji.

Zastosowanie wydajnego transportu pionowego dźwigami z długimi wysięgnikami oraz technologii urabiania wykorzystującej piły linowe i cięcie strugą wysoko ciśnieniową wody w produkcji elementów foremnych.

Stosowanie zapalników elektronicznych i nowoczesnych materiałów wybuchowych emulsyjnych wytwarzanych na miejscu prowadzenia wydobycia oraz optymalizacja siatki otworów wiertniczych zapewniających dostateczne rozdrobnienie urobku, ograniczenie jego rozrzutu i bezpieczeństwo załóg.

Rozwój wydobycia złóż surowców skalnych położonych najbliżej miejsc ich użytkowania i nadawczych stacji kolejowych celem zmniejszenia wywozu surowców transportem samochodowym zwłaszcza na duże odległości i ograniczenia dewastacji dróg lokalnych.

Zwiększenie wartości dodanej w wydobyciu i produkcji surowców skalnych, a w szczególności zwiększenie w produkcji udziału grysów o dwukrotnie wyższej cenie od mieszanek oraz istotne zwiększenie produkcji surowców skaleniowych, mączek dolomitowych i elementów foremnych, których ceny charakteryzuje wysoka wartość dodana.

Podjęcie działań obejmujących opracowanie innowacyjnych metod dokumentowania i odzysku minerałów i metali strategicznych (uznanych przez Unię Europejską za surowce kluczowe) z odpadów powstałych w procesie przeróbki piasków i żwirów.

Ważnym działaniem dla dynamicznego zwiększenia ilości i jakości produkcji surowców skalnych było unowocześnienie zarządzania i sterowania wydobyciem z zastosowaniem komputerowej techniki oraz układów do identyfikacji i pomiarów stanu wyrobisk i procesów technologicznych i sterowania wydobyciem.

Górnictwo skalne w regionie dolnośląskim dysponuje dużą i często unikalną bazą surowcową, nowoczesną technologią i wyposażeniem maszynowym umożliwiającymi zwiększanie jakości i ilości wydobywanych surowców oraz produkcji wyrobów. Ma to potwierdzenie we wzroście

produkcji osiągnięty w ostatnim dziesięcioleciu i najwyższym w roku 2011. W najbliższej perspektywie istotne znaczenie będzie miała jego zdolność adaptacyjna do zmieniających się uwarunkowań w zapotrzebowaniu na surowce oraz ściślejsza współpraca z przemysłem wytwarzającym materiały budowlane i budownictwem.

### **3. BAZA ZASOBOWA I WYDOBYCIE SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM**

#### **3.1. Zasoby, wydobycie i struktura oraz wystarczalność**

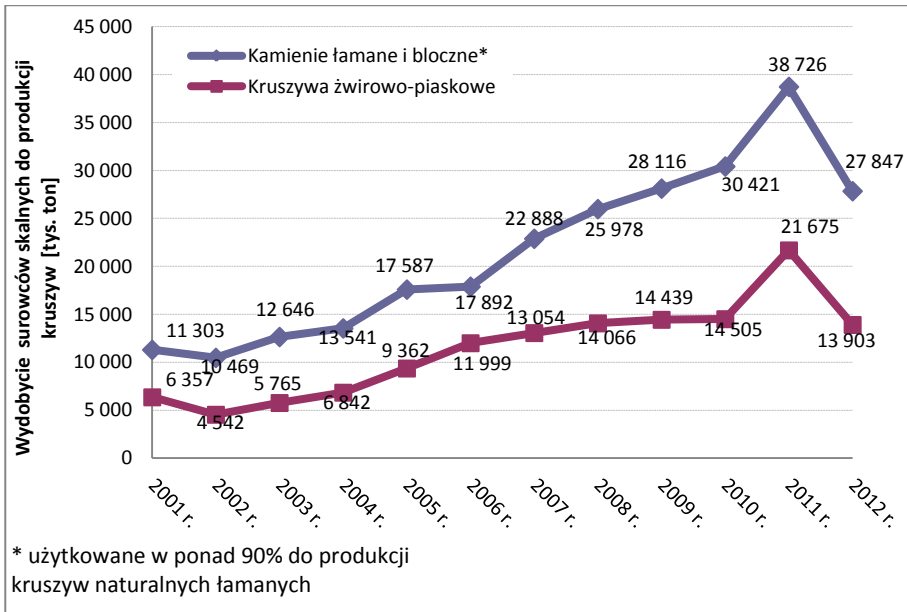
Wydobywane na Dolnym Śląsku surowce skalne to w większości kamienie łamane i bloczne (tab. 1), zwane też kamieniami budowlanymi i drogowymi, oraz piaski i żwiry. W ostatnich latach w województwie dolnośląskim wydobycie kruszyw żwirowo-piaskowych, jak i kamieni łamanych i blocznych, które pozyskiwane są przede wszystkim na kruszywa łamane, systematycznie rosło (rys. 1). Dynamika wzrostu wydobycia surowców z przeznaczeniem na kruszywa łamane jest większa niż kruszyw żwirowo-piaskowych. Jednocześnie tych pierwszych wydobywa się prawie dwa razy więcej (tab.1). Obecnie na Dolnym Śląsku eksploatuje się łącznie ponad 60 milionów ton surowców, które przeznaczone są przede wszystkim na podbudowy dróg i innych budowli oraz wymianę gruntów, do budownictwa kolejowego, do produkcji betonów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

W przypadku kruszyw naturalnych łamanych głównymi skałami wykorzystywanymi do ich produkcji na Dolnym Śląsku są skały magmowe: bazalty, granity, melafiry i gabra oraz skały metamorficzne: amfibolity i migmatyty. Skały osadowe (wapienie i piaskowce) odgrywają marginalną rolę. Z województwa dolnośląskiego pochodzi ponad 90% wydobywanych skał magmowych i ponad 98% wydobywanych skał metamorficznych. Poza Dolnym Śląskiem te dwie odmiany skalne eksploatuje się w mocno ograniczonym zakresie w województwach opolskim i małopolskim.

Tab. 1. Wielkość zasobów surowców skalnych na Dolnym Śląsku  
– stan na 31.12.2011 r. [1]

Surowce skalne	Złoże zagospodarowane* (eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]						Złoże niezagospodarowane* [tys. ton]			
	Ilość złóż	Zasoby		Wydoby- cie w 2011 r.	Wystarczalność [lata]		Udokumentowane w kategorii.			
		geologiczne bilansowe	przemys- łowe		Zasoby		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>	
					przemys- łowe	geolog. bilanso- we	Ilość złóż	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość złóż	Zasoby geolog. bilanso- we
<b>Kamienie łamane i bloczne w tym:</b>	<b>124</b>	<b>3411049</b>	<b>2532181</b>	<b>38726</b>	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>76</b>	<b>1290384</b>	<b>11</b>	<b>304517</b>
<i>Skaly magmowe</i>	85	2577818	1948003	31175	62	82	41	815534	8	178017
<i>Skaly metamorficzne</i>	24	717400	482620	7194	65	99	24	440540	3	126500
<i>Skaly osadowe</i>	15	115831	101558	280	>100	>100	11	34310	-	-
<b>Piaski i żwiry</b>	<b>158</b>	<b>728758</b>	<b>412677</b>	<b>21692</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>135</b>	<b>448115</b>	<b>26</b>	<b>880339</b>
Piaski podsadzkowe	1	31141	10841	1097	10	28	-	-	1	292351
Piaski formierskie	2	22954	8573	35	>100	>100	-	-	-	-
Piaski szklarskie	1	15161	15161	789	19	19	2	19384	2	26198
Łupki kwarcytowe	1	5924,5	3783,5	40,39	90	>100	-	-	-	-
Kwarcyty	-	-	-	-	-	-	2	811	1	701
Łupki łyszczkowe	2	6673,89	4412,19	5,52	>100	>100	-	-	-	-
Surowce kaolinowe	2	80496	72437	286	>100	>100	5	52216	5	71244
Surowce ilaste ceramiki budowlanej	19	39993	18441	209	88	>100	12	6940	1	727650
Wapienie i margle przem. cementowego i wapienniczego	4	334543	294100	412	>100	>100	4	81140	-	-
Dolomity	1	12653	12653	198	60	60	-	-	-	-
Surowce skaleniowe	3	14154,82	5231,82	25,79	>100	>100	4	61135,65	2	61383
Gips i anhydryt	3	70996	60597	192	>100	>100	-	-	1	2119
Iły bentonitowe i bentonit	1	496	496	1	>100	>100	1	871	1	214
Gliny ceramiczne białowypalające	1	2194	629	131	5	16	1	567	2	55889
Gliny ceramiki kamionkowej	1	4212	4074	177	23	23	1	pzb	1	4015
Gliny ogniotrwale	1	1708	1635	109	15	15	3	42094	-	-
Kwarc żyłowy	3	5340	3228	0	-	-	2	-	-	-
Magnezyty	1	4360	3893	75	52	58	-	-	4	6095

\*W tabeli nie ujęto złóż, z których wydobywanie zostało zaniechane oraz złóż skreślonych z bilansu zasobów w roku 2011

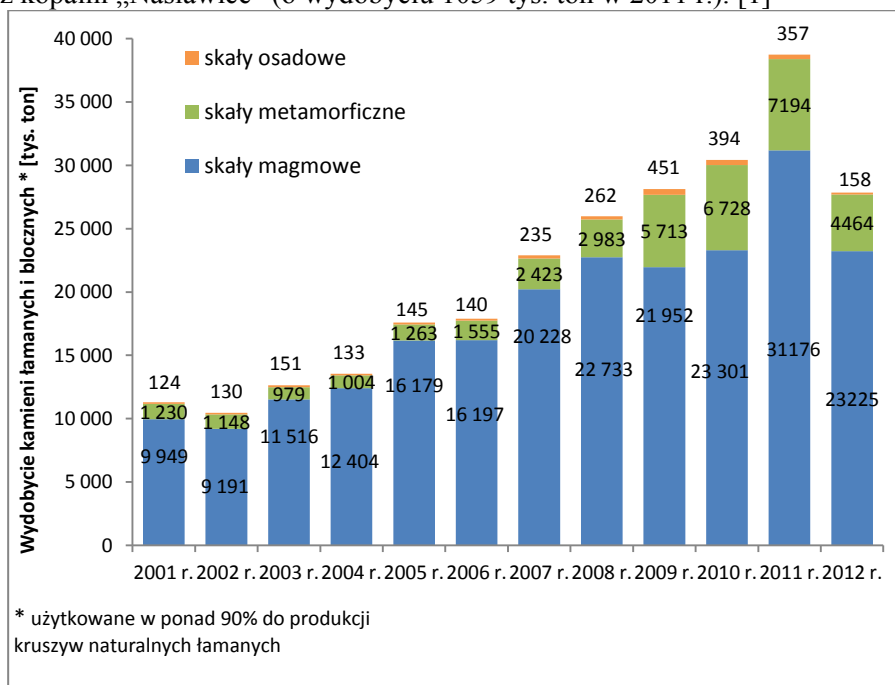


Rys. 1. Wydobycie surowców przeznaczonych do produkcji kruszyw naturalnych (kamieni łamanych i blocznych oraz piasków i żwirów) w województwie dolnośląskim w latach 2001-2012 [1]

Skały magmowe wyraźnie dominują wśród pozyskiwanych na Dolnym Śląsku kamieni łamanych i blocznych (rys. 2). Najwięcej eksploatuje się bazaltów (10,5 mln ton w 2011 r. z 47/21 złóż), granitów (11,1 mln ton w 2011r. z 71/44 złóż), melafiru (5 mln ton z 14/5 złóż, 2011r.) oraz gabra (3,4 mln ton z dwóch dużych złóż Braszowice i Słupiec Dębówka, 2011r.). Marginalną rolę odgrywa pozyskiwany z dwóch złóż Kośmin i Przedborowa – sjenit (802 tys. ton w 2011r.) oraz z jednego złoża Łażany II – granodioryt (280 tys. ton, 2011r.). Należy zaznaczyć, że w przypadku granitu część eksploatowanego materiału pozyskiwana jest w formie blocznej (około 1 mln ton rocznie; na podstawie [2] i przeznaczona jest do produkcji różnego rodzaju elementów kamiennych. Niewielką ilość sjenitu również przeznacza się na bloki.

Łączne wydobycie skał magmowych w ostatnich latach sporo wzrosło w porównaniu z 2010 r. (rys. 2), wzrosło również znaczenie skał metamorficznych, głównie dzięki rozwojowi wydobycia w nowej kopalni amfibolitu i migmatytu „Piława Górna” (Dolnośląskie Surowce Skalne S.A.), gdzie wydobycie w 2011 roku przekroczyło 3,7 mln ton. Łączne wydobycie skał metamorficznych wyniosło 7,2 mln ton – poza „Piławą

Górną” w kilku kopalniach pozyskiwano amfibolit, serpentynit, gnejs i marmur, z których największy udział w produkcji kruszyw miał serpentynit z kopalni „Nasławice” (o wydobyciu 1059 tys. ton w 2011 r.). [1]



Rys. 2. Struktura wydobycia kamieni łamanych i blocznych w województwie dolnośląskim w latach 2001-2012. [2]

Poza surowcami przeznaczonymi do produkcji kruszyw naturalnych dość znaczną rolę odgrywają surowce szklarskie. Dwa razy więcej wydobywa się ich wprawdzie w województwie łódzkim, ale jedyne eksploatowane na Dolnym Śląsku złożo, Osiecznica II, dostarcza surowiec o najwyższych parametrach jakościowych (prawie 789 tys. ton w 2011r.). Większość glin ceramicznych będących głównym składnikiem wyrobów ceramiki szlachetnej pochodzi z dwóch dolnośląskich złóż (Janina I i Zebrzydowa Zachód). Pewną rolę odgrywa także gips i anhydryt wydobywany z trzech złóż w rejonie Bolesławca i Lwówka Śląskiego. Złoża surowców kaolinowych (przede wszystkim złożo Maria III), skaleniowych, glin ogniotrwałych (złożo Rusko-Jaroszów) i magnezytów (złożo Braszowice) eksploatowane są tylko w województwie dolnośląskim.

W celu określenia możliwości kontynuowania eksploatacji w obecnie zagospodarowanych złożach w ciągu następnych kilkunastu czy kilkudziesięciu lat oszacowano wystarczalność zasobów przemysłowych wydobywanych surowców. Założono utrzymanie wielkości wydobycia na poziomie z roku 2010. Zbiorcze zestawienie wskaźników wystarczalności

dla poszczególnych grup surowcowych przedstawiono w tabeli 2. Spośród najważniejszych grup surowcowych w województwie dolnośląskim największą wystarczalnością cechują się zagospodarowane złoża kamieni łamanych i blocznych. W przedziale wystarczalności ponad 50 lat znalazły się aż 72 złoża kamieni łamanych i blocznych (w tym 38 złóż granitu) oraz 26 złóż piasków i żwirów. W przedziale 10-50 lat złóż piasków i żwirów jest 43, a kamieni łamanych i blocznych 28 (w tym 13 złóż bazaltu).

Tab. 2. Wystarczalność\* zasobów najważniejszych grup surowców skalnych w województwie dolnośląskim (stan na 2011 rok).

Rodzaj kopaliny	Ilość kopalń								Zasoby przemysłowe stan na 2011r. [mln ton]
	Wystarczalność [lata]								
	<10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-70	70-100	>100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Kamienie łamane i bloczne w tym:</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>2 208</b>
- bazalt	5	4	3	3	3	-	-	4	344
- granit	-	4	-	-	-	6	4	29	887
- melafir	-	-	1	-	2	-	-	2	281
- gabro	-	-	-	-	-	2	-	-	181
- skały metamorficzne	-	4	-	1	-	-	1	7	421
<b>Piaski i żwiry</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>687</b>
Surowce szklarskie	-	-	1	-	-	-	-	-	15
Gliny ceramiczne	1	-	1	-	-	-	-	-	5
Gliny ogniotrwale	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Surowce kaolinowe	-	-	-	-	-	-	-	2	72
Surowce skaleniowe	-	1	-	-	-	-	1	1	5
Magnezyty	-	-	-	-	-	1	-	-	4
Gips i anhydryt	-	-	-	-	-	-	-	3	61

\* Wystarczalność obliczono na podstawie następującego wzoru:

—

$W_s$  – wystarczalność statyczna (przy założeniu kontynuacji eksploatacji złóż na poziomie z 2011r.) [lata]

$Z_p$  – zasoby przemysłowe złóż eksploatowanych w 2011r. [Mg]

$E$  – łączne wydobycie kopaliny w 2011r. [Mg]

W przypadku kamieni łamanych i blocznych 6 złóż charakteryzuje się wystarczalnością poniżej 10 lat w tym 5 złóż bazaltu (Rębiszów, Kłopotno,

Góra Kamienista, Krzeniów, Góra Trupień oraz jedno złożo piaskowca - Zbylutów I). Dla obecnie zagospodarowanych zasobów piasków i żwirów wystarczalność jest niższa od wystarczalności kamieni łamanych i blocznych. Jednak w tym przypadku uruchomienie złóż niezagospodarowanych, a nawet udokumentowanie nowych złóż jest znacznie łatwiejsze.

### **3.2. Obszary koncentracji wydobycia surowców skalnych w województwie dolnośląskim**

Złoża surowców skalnych nie są równomiernie rozmieszczone na terenie województwa dolnośląskiego. Związane jest to ze skomplikowaną budową geologiczną Dolnego Śląska i koncentracją złóż surowców skalnych danego rodzaju na stosunkowo niewielkich obszarach. Do analizy szczegółowej wytypowano osiem obszarów o dużym wydobyciu tj.: jaworsko-złotoryjski, strzegomski, świdnicki, strzebiński, wałbrzyski, noworudzki, ząbkowicki, dzierzoniowski i lubański. Rozmieszczenie obszarów o dużym wydobyciu na Dolnym Śląsku przedstawiono na mapie (rys. 3) a ich zasięg terytorialno-administracyjny uściślono w tabeli 3.

Podczas wyznaczania powyższych obszarów wzięto pod uwagę trzy aspekty: ogólne zagęszczenie kopalń, koncentrację kopalń wydobywających określony rodzaj surowca oraz łączną wielkość wydobycia głównych surowców. Największe wydobycie surowców skalnych występuje w obszarze strzegomskim, gdzie dominuje granit, który eksploatowany jest łącznie w 37 kopalniach. W regionie tym wielkość wydobycia jest znacznie wyższa niż w pozostałych obszarach i w przypadku granitu wyniosła ponad 7,0 mln ton w 2011r. W największych kopalniach granitu wydobywa się go rocznie w ilości przekraczającej 1 mln ton (złoża: Wieśnica, Graniczna). Rejon ten ze względu na duże wydobycie narażony jest zarówno na zagrożenia środowiskowe wynikające ze wzmożonej eksploatacji, jak również na przeciążenie sieci drogowo-kolejowej.

W regionie tym występuje nie tylko największe wydobycie surowców skalnych, ale również zlokalizowane są ich największe zasoby geologiczne, co sugeruje potencjalne możliwości utrzymania wysokiego poziomu wydobycia przez wiele lat, z czym wiąże się narastanie wspomnianych wyżej problemów.

Tab. 3. Terytorialno-administracyjny zasięg obszarów o dużym wydobyciu na Dolnym Śląsku (oprac. własne na podst. [1] )

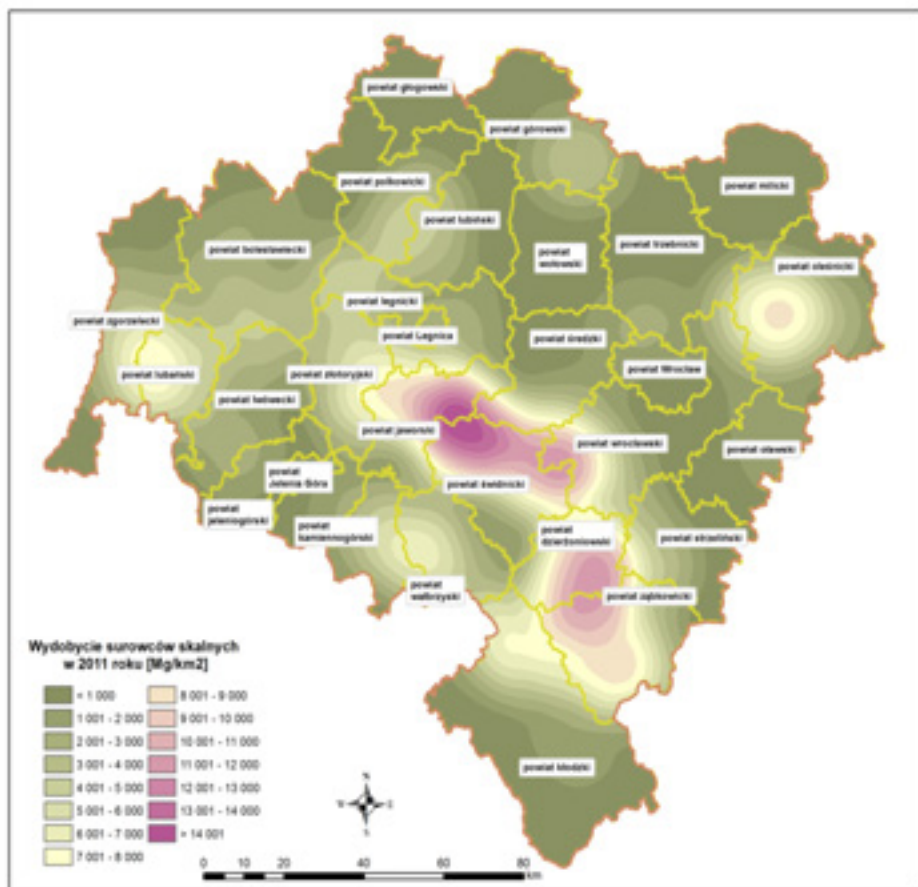
Obszar o dużym wydobyciu	Zasięg terytorialno-administracyjny		Wydobycie w 2011 r. [tys. ton]		Największe złoża (wydobycie w 2011 r.) [tys. ton]	
	powiat	gmina	Dominujący typ surowca	Dominujący typ surowca		
				Ogółem		
jaworsko-złotoryjski	jaworski	Męcinka, Jawor, Mściwojów Paszowice	<i>bazalt</i>	4591	Krzeniów	1 723
					Jawor-Męcinka	665
	złotoryjski	Złotoryja, Świerzawa		4949	Winna Góra	633
legnicki	Krotoszyce, Legnickie Pole	Lubień	693			
strzegomski	świdnicki	Dobromierz, Strzegom, Marcinowice	<i>granit</i>	7031	Graniczna	1203
					Wieśnica	1 221
				7163	Rogoźnica	1 161
					Gniewków	510
świdnicki	świdnicki	Żarów, Jaworzyna Śl.	<i>granit</i>	1985	Siedlimowice I	1 101
					Gołaszycy	585
	wrocławski	Sobótka, Mietków		5547	Strzeblów I	681
					Domanice (piaski i żwiry)	721
wałbrzyski	wałbrzyski	Mieroszów, Czarny Bor, Boguszów-Gorce	<i>melafir</i>	3247	Grzędy	1 906
	kamiennogórski	Kamienna Góra (wsch. część)		4091	Rybnica Leśna	966
noworudzki	kłodzki	Nowa Ruda, Radków (płn. część)	<i>melafir</i>	1792	Świerki	763
					Tłumaczów-Gardzien	1 029
				3550	Słupiec Dębówka (gabro)	1 697
ząbkowicki	ząbkowicki	Ząbkowice Śl. (płd. część), Bardo, Kamieniec Ząbkowicki	<i>piaski i żwiry</i>	1514	Topola-Zbiornik	694
					Przyłęk Pilce	339
					Byczeń I	481
				4443	Braszowice (gabro)	1 750
					Doboszowice I (gnejs)	679
					Targowica (bazalt)	557

cd tabeli 3						
Obszar o dużym wydobyciu	Zasięg terytorialno-administracyjny		Wydobycie w 2011 r. [tys.ton]		Największe złoża (wydobyte w 2011 r.) [tys.ton]	
	powiat	gmina	Dominujący typ surowca	Dominujący typ surowca		
				Ogółem		
dzierżoniowski	dzierżoniowski	Niemeza, Piława Górna	<i>migmatyt i amfibolit</i>	3723	Piława Górna	3 723
				4451	Kośmin (sjenit)	728
lubański	lubański	Platerówka, Lubań, Leśna	<i>bazalt</i>	3705	Bukowa Góra	967
					Księginki Północ	932
					Leśna Brzozy	630
	zgorzelecki	Sulików	3755	Sulików	1 170	

Ciekawym przypadkiem jest obszar dzierżoniowski, gdzie wydobyto prawie 3,7 mln ton skał metamorficznych tylko w jednej kopalni – Piława Górna. Nieopodal znajduje się także złoża sjenitu Kośmin, dla którego wydobyte w 2011r. wyniosło ponad 720 tys. ton. Obszar pomiędzy Złotoryją a Jaworem można określić „zagłębieniem” bazaltu, gdyż z występujących tu złóż wyeksploatowano około 5,0 mln ton tego surowca, w tym prawie 1,7 mln ton w kopalni Krzeniów. Stosunkowo wysokie wydobyte ma miejsce również w rejonie ząbkowickim (prawie 4,5 mln ton w 2011r.). Eksploatacja jest tu jednak bardziej zróżnicowana, gdyż zagospodarowane są tu zarówno duże złoża piasków i żwirów (np. Topola-Zbiornik i Przyłęk-Pilce), jak i kamieni łamanych i blocznych (Braszowice oraz niedawno uruchomione złoża Doboszowice I i Targowica charakteryzujące się dużym wzrostem wielkości wydobywania).

We wszystkich rejonach, oprócz ząbkowickiego, zdecydowanie dominuje eksploatacja kamieni łamanych i blocznych. Największe wydobyte surowców piaskowo-żwirowych ma miejsce w kopalni Mietków (złoża Domanice) zlokalizowanej na obszarze świdnickim, który zdominowany jest przez eksploatację granitu. Oprócz wymienionych rejonów o intensywnym wydobywaniu na Dolnym Śląsku występują obszary tradycyjnie kojarzone z eksploatacją surowców skalnych, lecz o zdecydowanie mniejszym wydobywaniu (np. okolice Lubania, Rębiszowa czy Strzelina), a także pojedyncze złoża charakteryzujące się ponadprzeciętną ilością eksploatowanych surowców, jak na przykład złoża serpentynitu Nasławice (prawie 1,1 mln ton w 2011 r.) czy złoża piasku podsadzkiowego.

Obora wydobywające surowiec na potrzeby KGHM S.A. Obszar o dużej wielkości wydobywania zaznacza się także w powiecie oleśnickim (rys 3). Wysokie wydobywanie w tym rejonie miało jednak charakter przejściowy, związany z intensywnymi pracami budowlanymi we Wrocławiu poprzedzającymi mistrzostwa EURO 2012 oraz z budową drogi ekspresowej S8. Wielkość wydobywania surowców skalnych w poszczególnych powiatach w roku 2011 przedstawiono w tabeli 4, natomiast na rysunku 4 przedstawiono wydobywanie kamieni łamanych w poszczególnych powiatach.



Rys. 3. Rozmieszczenie obszarów o dużym wydobywaniu na Dolnym Śląsku (opracowanie własne na podstawie [1])

Tab. 4. Wydobycie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego [1, 2]

Lp	Powiat	Wydobycie w 2011r. [tys. ton]				
		Ogółem w tym:	Kamienie łamane i bloczne		Piaski i żwiry	Pozostałe surowce skalne
				w tym: bloczne		
1	świdnicki	8917	8391	957,5	417	109
2	ząbkowicki	5074	3485	1,9	1514	75
3	klodzki	4918	4298	20,4	310	310
4	dzierżoniowski	4760	4451	70	309	-
5	wrocławski	4566	1906	30	2498	162
6	zlotoryjski	3665	2382	9,1	870	413
7	wałbrzyski	3247	3247	-	-	-
8	legnicki	3237	702	-	2503	32
9	zgorzelecki	2779	1522	-	1045	212
10	lubański	2585	2535		50	-
11	bolesławiecki	2345	12	-	1057	1276
12	strzeliński	2280	2076	3,8	164	40
13	jaworski	2226	1993	66	230	3
14	lwówecki	2027	1065	35,7	841	121
15	kamiennogórski	856	656	-	2	198
16	jeleniogórski	5	5	4,8	-	-
17	oleśnicki	4586	-	-	4586	-
18	górowski	2332	-	-	2332	-
19	trzebnicki	1107	-	-	1107	-
20	lubiński	1060	-	-	37	1023
21	oławski	931	-	-	931	-
22	średzki	589	-	-	535	54
23	głogowski	198	-	-	191	7
24	polkowicki	138	-	-	138	-
25	milicki	23	-	-	23	-
26	wołowski	7	-	-	2	5
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>64458</b>	<b>38726</b>	<i>1199,2</i>	<b>21692</b>	<b>4040</b>



### **3.3. Zasoby surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego**

#### **Powiat świdnicki**

W powiecie świdnickim są 44 złoża zagospodarowane, w tym 37 złóż kamieni łamanych i blocznych, z czego większość stanowią złoża granitu (tab. 5). Liczne występowanie tych złóż związane jest z dość rozległą jednostką geologiczną - masywem granitowym Strzegom-Sobótka. Tamtejsze granity posiadają bardzo dobre właściwości fizyczne, dzięki którym znajdują wykorzystanie zarówno w budownictwie drogowym, jak i ogólnym. Dzięki korzystnej bloczności stanowią bardzo dobry materiał do wyrobu zarówno drobnych elementów foremnych (kostki drogowej czy krawężników), jak i większych kamieni dekoracyjnych (płyty nagrobnych, elewacyjnych czy chodnikowych, elementów architektury ogrodowej). Granit strzegomski zaliczany jest do granitów monzonitowych i występuje w kilku odmianach. Przeważnie jest średnio- lub gruboziarnisty, czasem ma strukturę porfirowatą. Zbudowany jest ze skalenia o białej barwie, szarego kwarcu, biotyty, niekiedy zawiera hornblendę czy epidot.

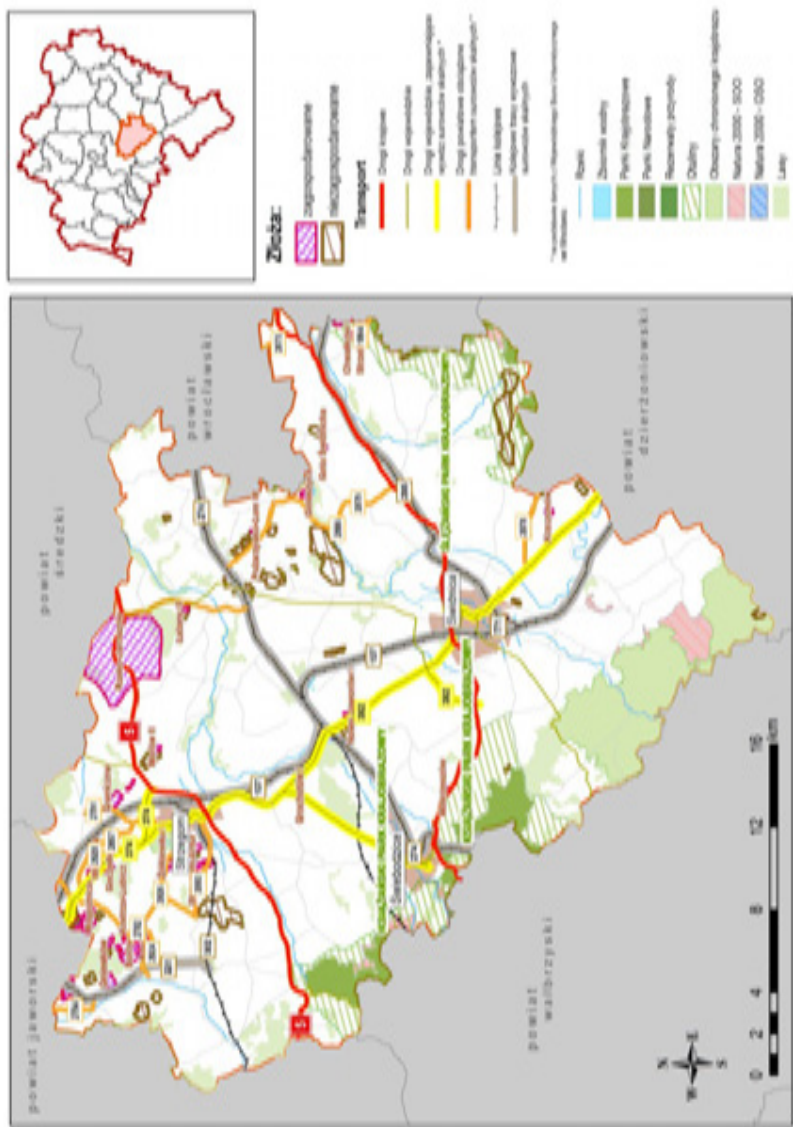
Złoża granitu koncentrują się w północno-zachodniej części powiatu tj. w obrębie gmin Strzegom i Dobromierz, gdzie występuje ich przeważająca ilość oraz w części wschodniej, na obszarze gmin Żarów i Marcinowice (tab. 3). Mniejsze znaczenie odgrywają złoża piasków i żwirów występujące głównie w środkowej części powiatu. Do złóż eksploatowanych o najwyższych zasobach geologicznych bilansowych w powiecie świdnickim należą złoża: Borów, Rogoźnica i Graniczna.

Największe wydobycie w obrębie powiatu notują kopalnie eksploatujące złoża Graniczna, Wieśnica, Siedlimowice I oraz Rogoźnica (powyżej 1 mln ton). Kopalnie na złożach Graniczna, Wieśnica i Siedlimowice I produkują różny asortyment kruszyw łamanych. Na złożu Rogoźnica także eksploatuje się na kamienie łamane. Bloki stanowią tu jedynie produkcję dodatkową. Powiat świdnicki charakteryzuje się największą produkcją granitu blocznego w kraju. Wśród złóż eksploatujących granit głównie na bloki największe wydobycie notuje się dla złóż Borów, Borów 17 oraz Grabina Śląska-Kam. 15/27 (powyżej 100 tys. ton rocznie w ostatnich latach). Natomiast złożem o największej eksploatacji z przeznaczeniem na drogowe elementy foremne (kostka drogowa, płyty i krawężniki) jest Graniczna II. Produkcja bloków granitowych utrzymuje się na mniej więcej tym samym poziomie w ciągu kilku ostatnich lat. W miarę stabilny poziom wydobycia bloków charakteryzuje też poszczególne kopalnie. W ostatnich latach wzrosła dość znacznie eksploatacja w kopalniach produkujących głównie drogowe

elementy foremne. Stało się to głównie za sprawą producentów eksploatujących złoża Morów II, Graniczna II oraz Żółkiewka III.

Tab. 5. Zasoby surowców skalnych w powiecie świdnickim – stan na 31.12.2011 r. [1]

Lp.	Złoża zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]		
	Złoża	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Zasoby przemys- łowe	Wydo- bycie 2011 r	Udokumentowane w kategorii						
						A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>				
						ilość	Zasoby geolog. bilansowe	ilość	Zasoby geolog. bilansowe		ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	37	894134	583240	8391	12	251436	1	40390	5	69406	
	- <i>skaly magnowe</i>	36	893521	582652	8391	10	199237	-	-	5	69406	
	- <i>metamor- ficzne</i>	1	613	588	0	2	52199	1	40390	-	-	
2	Piaski i zwiry	5	8248	5886	417	8	37475	2	10628	3	702	
3	Surowce kaolinowe	-	-	-	-	4	37760	4	68276	1	pzb	
4	Piaski pod sadzkowe	-	-	-	-	-	-	1	5972	-	-	
5	Kwarc żyłowy	1	1501	1501	0	-	-	-	-	-	-	
6	Magne- zyty	-	-	-	-	-	-	2	2906	1	4110	
7	Gliny ogniotrwałe	1	1708	1635	109	-	-	-	-	-	-	



Rys. 5. Złoża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie świdnickim (oprac. własne na podst. [3])

## Powiat ząbkowicki

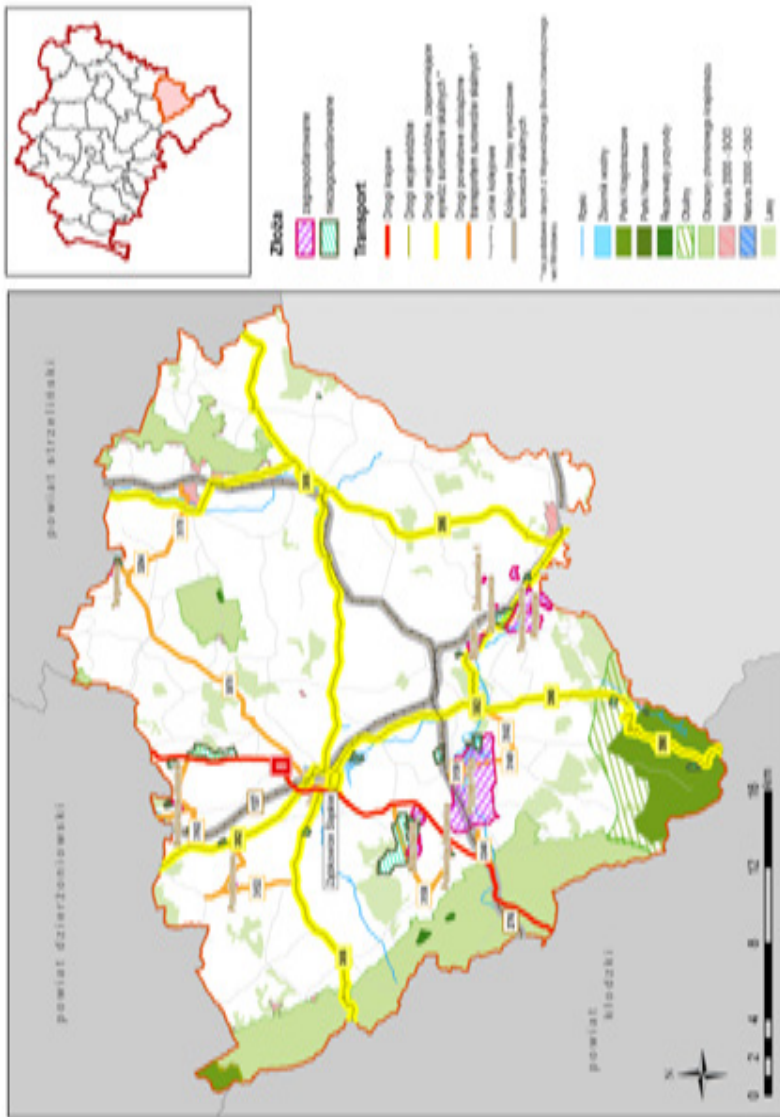
W powiecie ząbkowickim eksploatuje się różne rodzaje surowców skalnych. Ich zasoby zestawiono w tabeli 6. Wydobywa się tu około 3,5 mln ton kamieni łamanych i blocznych, z których produkowane są kruszywa znajdujące zastosowanie w budownictwie ogólnym, kolejowym i drogowym. Z największego złoża Braszowice wydobywane jest gabbro w ilości ponad 1,5 mln ton rocznie (1,75 mln ton w roku 2011) [1].

Tab. 6. Zasoby surowców skalnych w powiecie ząbkowickim – stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoża zagospodarowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobyte zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydobyte 2011r	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemysłowe		A+B+ C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	7	424119	359616	3485	12	140872	1	40990	1	1673
	- skały magmowe	4	155530	113738	2381	6	65436	1	40990	-	-
	- metamorficzne	3	268589	245878	1104	6	75436	-	-	1	1673
2	Piaski i żwiry	5	97552	81189	1514	4	13717	-	-	2	614
3	Surowce ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	1	820	-	-	2	3174
4	Magnezyty	1	4360	3893	75	-	-	2	3189	-	-

Gnejs w ilości ponad 1,0 mln ton wydobywany jest z trzech złóż Doboszowice 1 (0,679 mln ton) oraz Doboszowice i Pomianów, natomiast bazalt w ilości 0,5 mln ton w roku 2011 - ze złoża Targowica leżącego na granicy powiatów ząbkowickiego i strzelińskiego [1].

Piaski i żwiry w ilości 1,5 mln ton w roku 2011 wydobywane były z 3 dużych złóż Przyłęk-Pilce, Topola-Zbiornik i Byczeń I. Złoże Przyłęk – Pilce w większej części położone jest w obrębie czaszy zbiornika wodnego Kamieniec, natomiast złoże Topola Zbiornik znajduje się na terenie zbiornika wodnego Topola (rys. 6). Eksploatacja na tych złożach prowadzona jest przy pomocy pogłębiarek pływających.



Rys. 6. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie ząbkowickim (oprac. własne na podst. [3] )

## Powiat kłodzki

W powiecie kłodzkim jest 31 złóż zagospodarowanych, z czego większość stanowią złoża kamieni łamanych i blocznych (tab. 7). Wydobywane kamienie łamane i bloczne reprezentowane są przez różne odmiany skalne. W północno-zachodniej części powiatu zlokalizowane są złoża gabra i melafiru (gminy Nowa Ruda i Radków), a w południowo-wschodniej – złoża marmurów i marmurów dolomitycznych (gminy Kłodzko, Bystrzyca Kłodzka i Stronie Śląskie). Mniejsze znaczenie odgrywają złoża piaskowca. Złoża melafirów występują w obrębie permskich utworów wulkanicznych niecki śródsudeckiej. W obrębie pn-wsch. skrzydła tej niecki, w otoczeniu utworów młodopaleozoicznych odsłania się fragment niewielkiej jednostki geologicznej, masywu gabrowo-diabazowego Nowej Rudy-Słupca (złoża gabra). Natomiast złoża marmurów i marmurów dolomitycznych występują w paśmie Krowiarek tworzącym północno-zachodnią część metamorfiku łądecko-śnieżnickiego.

Do największych złóż eksploatowanych (tj. o najwyższych zasobach geologicznych bilansowych) w powiecie kłodzkim należą: złożo gabra Słupiec-Dębówka złoża melafiru Tłumaczów Gardzień i Świerki oraz złożo marmuru dolomitycznego Ołdrzychowice-Romanowo.

W 2009 r. rozpoczęto eksploatację w złożu melafiru Tłumaczów-Gardzień. Ze względu na spore zasoby przemysłowe i wielkość nakładów poniesionych przez inwestora (odbudowa bocznicy kolejowej) można wnioskować, że kopalnia ta będzie w przyszłości się rozwijać i znacząco zwiększać wydobywanie. W roku 2011 wyniosło ono ponad 1mln ton. Wśród kopalń wydobywających marmur i marmur dolomityczny dominującą rolę odgrywa eksploatująca złożo Ołdrzychowice-Romanowo Kopalnia Marmuru w Romanowie należąca do międzynarodowego koncernu OMYA Sp. z o.o. Oferowane wyroby to mączka, grys i grysik znajdujące zastosowanie w przemyśle chemicznym (mączka), przemyśle szklarskim, budownictwie drogowym i rolnictwie (nawozy mineralne). Pozostałe złoża marmuru odgrywają marginalną rolę w wydobyciu tego surowca. Produkuje się tam bloki, lecz eksploatacja tych małych złóż jest stale ograniczana, głównie ze względów środowiskowych. Poza niewielką ilością bloków marmurowych w rejonie Kłodzka produkuje się także elementy bloczne z piaskowców. Trzy kopalnie eksploatujące złoża Bieganów, Długopole i Radków wydobywają łącznie kilkanaście tys. ton piaskowca. Udział bloków w ich ogólnym wydobyciu wynosi ponad 70 %. Na obszarze powiatu kłodzkiego występuje szczególnie duża ilość złóż okresowo eksploatowanych (w ostatnich latach nie prowadzono w nich eksploatacji) i niezagospodarowanych marmuru i marmuru dolomitycznego. Wśród nich wielkością odznacza się złożo

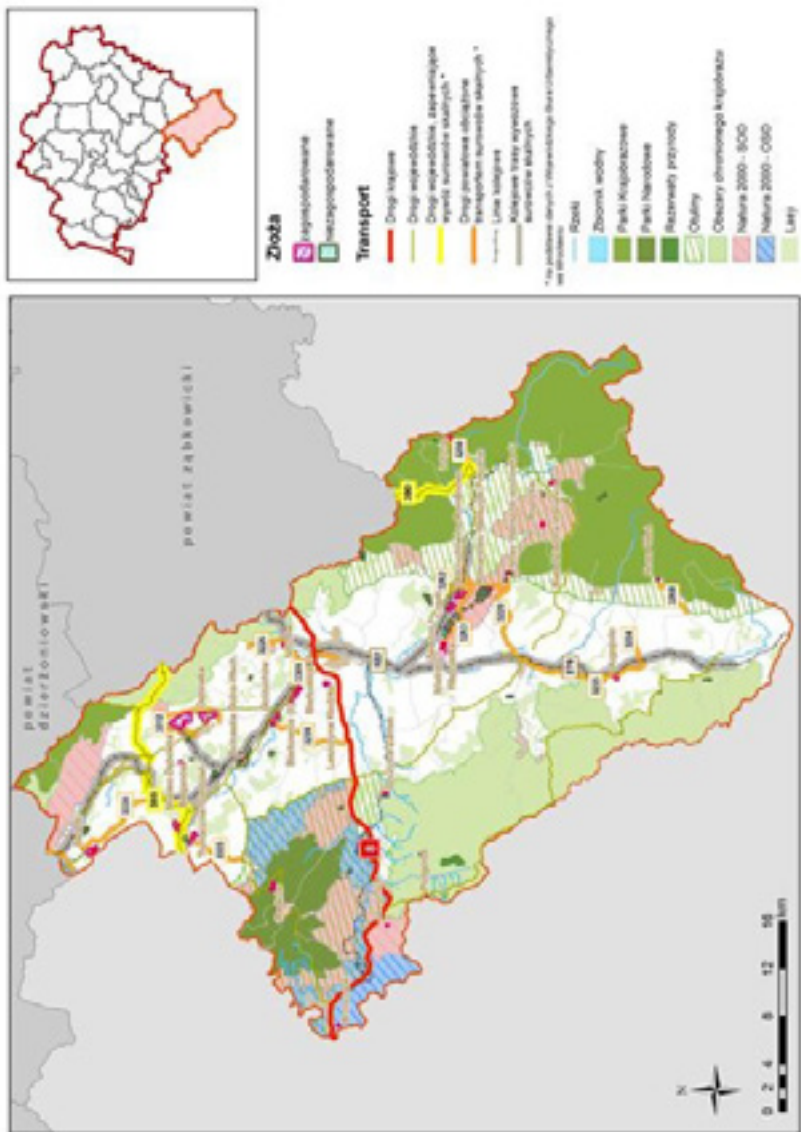
marmuru Romanowo Górne, którego zasoby geologiczne bilansowe określone zostały na ponad 130 milionów ton. Obecnie jest już ono objęte koncesją do 2046 r. [3].

Tab. 7. Zasoby surowców skalnych w powiecie kłodzkim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydo- bycie 2011r	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przem. słowe		.A+B+ C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	23	621374	459396	4298	13	195809	5	128091	12	75762
	- skały magmowe	6	457647	341029	3580	1	33213	4	47606	2	370
	- meta- morficzne	11	120858	100881	641	8	147048	1	80485	1	63539
	- skały osadowe	6	42869	17486	77	4	15548	-	-	9	11853
2	Piaski i żwiry	6	14775	6057	310	4	2786	1	9399	1	445
3	Surowce łilaste ceramiki budowlanej	1	1044	238	3	-	-	-	-	3	2306
4	Łupki łyszczy- kowe	1	960,89	521,19	0,52	-	-	-	-	-	-
5	Wapień i margle przem. ce- mentowego	-	-	-	-	4	1475	-	-	-	-

Na rysunku. 7 przedstawiono rozmieszczenie złóż zagospodarowanych i niezagospodarowanych w powiecie kłodzkim.

Wśród zapasów surowca do produkcji kruszyw łamanych należy wyróżnić sąsiadujące ze złożem gabra Słupiec-Dębówka duże okresowo eksploatowane złożo Dębówka, a także okresowo eksploatowane złożo melafiru Tłumaczów-Wschód.



Rys. 7. Złota zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie kłodzkim (oprac. własne na podst. [3])

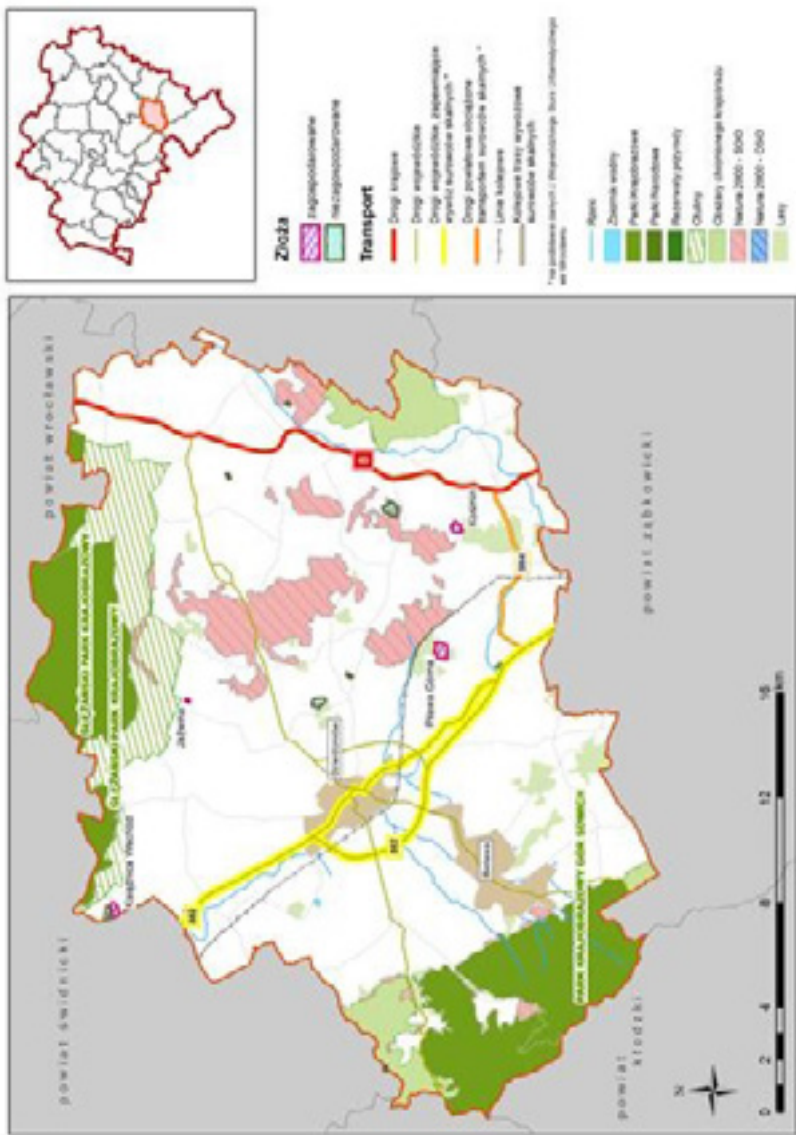
## Powiat dzierzoniowski

W powiecie dzierzoniowskim wydobywa się około 4,5 mln ton kamieni łamanych i blocznych z przeznaczeniem do produkcji kruszyw do betonów i mieszanek mineralno-asfaltowych (tab. 8). Są to amfibolity i migmatyty wydobywane ze złoża Piława Górna w ilości 3,7 mln ton w roku 2011 oraz sjenity ze złoża Kośmin (0,7 mln ton rocznie). Pod względem geologicznym eksploatowane skały należą do bloku sowiogórskiego i tektonicznej strefy Niemcezy.

Ceniony surowiec budowlany stanowią tzw. „sjenity” niemczańskie. W rzeczywistości są to różne typy skał granitoidowych: od granodiorytów do sjenodiorytów. Mimo cenionych własności dekoracyjnych ze sjenitów ze złoża Kośmin uzyskuje się przede wszystkim kruszywo; produkcja bloków nie przekracza tu 10% łącznej wielkości wydobycia.

Tab. 8. Zasoby surowców skalnych w powiecie dzierzoniowskim – stan na 31.12. 2011 r.[1]

Lp	Złoża zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydobycie 2011r.	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemysłowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	3	314968	93304	4451	2	17979	-	-	3	5862
	- skały magmowe	1	36879	20719	728	1	13370	-	-	2	558
	- metamorficzne	2	278089	72585	3723	1	4609	-	-	1	5304
2	Piaski i żwiry	2	8724	7684	309	3	3751	-	-	1	675
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	-	-	-	-	-	-	-	-	1	88



Rys. 8. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie dzierzoniowskim (oprac. własne na podst. [3])

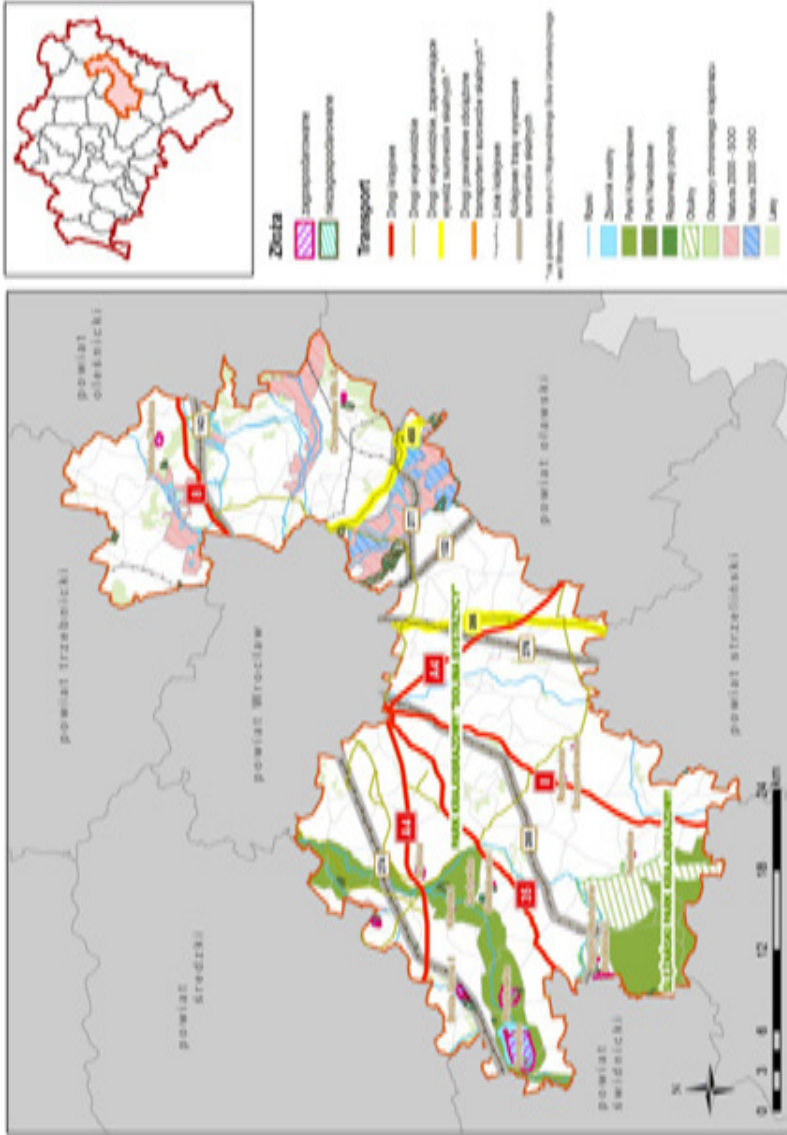
## Powiat wrocławski

W powiecie wrocławskim kamienie łamane wydobywane są z czterech złóż granitu (największe Strzeblów I – wydobyte około 0,7 mln ton w roku 2011) oraz ze złoża serpentynitu Nasławice o wydobytku ponad 1,0 mln ton w roku 2011. Złoża granitu usytuowane są w zachodniej części powiatu, a ich występowanie związane jest z masywem granitowym Strzegom-Sobótka rozciągającym się dalej w kierunku zachodnim na obszar powiatu świdnickiego. (rys. 9). Natomiast złożo serpentynitu antygorytowego w Nasławicach jest jedynym miejscem wydobywania tego typu surowca w Polsce. Jego występowanie związane jest z masywem Ślęży.

Tab. 9. Zasoby surowców skalnych w powiecie wrocławskim – stan na 31.12. 2011r. [1]

Lp	Złoża zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobyte zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydobyte 2011r.	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemysłowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	5	117063	110124	1906	1	15103	-	-	1	7204
	- skały magmowe	4	95234	88295	847	-	-	-	-	-	-
	- metamorficzne	1	21829	21829	1059	1	15103	-	-	1	7204
2	Piaski i żwir	12	53813	34250	2498	16	34390	2	127183	7	5968
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	2	11251	1966	136	2	729	-	-	3	2854
4	Surowce skaleniowe	2	3777,47	2641,47	25,79	-	-	-	-	-	-
5	Kwarc żyłowy	-	-	-	-	-	-	-	-	1	942

Z kamieniołomu Nasławice serpentynit eksploatuje się z przeznaczeniem na kruszywa. Bloki uzyskuje się bardzo rzadko i wykorzystuje do produkcji drobnej galanterii lub płytek wykładzinowych. Uzyskanie większych płytek czy dużych bloków jest niezwykle trudne ze względu na dużą zmienność właściwości złoża i spękania. W roku 2011 wydobyto prawie 2,5 mln ton piasków i żwirów. Największe złoża to Domanice o wydobytku około



Rys. 9. Złoża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie wrocławskim (oprac. własne na podst. [3])

0,7 mln ton i Stróża Górna II o wydobyciu prawie 1,0 mln (tab. 9). Złoże Domanice jest położone na terenie istniejącego zbiornika wodnego Mietków i jest eksploatowane za pomocą pogłębiarek pływających. Na terenie powiatu wrocławskiego znajdują się dwa złoża surowców skaleniowych Pagórki Wschodnie i Stary Łom. Kamieniołom Stary Łom zlokalizowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych oraz granicy otuliny Śląskiego Parku Krajobrazowego. Z tego względu eksploatacja została tam zaniechana w latach 60-tych ub. wieku. Ponowne wydobywanie kopaliny stało się technicznie możliwe i opłacalne w związku z rozwojem technik urabiania skał.

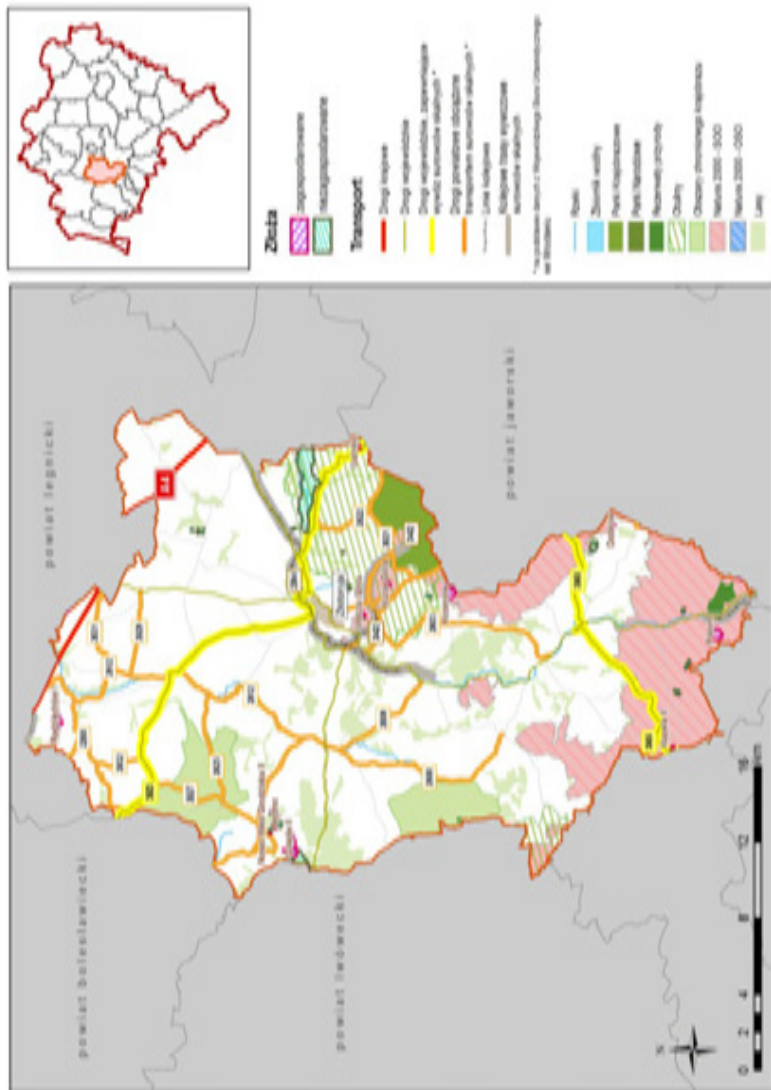
### **Powiat złotoryjski**

W powiecie złotoryjskim wydobywany jest bazalt w ilości ponad 2,0 mln ton z trzech złóż (tab. 10): Kozia Góra, Krzeniów i Wilcza Góra (rys. 10). Największe wydobyte ze złoża Krzeniów – 1,7 mln ton w roku 2011 Występowanie tych złóż bazaltowych związane jest z dolnośląską formacją bazaltową rozciągającą się od Zgorzelca po Śląsk Opolski, będąca częścią środkowoeuropejskiej prowincji bazaltowej. Na obszarze Dolnego Śląska wystąpienia bazaltów grupują się w kilku centrach, m. in. w rejonie Złotoryi.

Wydobywana również zwierzelina bentonitowa towarzysząca bazaltom złoża "Krzeniów" służy do produkcji sorbentów. Zwierzelina ta może też znaleźć zastosowanie do wytwarzania sorbentów do oczyszczania wód i gruntów skażonych związkami organicznymi i metalami ciężkimi. W powiecie złotoryjskim wydobywa się również wapień dla przemysłu wapienniczego w kamieniołomie na Górze Połom w Wojcieszowie. Udokumentowane zasoby wapieni wystarczą jeszcze na około 100 lat eksploatacji przyjmując, że będzie ona prowadzona w dotychczasowym tempie.

Tab. 10. Zasoby surowców skalnych w powiecie złotoryjskim  
– stan na 31.12. 2011 r.[1]

Lp	Złoże zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]				Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]		
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydo- bycie 2011r.	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przem. słowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	4	18270	18270	2183	2	38201	-	-	3	1695
	- <i>skaly magmowe</i>	3	18135	18135	2183	2	2907	-	-	2	662
	- <i>meta- morficzne</i>	1	135	135	0	2	35294	-	-	1	1033
	- <i>osadowe</i>	4	85048	82438	199	3	2288	-	-	1	870
2	Piaski i żwiry	8	23492	20506	870	3	49345	1	8809	-	-
3.	Wapienie i margle przem. wapienniczego.	1	15083	15083	412	-	-	-	-	3	8827
4	lly bento- nitowe	1	496	496	1	-	-	-	-	-	-



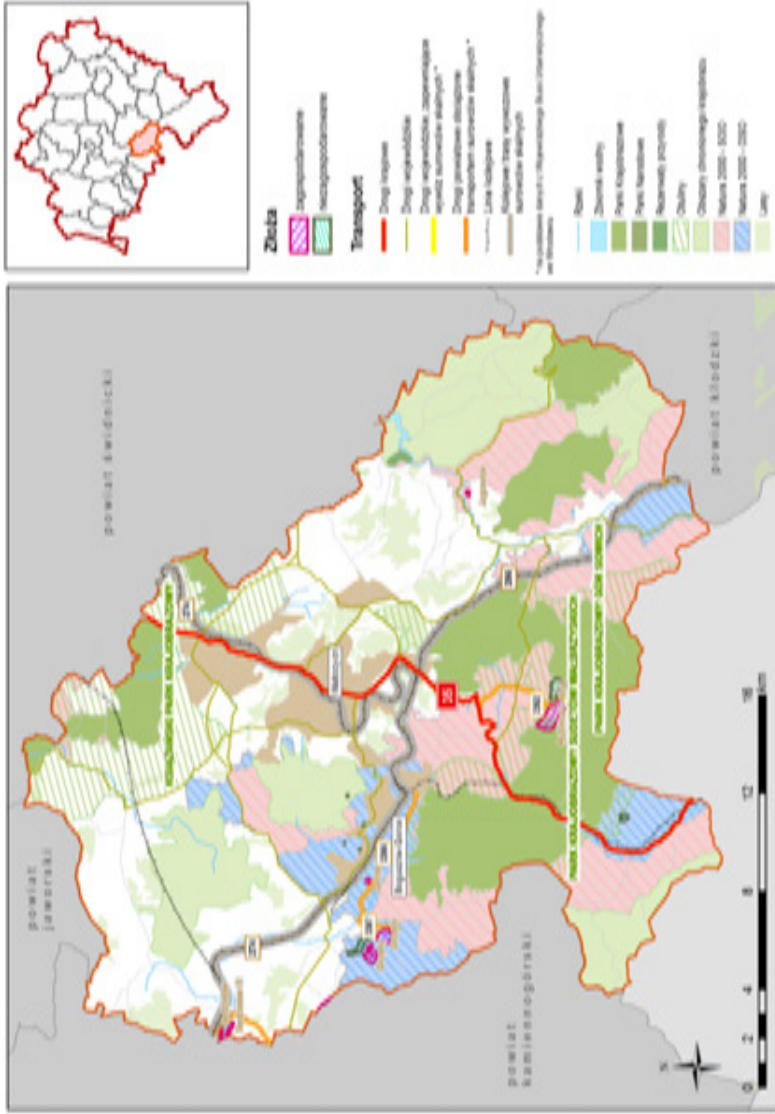
Rys. 10. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie złotoryjskim (oprac. własne na podstawie [3] )

## Powiat wałbrzyski

Na terenie powiatu wałbrzyskiego wydobywany jest głównie melafir zaliczany do permskich utworów wulkanicznych niecki śródsudeckiej. Największe złoża to Grzędy o wydobywaniu w roku 2011 1,9 mln i Rybnica Leśna o wydobywaniu około 1,0 mln ton (rys. 11). Wydobywany w Rybnicy Leśnej melafir ma właściwości umożliwiające przetwarzanie na wysokiej jakości tłuczeń pod podkłady kolejowe. Mogą się po nim poruszać pociągi przekraczające prędkość 160 km/h. W powiecie znajdują się udokumentowane niezagospodarowane zasoby melafiru (tab. 11), jednak mieszkańcy nie chcą rozbudowy kamieniołomu, a do ich protestu dołączyły władze Wałbrzyska.

Tab. 11. Zasoby surowców skalnych w powiecie wałbrzyskim – stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoża zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydoby- wanie 2011 r	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemys- łowe		A+B+ C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	4	288663	249677	3247	3	99667	-	-	4	1994
	- skały magmowe										
2	Piaski i żwiry	1	147	147	-	1	244	-	-	1	0



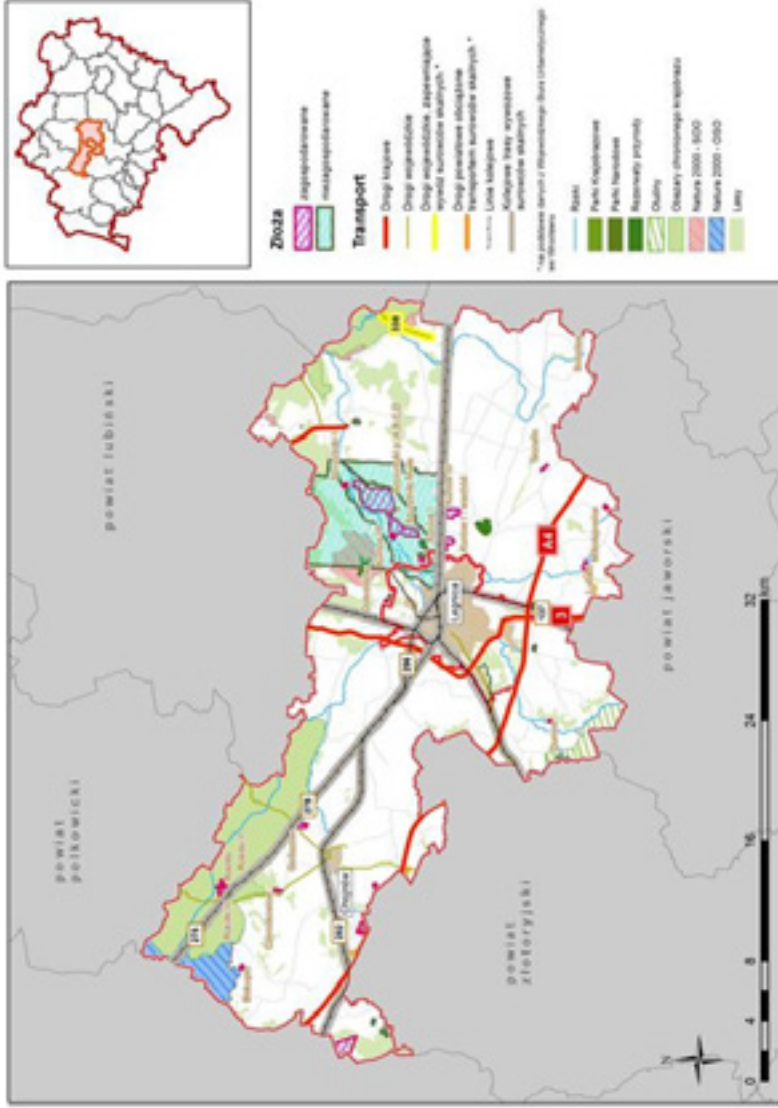
Rys. 11. Złoża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie walbrzyskim (oprac. własne na podst. [3])

## Powiat legnicki

W powiecie legnickim występują głównie piaski i żwiry, których wydobycie w roku 2011 wyniosło 2,5 mln ton (tab. 12). Bazalt wydobywany jest głównie w złożu Lubień (rys. 12). Eksploatacją zajmuje się Kopalnia Bazaltu Lubień Sp. z o.o., która stanowi część Grupy Lafarge.

Tab. 12. Zasoby surowców skalnych w powiecie legnickim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydobycie 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog bilansowe	przemysłowe		A+B+ C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	2	10452	9458	702	-	-	-	-	-	-
	- skały magmowe										
2	Piaski i żwiry	15	141761	34961	2503	5	4359	5	342321	4	308
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	3	16876	9783	31	1	588	1	727650	3	1126
4	Surowce kaolinowe	1	478	382	1	-	-	-	-	-	-
5	Kwarc żyłowy	1	500	378	0	-	-	-	-	-	-



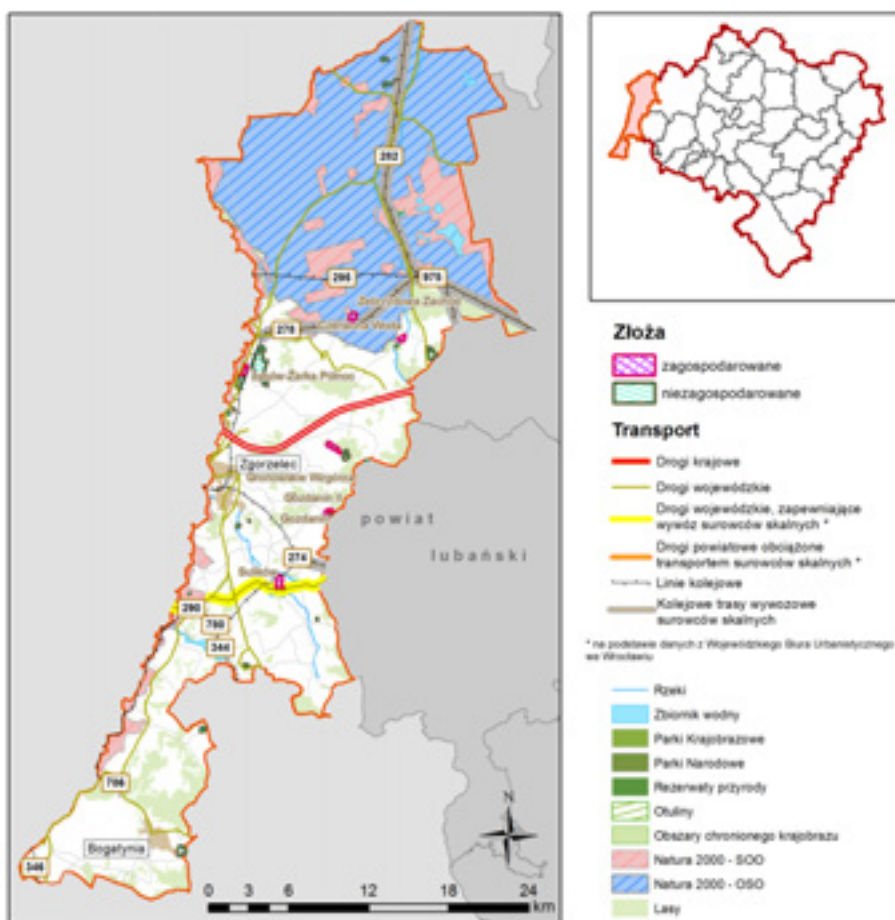
Rys. 12. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie legnickim (oprac. własne na podst. [3])

## Powiat zgorzelecki

W powiecie zgorzeleckim dominują dwa typy surowców skalnych – bazalt oraz piasek i żwir (tab. 13). W 2011 roku wydobyto tu ponad 1,5 mln ton bazaltu, głównie ze złoża Sulików (niemalże 1,2 mln ton), oraz ponad 1 mln ton piasku i żwiru, głównie ze złoża Pieńsk położonego w dolinie Nysy Łużyckiej (686 tys. ton.).

Tab. 13. Zasoby surowców skalnych w powiecie zgorzeleckim – stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoża zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydoby- cie 2011 r.	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemys- łowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	2	59820	58180	1522	3	20659	-	-	4	2244
	- <i>skaly magnowe</i>	2	59820	58180	1522	3	20659	-	-	4	2244
2	Piaski i żwiry	4	54698	27655	1045	6	29679	-	-	4	535
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	-	-	-	-	2	1634	-	-	2	647
4	Gliny ceramiki kamionko- wej	1	4212	4074	177	1	pzb	-	-	-	-
5	Piaski formierskie	1	14033	4878	35	-	-	-	-	-	-
6	<i>Surowce kaolinowe</i>	-	-	-	-	1	14456	-	-	-	-



Rys. 13. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie zgorzeleckim (oprac. własne na podst. [3] )

Złoże Sulików (rys. 13) jest na Dolnym Śląsku drugim, pod względem wielkości udokumentowanych zasobów przemysłowych, złożem bazaltu (większe zasoby tego surowca określono tylko dla złoża Jawor Męcinka w powiecie jaworskim) oraz drugim pod względem ilości wydobytego bazaltu (po złożu Krzeniów w powiecie złotoryjskim).

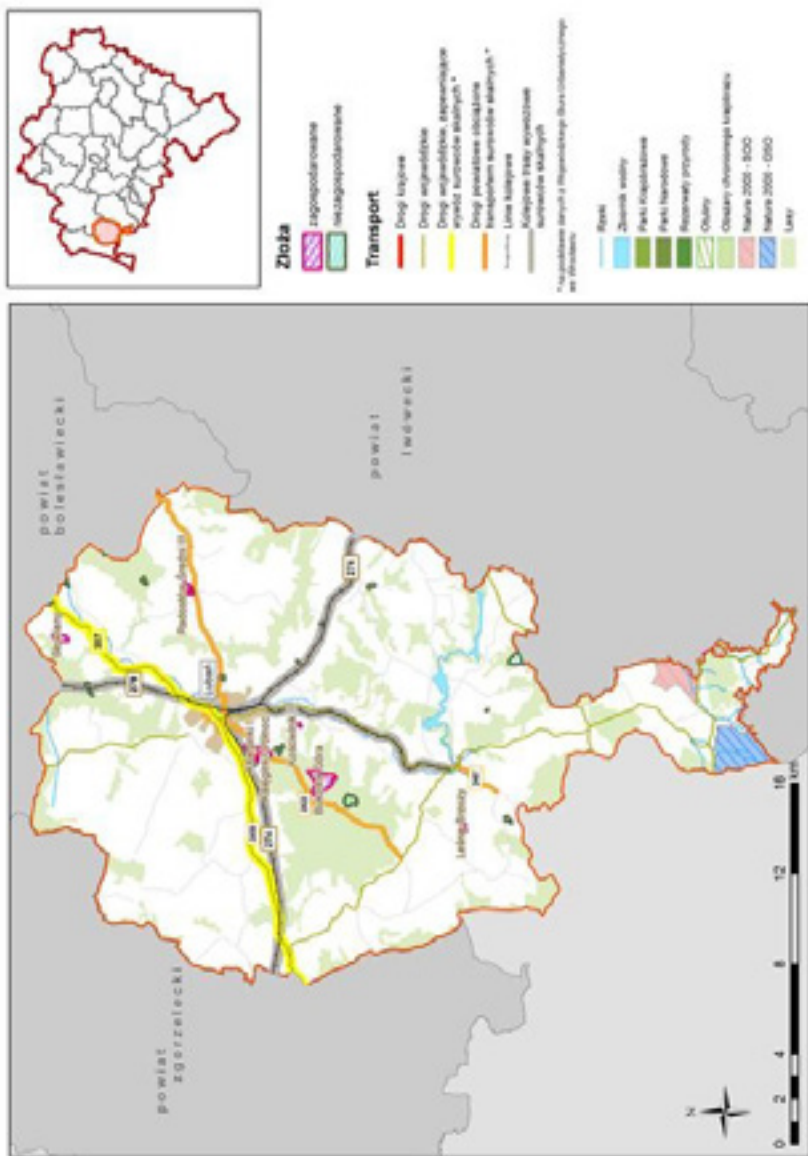
Drugie po Sulikowie eksploatowane złożo bazaltu w powiecie zgorzeleckim to Gronowskie Wzgórza. Jego właściciel w 2010 roku pozyskał koncesję na wydobywanie surowca w kolejnym złożu bazaltu, Gronów, którego zasoby przemysłowe określono na ponad 12 mln ton.

## Powiat lubański

W powiecie lubańskim występuje 7 złóż eksploatowanych. Są to głównie złoża bazaltu oraz dwa niewielkie złoża piasków i żwirów (tab.14). Największym wydobyciem charakteryzują się złoża bazaltowe, które związane są z dolnośląską formacją bazaltową rozciągającą się od Zgorzelca po Śląsk Opolski. W rejonie Leśnej i Lubania odsłania się jedno z licznych wystąpień tych skał magmowych. W ciągu ostatnich lat łączne wydobycie bazaltu w rejonie Lubania wzrosło i w 2011 roku wyniosło 1,9 miliona ton ze złóż Księginki Północ, Księginki I oraz złoża Bukowa Góra (rys. 14) eksploatowanych przez koncern Eurovia. Jednak w 2012 roku zamknięto kopalnię Księginki. Na pozostałe wydobycie bazaltu w powiecie lubańskim składa się ilość surowca eksploatowanego w Kopalni Grabiszycy operującej na złożu Leśna Brzozy w gminie Leśna (w 2011 roku wydobycie wyniosło tam 630 tys. ton). Liściasta Góra stanowi natomiast potężne niezagospodarowane złożo bazaltu o szacunkowych zasobach około 19 mln ton. Mimo, że jego udostępnienie jest kontrowersyjne ze względów przyrodniczych i turystycznych, planuje się uruchomienie kamieniołomu. Koncesję wydano w 2010 roku [3].

Tab. 14. Zasoby surowców skalnych w powiecie lubańskim – stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoża zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydobycie 2011r	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemysłowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	4	126073	125994	2535	3	66688	-	-	4	10678
	<i>skaly magmowe</i>	4	126073	125994	2535	2	19204	-	-	4	10678
	<i>metamorficzne</i>	-	-	-	-	1	47484	-	-	-	-
2	Piaski i żwiry	3	1568	1568	50	1	23	-	-	4	487
3	Surowce ilaste ceramiczne i budowlane	2	3258	3159	-	1	1415	-	-	3	514
4	Ilły bentonitowe i bentonity	-	-	-	-	-	-	1	214	-	-
5	Gips i anhydryt	-	-	-	-	-	-	1	2119	-	-



Rys. 14. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie lubuski (oprac. własne na podst. [3])

## **Powiat bolesławiecki**

W powiecie bolesławieckim wydobywa się różne odmiany surowców skalnych - występują tu zarówno złoża piaskowców, surowców szklarskich, surowców kaolinowych, glin ceramicznych, jak i gipsu i anhydrytu czy piasków i żwirów (tab. 15). Największym wydobyciem charakteryzują się złoża piasków i żwirów, z których łącznie wydobywa się ponad 1 mln ton (2011 r.) oraz złoża surowców szklarskich Osiecznica II, którego wydobycie w 2011 roku wyniosło 789 mln ton. Kopalnia Osiecznica eksploatuje pochodzący z okresu kredowego jasny łatwo rozpadający się piaskowiec, z którego produkuje się wysokiej jakości piaski i mączki kwarcowe dla różnych gałęzi przemysłu, w tym przemysłu szklarskiego, chemicznego i ceramicznego.

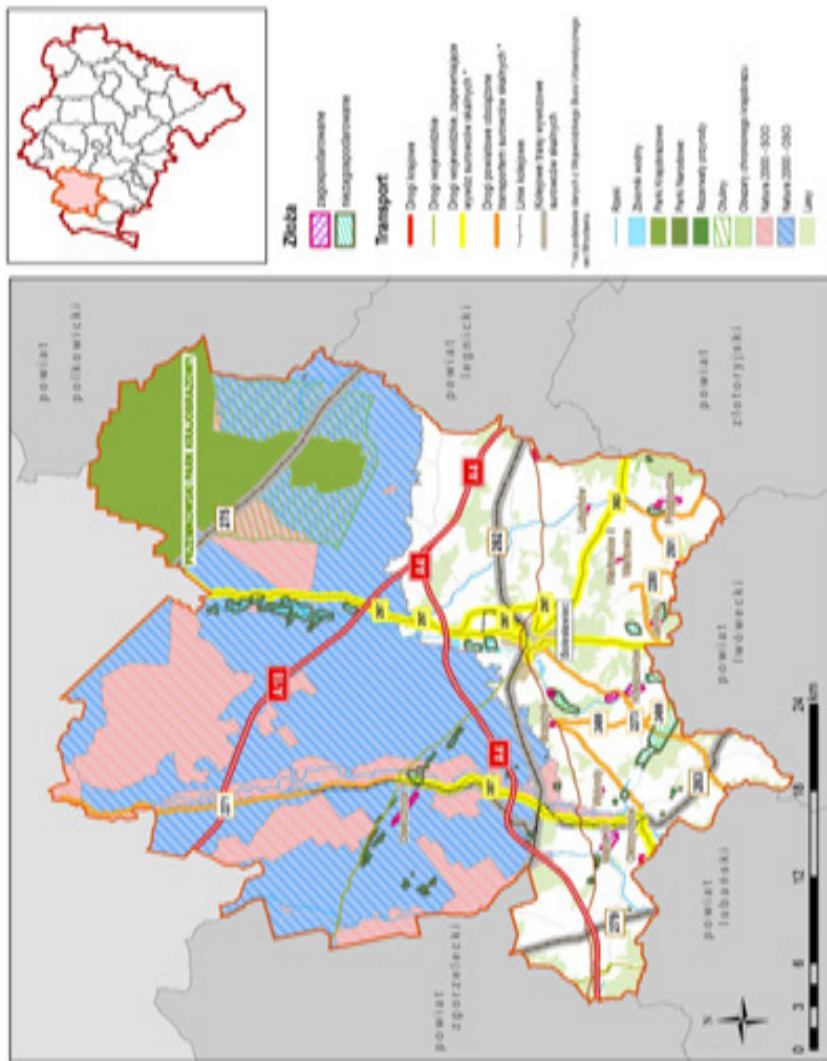
Z kilku kamieniołomów piaskowca zlokalizowanych w powiecie bolesławieckim (rys. 15) aktualnie eksploatację prowadzi się w jednym – zlokalizowanym na złożu Wartowice gminie Warta Bolesławiecka. Piaskowiec ten zaliczany jest do górnokredowych osadów niecki północnosudeckiej i ze względu na regularny system spękań zwany jest ciosowym.

Pozostałe złoża piaskowców w tym rejonie zaliczono do tymczasowo eksploatowanych bądź niezagospodarowanych o zasobach rozpoznanych szczegółowo. W 2012 roku wydano koncesję na wydobywanie piaskowca z nowego złoża Wartowice V. Piaskowiec wykorzystuje się jako kamień murowy i dekoracyjny - przeznaczony na fasady, parapety, elementy małej architektury.

W powiecie bolesławieckim znajduje się również złoża gipsu i anhydrytu Lubichów użytkowane przez Kopalnię Gipsu i Anhydrytu "Nowy Łąd", która eksploatuje jeszcze dwa inne złoża, Nowy Łąd oraz Nowy Łąd-Pole Radłówka, w powiecie lwóweckim. Na Dolnym Śląsku (i w Polsce) eksploatuje się dwa z udokumentowanych złóż surowców kaolinowych, w tym jedno z nich w powiecie bolesławieckim – złoża Maria III (285 tys. ton w 2011 r.). Kaolin wykorzystywany jest przez przemysł ceramiczny i chemiczny. Na złożu Janina II działa kopalnia glin ceramicznych białowypalających się. Jest to jedyne eksploatowane złoża tego typu glin w Polsce.

Tab. 15. Zasoby surowców skalnych w powiecie bolesławieckim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydoby- cie 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przem- ysłowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	3	1194	805	12	3	10777	-	-	-	-
	- <i>skaly osadowe</i>	3	1194	805	12	3	10777	-	-	-	-
2	Piaski i żwiry	8	92297	26661	1057	6	97727	4	108635	7	15438
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	1	335	335	-	2	1186	-	-	-	-
4	Gliny ceramiczne kamionko- we	-	-	-	-	-	-	1	4015	5	738
5	Gliny ceramiczne biało- wypalające	1	2194	629	131	1	567	2	55889	2	554
6	Kwarcyty	-	-	-	-	2	811	-	-	8	256
7	Wapienie i margle dla przem wapienniczego	1	315574	276125	-	2	78864	-	-	-	-
8	Surowce kaolinowe	1	80018	72055	285	-	-	-	-	1	9203
9	Gips i anhydryt	1	40854	38881	71	-	-	-	-	-	-
10	Surowce szklarskie	1	15161	15161	789	2	19384	2	26198	1	1166



Rys. 15. Złoza zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie bolesławieckim (oprac. własne na podst. [3])

## **Powiat strzeliński**

W powiecie strzelińskim występuje 12 złóż eksploatowanych (tab. 16), z czego większość stanowią złoża granitu zlokalizowane głównie w gminie Strzelin. Znajdują się one w obrębie masywu strzelińskiego określanego także jako Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie. Do największych z nich (tj. o najwyższych zasobach geologicznych bilansowych) należą: złożo granitu i gnejsu Strzelin oraz złożo granitu Górka (rys. 16). Kopalnie operujące na tych złożach notują także największe wydobycie w obrębie powiatu.

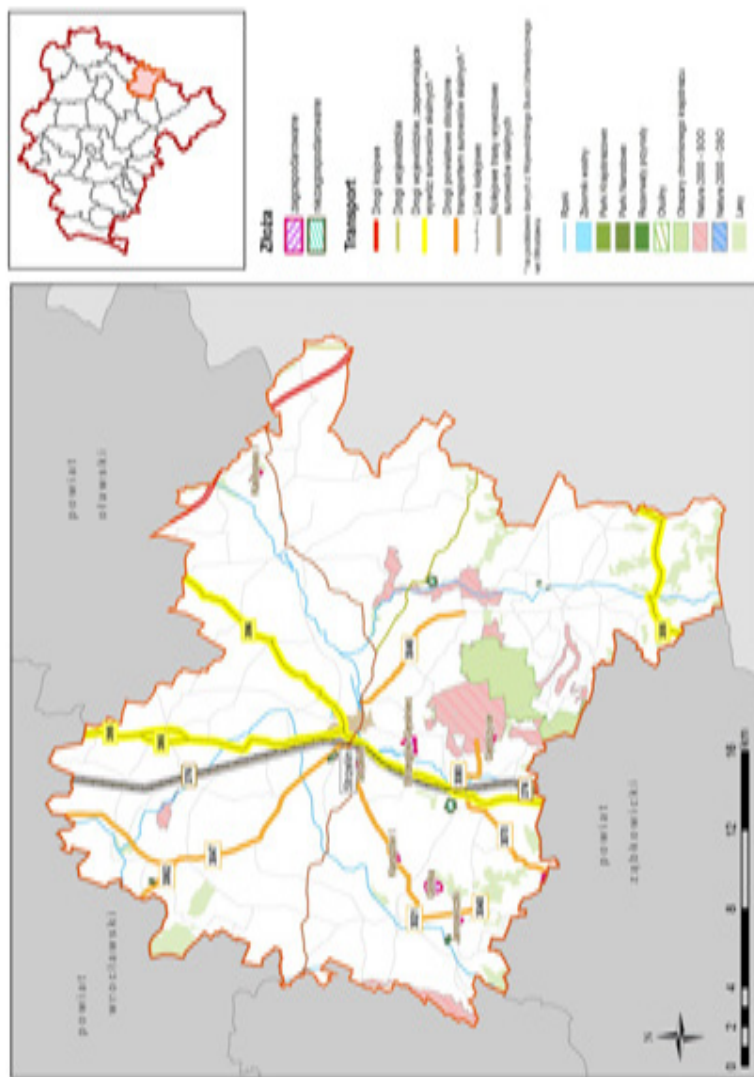
Masyw Strzelina zbudowany jest z kilku odmian granitu: średnioziarnistego i drobnoziarnistego granitu biotytowego oraz drobnoziarnistego granitu biotytowo - muskowitzowego. Najczęściej wydobywane są odmiany drobnoziarniste. W kopalni Strzelin występują kontakty granitu i skał osłony metamorficznej, głównie gnejsów.

Granit strzeliński nie odgrywa dużej roli w produkcji kamieni blocznych. Największym ich producentem jest kopalnia granitu „Strzelin” (kilkadziesiąt tysięcy ton rocznie). W ostatnich latach wydobycie ze złoża Strzelin wzrosło parokrotnie, jednakże udział kamieni blocznych w ogólnej produkcji spadł z 40-50% w 2007 r. do ponad 10% w roku kolejnym, gdyż uruchomiono produkcję kruszyw łamanych na dużą skalę. Z granitu ze złoża Górka produkuje się porównywalne ilości kruszyw łamanych.

W kopalni Gębczyce, uruchomionej w 2008 roku, eksploatuje się granit na wszelkiego rodzaju mieszanki, niesorty, tłucznie oraz bryły granitowe.

Tab. 16. Zasoby surowców skalnych w powiecie strzelińskim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobyte zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydobyte 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemysłowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	9	239275	190964	2076	1	28251	-	-	1	30
	<i>Skąły mągmowe</i>	7	220227	58172	2053	1	28251	-	-	-	-
	<i>meta- morficzne</i>	2	19048	32792	23	-	-	-	-	1	30
2	Piaski i żwirny	2	1994	1184	164	6	15876	-	-	4	702
3	Łupki kwarcyt.	1	5924,5	3783,5	40,39	-	-	-	-	-	-
4	Surowce kaolino- we	-	-	-	-	-	-	1	2968	-	-
5	Kwar- cyty	-	-	-	-	-	-	1	701	1	249
6	Surowce ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2369



Rys. 16. Złoża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie strzeleńskim (oprac. własne na podstawie [3])

## **Powiat jaworski**

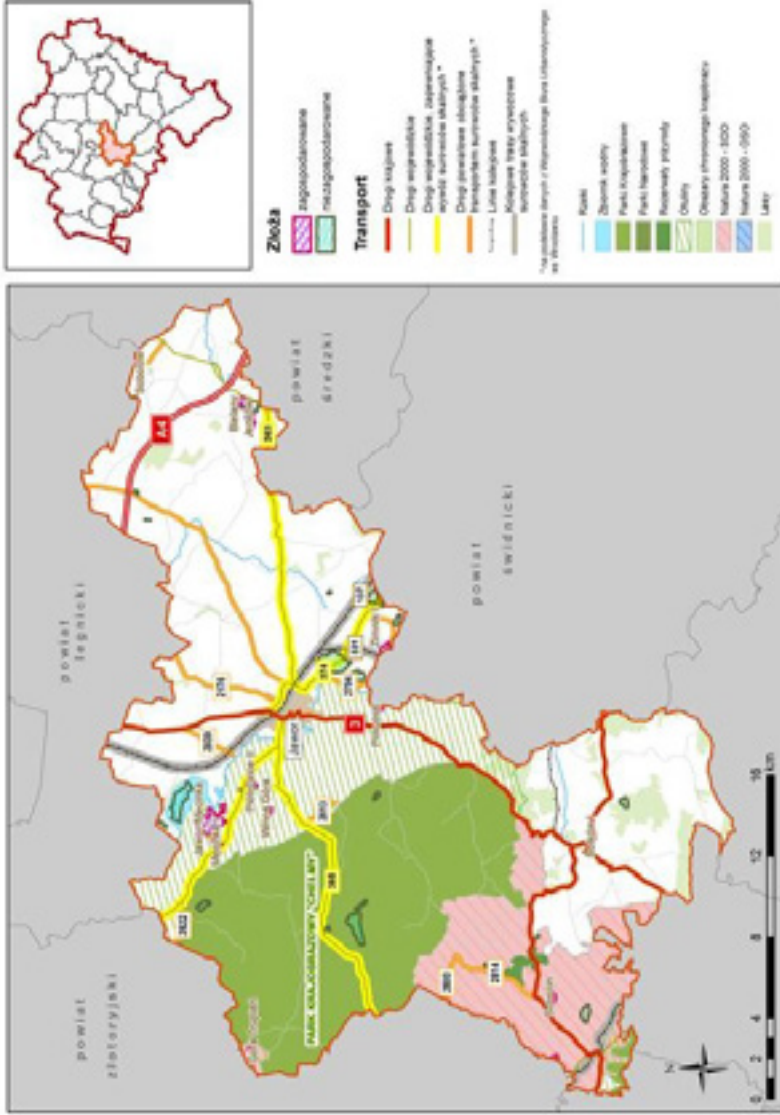
W powiecie jaworskim występuje 16 złóż eksploatowanych (tab. 17). Są to głównie złoża kamieni łamanych i blocznych złóż (przede wszystkim bazaltu, ale także granitu) oraz piasków i żwirów. Największym wydobyciem charakteryzują się złoża bazaltowe zlokalizowane w gminie Męcinka. Ich występowanie związane jest z dolnośląską formacją bazaltową rozciągającą się od Zgorzelca na wschodzie po Górę Św. Anny na zachodzie. Wystąpienia bazaltów grupują się w kilku centrach, z których najważniejsze znajdują się w rejonie Zgorzelca-Bogatyni, Lubania, Złotoryi, Jawora i Niemczy. W ciągu ostatnich lat łączne wydobycie bazaltu w rejonie Jawora systematycznie rosło i obecnie wynosi ponad 1,7 miliona ton rocznie. Należy przypuszczać, że tendencja ta utrzyma się w latach kolejnych. Obecnie kopalnia eksploatująca złożo Jawor-Męcinka (Kopalnia Bazaltu „Męcinka”) notuje największe 665 tys. ton w 2011 r. wydobycie w obrębie powiatu. Na pozostałe wydobycie w dużej mierze składa się ilość surowca eksploatowanego w Kopalni Bazaltu „Winna Góra”- 633 tys. ton (rys. 17). Bazalt pozyskiwany jest z przeznaczeniem na różnego rodzaju kruszywa wykorzystywane przede wszystkim w budowie dróg asfaltowych, betonowych oraz budownictwie przemysłowym.

Powiat jaworski nie odgrywa dużej roli w produkcji kamieni blocznych. Eksploatuje się je w dwóch złożach granitu: Zimnik I i Pokutnik. Stanowią one zachodni kraniec dość rozległej jednostki geologicznej- masywu granitowego Strzegom-Sobótka. W kopalni „Zimnik” granit wydobywa się z przeznaczeniem na kostkę granitową, kamień murowy, bloki handlowe, płyty, krawężniki, a także kruszywa. Kopalnia operująca na złożu Pokutnik eksploatuje granit głównie na drogowe elementy foremne.

Na obszarze powiatu jaworskiego występuje 11 niezagospodarowanych złóż. Są to głównie złoża kamieni łamanych i blocznych. Do największych (tj. o największych zasobach geologicznych bilansowych) należą złożo bazaltu Mszana-Obłoga i złożo melafiru Lubrza. Jednak udostępnienie wielu z tych złóż, szczególnie złóż bazaltu, nie będzie możliwe ze względów środowiskowych.

Tab. 17. Zasoby surowców skalnych w powiecie jaworskim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydo- bycie 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemys- łowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	7	212800	180722	1993	8	174728	1	11193	1	1789
	- skały magmowe	6	197405	165327	1964	7	167702	1	11193	1	1789
	meta- morficzne	-	-	-	-	1	7026	-	-	-	-
	osadowe	1	15395	15395	29	-	-	-	-	-	-
2	Piaski i żwiry	7	10132	4279	230	4	15386	1	10889	3	401
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	1	84	59	3	-	-	-	-	-	-
4	Wapienie i margle przem. wapien.	1	3886	2892	0	-	-	-	-	1	393
5	Ilły bentonito- we	-	-	-	-	1	871	-	-	-	-
6	Kwarc żyłowy	-	-	-	-	1	179	-	-	-	-



Rys. 17. Złota zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie jaworski (oprac. własne na podstawie [31])

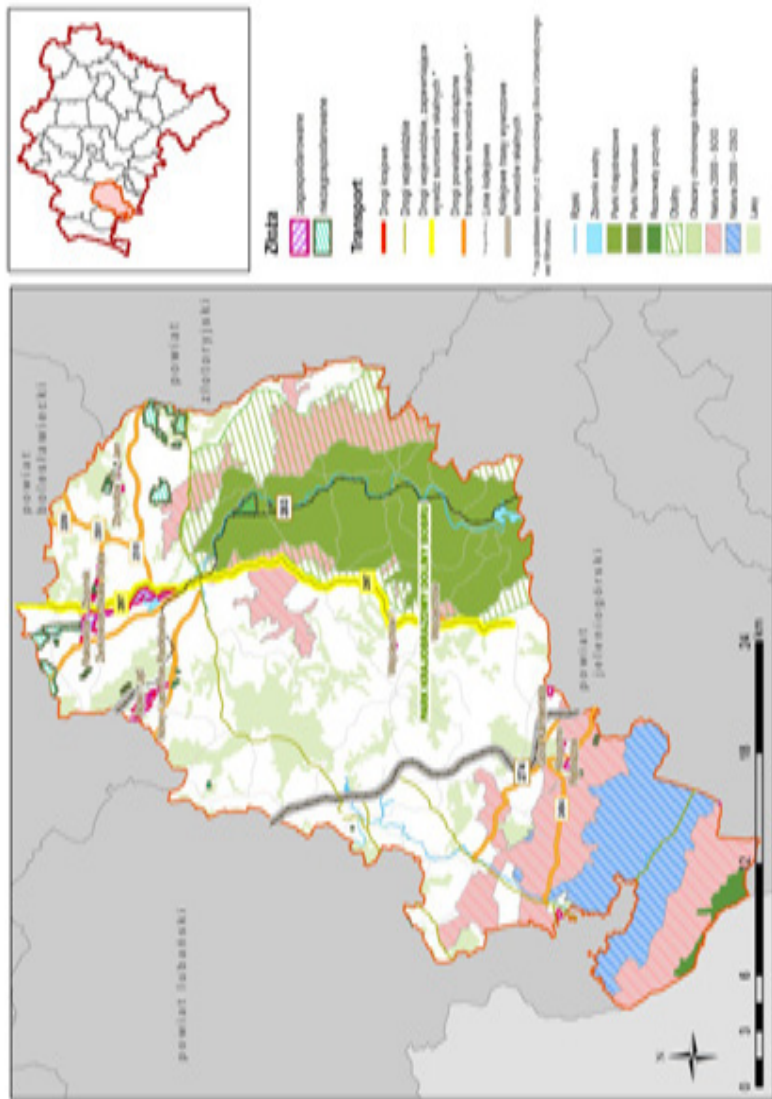
## **Powiat lwówecki**

Powiat lwówecki charakteryzuje się wydobyciem zróżnicowanych odmian surowców skalnych. Występują tu 4 złoża bazaltu, cztery eksploatowane i dwa tymczasowo eksploatowane złoża piaskowców oraz jedno - łupków łyszczykowych, dwa złoża gipsu i anhydrytu i jedno duże złożo piasków i żwirów (tab. 18). Największym wydobyciem charakteryzują się złoża bazaltowe, w których łącznie eksploatuje się ponad 1 mln ton tych skał, głównie z gminie Mirsk. Są to Góra Kamienista o wydobyciu prawie 0,5 mln ton w 2011 roku oraz złoża Kłopotno, Rębiszów i Wojciechów (rys. 18). Złoża Kłopotno i Rębiszów należą do tego samego przedsiębiorstwa, przy czym to drugie jest już praktycznie wyeksploatowane. Właściciel, firma PRI-BAZALT S.A., chce jednak uruchomić kolejne złożo - Kłopotno I.

Z kilku kamieniołomów piaskowca zlokalizowanych w gminie Lwówek Śląski pochodzi kamień dekoracyjny przeznaczony na fasady, parapety, elementy małej architektury czy ogrodzenia. W tej samej gminie znajduje się również Kopalnia Gipsu i Anhydrytu "Nowy Łąd", która eksploatuje dwa złoża: Nowy Łąd i Nowy Łąd-Pole Radłówka (oraz posiada jeszcze trzecie złożo w powiecie bolesławieckim). Spółka zajmuje się przeróbką gipsu i anhydrytu na potrzeby przemysłu ceramicznego, medycyny i budownictwa. W powiecie lwóweckim na złożu Rakowice Zbiornik działa kopalnia (rys. 18), gdzie metodą spod lustra wody eksploatuje się naturalne kruszywa piaszczysto-żwirowe, z których następnie produkowane są żwiry klasyfikowane, piasek klasyfikowany i mieszanki. Wydobycie w 2011 roku przekroczyło tu 840 tys. ton, co sprawia, że kopalnię można uznać za jeden z największych zakładów produkujących piasek i żwir na Dolnym Śląsku.

Tab. 18. Zasoby surowców skalnych w powiecie Iwóweckim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane (eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydo- bycie 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przem. słowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>		Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe		
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	11	21213	9151	1065	6	23861	-	-	2	250
	- skały magmowe	4	7019	6231	1025	1	2616	-	-	1	250
	- skały osadowe	7	14194	2920	40	5	21245	-	-	1	pzb
2	Piaski i żwiry	1	58304	53564	841	2	1582	5	167872	1	416
3	Surowce łaste ceramiki budow.	-	-	-	-	1	100	-	-	1	26
4	Surowce skaleniowe	-	-	-	-	1	7596,65	-	-	-	-
5	Gips i anhydryt	2	30142	21716	121	-	-	-	-	-	-
6	Wapienie i margle dla przem. wapien.	-	-	-	-	1	801	-	-	1	1313
7	Łupki łyszczy- kowe	1	5713	3891	5	-	-	-	-	-	-



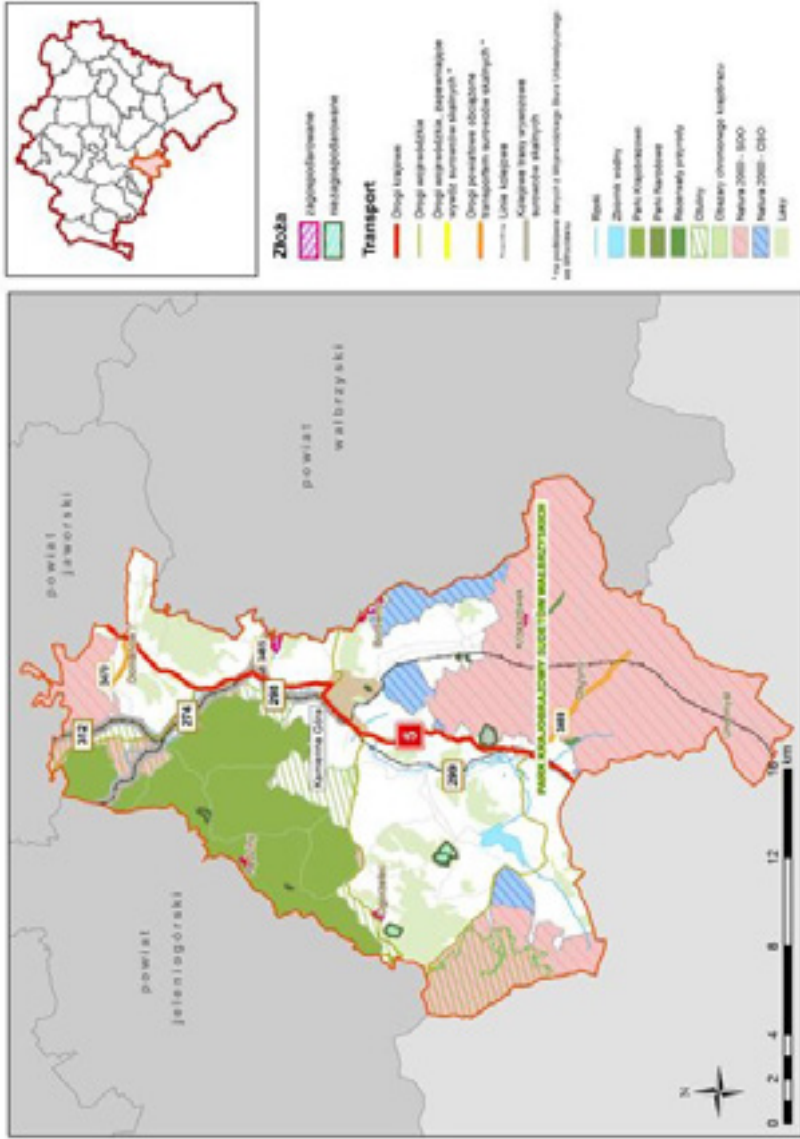
Rys.18. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie lwówecki (oprac. własne na podst. [3] )

## Powiat kamiennogórski

W powiecie kamiennogórskim czynne są dwa kamieniołomy eksploatujące kamienie łamane Ogorzelec gdzie wydobywany jest głównie gnejs ( 0,64 mln ton w roku 2011) i amfibolit oraz złoża Uniemyśl, gdzie wydobywany jest porfir (tab. 19, rys. 19). W powiecie eksploatowane są również dolomity ze złoża Rędziny (około 0,2 mln ton w roku 2011). Surowiec ten jest wykorzystywany w przemyśle ceramicznym.

Tab. 19. Zasoby surowców skalnych w powiecie kamiennogórskim – stan na 31.12. 2011 r. [1]

Lp	Złoża zagospodarowane (eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]					Złoża niezagospodarowane [tys. ton]				Złoża, z których wydobyte zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoża	Ilość	Zasoby		Wydobyte 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przemysłowe		A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	3	12056	11258	656	4	210134	1	339590	3	38308
	- <i>skaly magmowe</i>	1	6126	5328	12	3	162440	1	339590	2	2817
	<i>skaly metamorficzne</i>	2	5930	5930	644	1	47694	-	-	1	35491
2	Piaski i żwiry	4	343	304	2	-	-	-	-	-	-
3	Surowce ilaste ceramiki budowlanej	-	-	-	-	-	-	-	-	2	139
4	Piaski formierskie	1	8921	3695	-	-	-	-	-	-	-
5	Dolomity	1	12653	12653	198	-	-	-	-	-	-



Rys. 19. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie kamiennogórskim (oprac. własne na podst. [3])

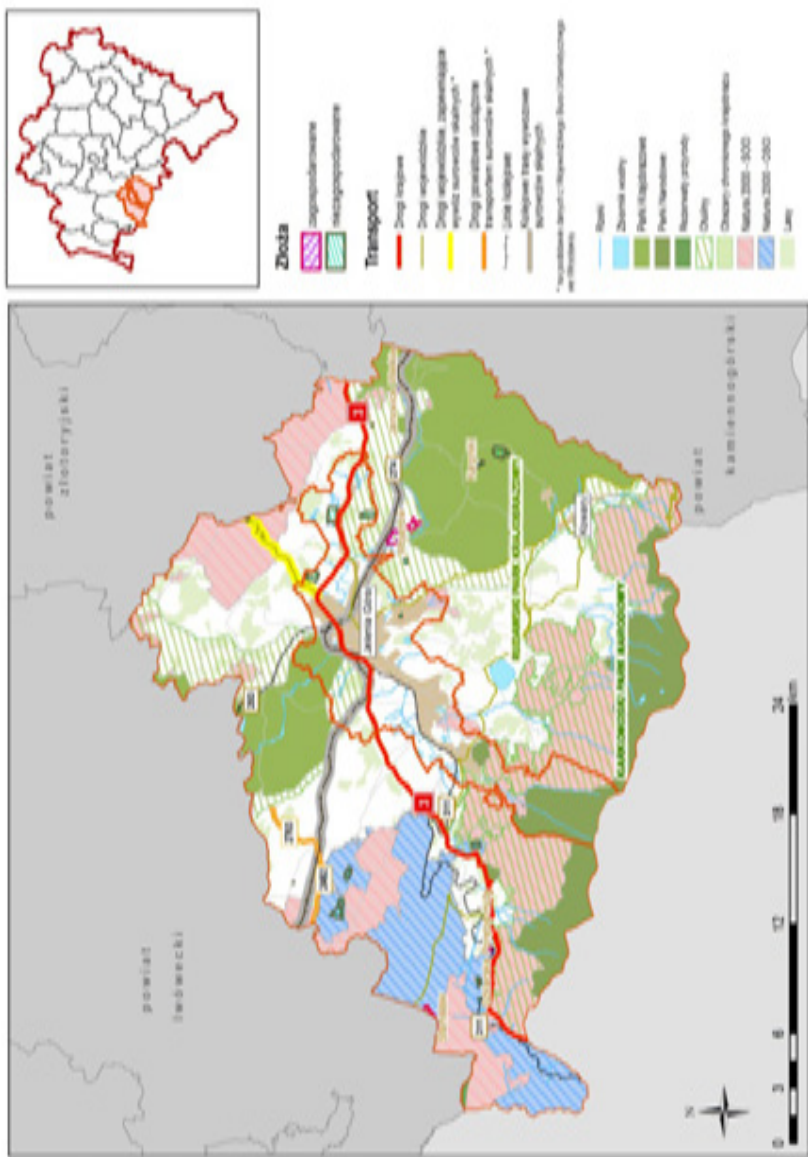
## Powiat jeleniogórski

Powiat charakteryzuje niskim wydobyciem surowców skalnych (tab. 20). W chwili obecnej działa jeden kamieniołom Szklarska-Poreba Huta, który produkuje elementy bloczne z granitu karkonoskiego. Ta odmiana granitu jest cennym materiałem dekoracyjnym ze względu na różową barwę i strukturę porfirowatą - z dużymi kryształami skalenia potasowego. Występują także jego inne odmiany – równo- i drobnokrystaliczne. Możliwości eksploatacji granitu karkonoskiego są jednak ograniczone ze względu na jego występowanie w obrębie obszarów chronionych, w tym Karkonoskiego Parku Narodowego (rys. 20).

Porfirowate odmiany granitów karkonoskich są również źródłem skaleni, materiału ważnego dla przemysłu ceramicznego. W 2010 roku na skutek protestów lokalnej społeczności zawiesiła działalność kopalnia Karpniki. Wydobywano tam surowce skaleniowe w ilości kilkudziesięciu tysięcy ton na rok. Zasoby geologiczne tego złoża określono na ponad 10 mln ton. Poza złożem Karpniki w powiecie jeleniogórskim znajduje się 5 niezagospodarowanych złóż surowców skaleniowych.

Tab. 20. Zasoby surowców skalnych w powiecie jeleniogórskim  
– stan na 31.12. 2011 r. [1]

p	Złóża zagospodarowane (eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]					Złóża niezagospodarowane [tys. ton]				Złóża, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złóża	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Zasoby przemys- łowe	Wydo- bycie 2011	Udokumentowane w kategorii					
						A+B+C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
1	Kamienie łamane i bloczne w tym:	2	7396	7070	5	2	9479	2	83853	3	20030
	- <i>skaly magnowe</i>	1	5087	5068	5	1	832	1	78228	3	20030
	- <i>skal meta morficzne</i>	1	2309	2002	-	1	8647	1	5625	-	-
2	Piaski i żwiry	2	2572	1550	-	-	-	-	-	1	2
3	Surowce ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	1	47	-	-	2	81
4	Surowce skaleniowe	1	10377,3	2590,3	-	3	53539	2	61383	-	-
5	Kwarc żyłowy	1	3339	1349	-	1	102	-	-	-	-



Rys.20. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie jeleniogórskim (oprac. własne na podst. [3])

## Powiaty w północnej i północno-wschodniej części województwa

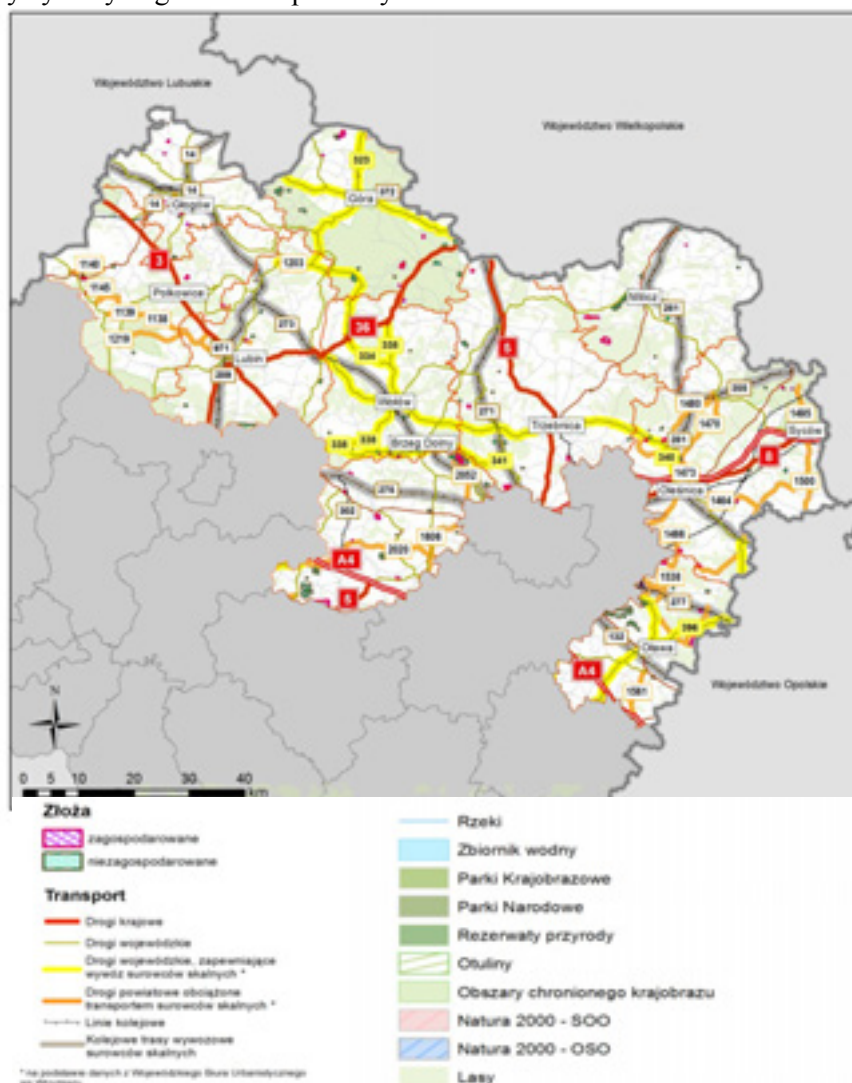
W pozostałych dziesięciu powiatach województwa dolnośląskiego wydobywane są głównie piaski i żwiry (rys. 21). Wielkość zasobów i wydobycie przedstawiono w tabeli 21.

Tab. 21. Zasoby surowców skalnych w północnej i północnowschodniej części województwa dolnośląskiego stan na 31.12.2011 r. [1]

Lp	Złoże zagospodarowane (eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydoby- cie 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przem- ysłowe		A+B+ C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
<b>Powiat oleśnicki</b>											
1	Piaski i żwiry	13	39408	38027	4586	9	14453	-	-	7	2174
2	Sur. ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	468
<b>Powiat górowski</b>											
1	Piaski i żwiry	17	32156	20681	2332	8	14818	1	30757	2	2546
2	Sur. ilaste ceram. bud.	2	220	89	0	-	-	-	-	1	106
3	Piaski kwarc- do cegły wap.-piask.	-	-	-	-	1	3390	-	-	-	-
<b>Powiat trzebnicki</b>											
1	Piaski i żwiry	5	11864	7677	1107	10	3017	1	13725	9	986
2	Surow. ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	483
3	Sur. dla prac inżynierskich.	-	-	-	-	2	407	-	-	-	-
<b>Powiat lubiński</b>											
1	Piaski i żwiry	2	2766	2747	37	9	4691	-	-	4	858
2	Piaski podsadzkowe	1	31141	10841	1097	-	-	1	292351	-	-
<b>Powiat olawski</b>											
1	Piaski i żwiry	6	35266	10968	931	5	17628	-	-	-	-
2	Piaski kwarc. d/p cegły wap.-piask	-	-	-	-	2	7998	-	-	-	-

c.d tabeli 21											
Lp	Złoże zagospodarowane (eksploatowane i eksploatowane okresowo) [tys. ton]					Złoże niezagospodarowane [tys. ton]				Złoże, z których wydobycie zostało zaniechane [tys. ton]	
	Złoże	Ilość	Zasoby		Wydo- bycie 2011	Udokumentowane w kategorii					
			geolog. bilansowe	przem- słowe		A+B+ C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>			
						Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe	Ilość	Zasoby geolog. bilansowe
<b>Powiat średzki</b>											
1	Piaski i żwiry	10	23351	17373	535	10	78656	-	-	4	605
2	Sur. ilaste ceram. bud.	3	5957	2812	27	-	-	-	-	1	647
3	Gliny ogniotrwałe	-	-	-	-	3	42094	-	-	-	-
4	Piaski kwarcowe d/p cegły wap-piasek	-	-	-	-	-	-	1	5070	-	-
<b>Powiat glogowski</b>											
1	Piaski i żwiry	11	2033	877	191	2	2980	-	-	3	378
2	Sur. ilaste ceram. bud.	2	689	0	4	1	421	-	-	1	358
3	Sur. dla prac inżynierskich	1	38	-	3	-	-	-	-	-	-
4	Piaski podsadzkowe	-	-	-	-	1	177879	-	-	-	-
<b>Powiat polkowicki</b>											
1	Piaski i żwiry	5	11161	6798	138	6	4307	2	2489	1	1283
2	Sur. ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	874
<b>Powiat milicki</b>											
1	Piaski i żwiry	1	122	-	6	2	434	1	47632	4	435
2	Piaski kwarc. d/p betonów komórkowych	2	5797	3254	23	-	-	-	-	-	-
3	Sur. ilaste ceram. bud.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1448
<b>Powiat wołowski</b>											
1	Piaski i żwiry	3	211	84	0	5	791	-	-	3	539
2	Gliny ceramiczne kamionkowe	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1061
3	Sur. ilaste ceram. bud.	2	279	0	5	-	-	-	-	3	1148

Największe wydobyte w roku 2011 było głównie w powiatach oleśnickim około 4,6 mln ton w tym największe wydobyte około 1,5 mln ton ze złoża Boguszyce i 1,3 mln ze złoża Ligota Polska i oraz 2,3 mln w powiecie górowskim, w tym ponad 1,0 mln ton ze złoża Kowalowo. W powiecie oławskim wydobyte wynosiło około 1,0 mln ton w tym 0,6 mln ze złoża Bystrzyca Oławska. W powiecie lubińskim wydobyte powyżej 1,0 mln ton dotyczy piasków podsadzkowych ze złoża Obora wykorzystywanych głównie na potrzeby KGHM.



Rys.21. Złoża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiatach północnej i północno-wschodniej części województwa (oprac. wł. na podst.[3])



## 4. STRUKTURA PRODUKCJI W KOPALNIACH GÓRNICTWA SKALNEGO W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM

### 4.1. Kruszywa naturalne i podstawowe ich zastosowania

Kamienie łamane i bloczne, żwiry oraz piaski eksploatowane są w Polsce głównie na potrzeby krajowe. Kamienie łamane w postaci kruszywa wykorzystywane są bezpośrednio w budownictwie drogowym jako składnik mieszanek mineralnych i mineralno-asfaltowych, a także w budownictwie ogólnym jako składnik różnego rodzaju betonów. Piaski i żwiry wykorzystywane są do produkcji betonu i innych materiałów budowlanych. Ponadto służą do budowy nasypów pod budynki, drogi czy linie kolejowe oraz do wykonywania prac ziemnych związanych z wyrównywaniem, stabilizacją czy wymianą gruntów. Największe ilości kruszyw odbierane są przez inwestycje drogowe na terenie całego kraju. Natomiast przemysł betonowy produkuje materiały budowlane przede wszystkim dla aglomeracji miejskich i dużych skupisk ludności, gdzie motorem rozwoju jest budownictwo ogólne. Piaski i żwiry wraz z kruszywami łamanymi zaliczane są do kruszyw naturalnych (tab. 22). Kamienie bloczne znajdują zastosowanie do produkcji elementów kamiennych także wykorzystywanych w budownictwie drogowym i ogólnym.

Tab. 22. Systematyka produktów - podział ze względu na rodzaj surowca skalnego i sposobu uzyskania

Nazwa kopaliny	Produkty	
Kamienie łamane i bloczne (d. kamienie budowlane i drogowe)	Elementy kamienne (bloki, płyty, elementy ścienne, kamień murowy, kostka drogowa i chodnikowa, krawężniki itp.)	
	Kruszywa łamane	miał, kliniec, tłućzeń, kamień łamany, grys mieszanki kruszyw łamanych z otoczków
Piaski i żwiry	Kruszywa naturalne	
	Kruszywa piaskowo-żwirowe (piasek, żwir, otoczaki, pospółka)	

Kruszywa naturalne są eksploatowane ze złóż kopalin i nie są poddawane żadnej obróbce poza przeróbką mechaniczną (kruszenie, sortowanie, płukanie). Dzieli się one na:

**kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe**, pozyskiwane ze złóż luźnych skał osadowych składających się z otoczków, żwiru i piasku,

**kruszywa naturalne łamane**, wytwarzane drogą urabiania i mechanicznej przeróbki zwięzłych skał magmowych, osadowych bądź metamorficznych.

W tabeli 23 przedstawiono rodzaje, jakie można wyróżnić w grupie kruszyw żwirowo-piaskowych, w zależności od ich składu ziarnowego oraz sposobu i stopnia przeróbki. Żwiry, mieszanki klasyfikowane i piaski klasyfikowane, to produkty pozyskiwane po wzbogacaniu zawierające w wielu przypadkach dodatki kruszyw kruszonych z tzw. nadziarna lub otoczków. Mieszanki nieklasyfikowane (inaczej pospółki) stosowane są w stanie surowym. W grupie kruszyw łamanych wyróżnia się natomiast rodzaje przedstawione w tabeli 24.

Tab. 23. Rodzaje kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych

<b>Kruszywa żwirowo-piaskowe</b>		<b>Frakcje [mm]</b>
niekruszone	piasek zwykły surowy	0–2
	piasek klasyfikowany	0.063–2
	żwiry	2–4, 4–8, 8–16, 16–31.5, 31.5–63 oraz frakcje mieszane, np. 2–8, 2-16, 2-31,5
	mieszanki klasyfikowane	np. 0–4, 0–8, 0–16, 0–31.5, 0–63
	mieszanki nieklasyfikowane (pospółki)	np. 0–16, 0–31.5, 0–63
	otoczki	> 63
kruszone	piasek łamany	0–2 lub 0.063
	grysy z otoczków	2–4, 4–8, 8–16, 16–31.5, 31.5–63 oraz frakcje mieszane, np. 2–8, 2-16, 2-31,5
	mieszanki z otoczków	np. 0–4, 0–8, 0–16, 0–31.5, 0–63

Tab. 24. Rodzaje kruszyw naturalnych łamanych

<b>Kruszywa łamane</b>		<b>Fracje [mm]</b>
zwykle (nieforemny kształt, ostre krawędzie)	kamień łamany	63–250
	tłuczeń	31,5–63
	kliniec	4–31,5
	miął	0–4
granulowane (foremny kształt, zaokrąglone krawędzie)	grysy	różne frakcje w przedziale 2–63, np. 2-5, 2-8, 5-8, 8-11, 8-16, 11-16, 16-22, 16-31,5
	piasek łamany	0-2, 0-5
	mieszanki	różne frakcje w przedziale 0–63, np. 0-31,5, 0-63

Tab. 25. Podstawowe sposoby wykorzystania poszczególnych rodzajów kruszyw naturalnych

<b>Zastosowanie</b>		<b>Główne rodzaje stosowanego kruszywa</b>
Podbudowa dróg i innych budowli oraz wymiana gruntów		piasek surowy mieszanki 0–31,5 mm oraz 0–63 mm grysy różnych frakcji 2–22 mm piasek łamany 0–2 mm tłuczeń 31,5–63 mm
Budownictwo kolejowe		tłuczeń 31–50 mm mieszanki 0–31,5 mm oraz 0–63 mm
Produkcja betonów	o zwykłej wytrzymałości	kruszywa żwirowo-piaskowe
	o wyższej wytrzymałości	grysy frakcji 2–8 oraz 8–16 mm
Produkcja mieszanek mineralno-asfaltowych		grysy w 5 podstawowych frakcjach (2-5, 5-8, 8-11, 11-16, 16-22) piasek łamany 0-2(5) mm

#### 4.2. Główni producenci kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych

Potentatami w zakresie produkcji różnych asortymentów kruszyw żwirowo-piaskowych w województwie dolnośląskim są Eurovia Kruszywa (d. Tarmac Polska) oraz Góraźdze Kruszywa (tab. 26), których łączny udział

w rynku przekracza 35%. W ostatnich latach zauważalna była niewielka utrata przez te dwie firmy (a zwłaszcza Góraźdze Kruszywa) części regionalnego rynku kruszyw na rzecz mniejszych, często nowych dostawców. Poza tymi dwoma firmami, produkcja kruszyw naturalnych w województwie dolnośląskim jest bardzo rozproszona, zarówno pod względem listy firm, jak i pod względem geograficznego rozmieszczenia zakładów [4].

Tab. 26. Główni producenci kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie dolnośląskim (oprac. własne na podst. [4])

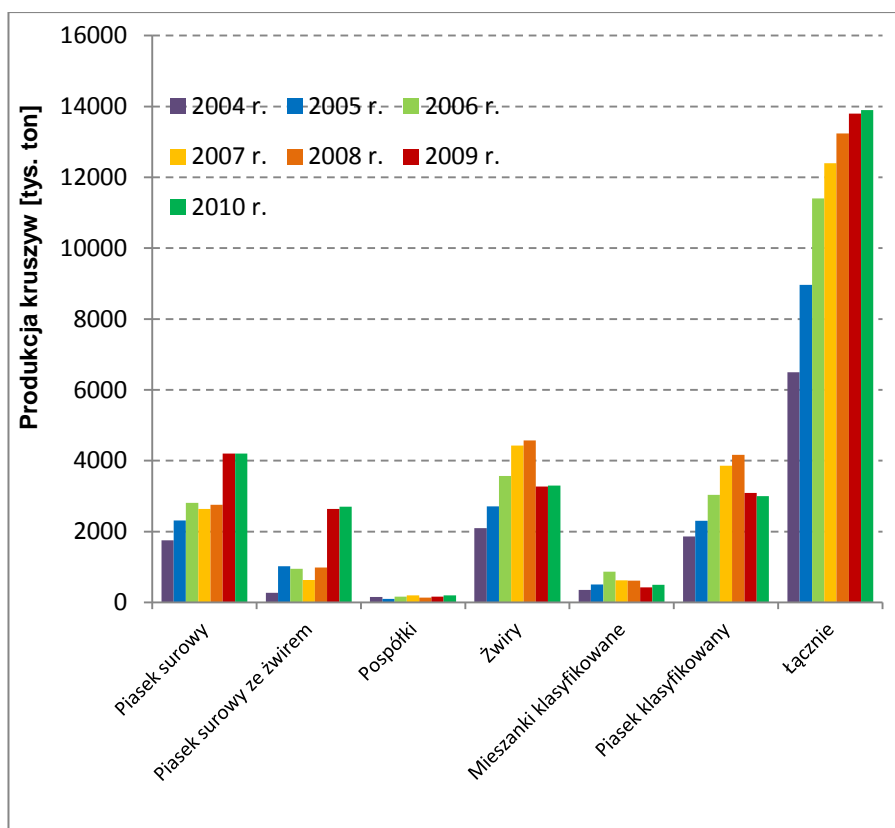
Producent	Wydobycie [tys. ton]						Złoże	Rejon produkcji (powiat)
	2004	2006	2008	2010	2011	2012		
Eurovia Kruszywa	1 295	2 921	3 097	2 243	1754	1323	Domanice, Przyłek Pille, Topola Zbiorik	Wrocław Ząbkowice Śląskie
Góraźdze Kruszywa S.A., Chorula	1 228	1 553	1 797	1 397	1599	1194	Rakowice Zbiornik, Szczytniki p. A,B, C i D, Okmiany	Lwówek Śląski, Legnica,
PPHU Wika, Oborniki Śl.	–	2	282	1 714	232	-	Mirków Oleśnica	Wrocław, Trzebnica
Kopalnia Surowców Mineralnych Byczeń	–	541	764	810	1474	1287	Byczeń I, Stróża Górna II	Ząbkowice Śląskie, Wrocław
Kop. Kruszyw Rokitki Sp. z o.o., Chojnów	391	393	782	805	1305	621	Goliszów, Osetnica, Rokitki, Rokitki II i III	Legnica
PPH Awida Sp. z o.o., Oława	166	307	300	642	612	334	Bystrzyca Oławska	Oława
Walbet Walkowiak A.D.K. s.j., Miejska Górka	–	20	438	480	691	412	Okmiany Południe, Radziechów I	Złotoryja
PPHU Czystopole, Miękinia	–	–	306	446	418	264	Brzezinka Średzka Plaża	Środa Śl.
PRPHU Pierwoszków Sp. z o.o., Skarszyn	152	165	219	425	313	71	Pierwoszków	Trzebnica
PPHU Transpiach s.c., Bielany Wrocławskie	316	616	310	385	565	250	Siedlakowice I, Gola Świdnicka	Wrocław
K.A.M. Sp. z o.o., Nowogrodzic	260	422	652	356	440	360	Kraszowice, Nowa I	Bolesławiec
Bielinex-Beton Sp. z o.o., Kłodzko	288	351	283	320	261	148	Bierkowice, Bierkowice I, Gorzuchów, Ścinawka Dolna II	Kłodzko
WalMor Sp. z o.o. Brzezinki	198	264	265	262	251	223	Brzezinki	Oława

c.d tabeli 26								
Producent	Wydobycie [tys. ton]						Złoża	Rejon produkcji (powiat)
	2004	2006	2008	2010	2011	2012		
FTS Artur Grzyb	-	-	-	250	111	73	Karszów I	Strzelin
Trans-Kier Sp. z o.o., Głuszycza	156	281	214	240	230	109	Książnica Wschód	Dzierżoniów
Piaskownia Stary Jawo-rów s.c.P.J. Naumowicz, P.N.Karwowski	97	257	261	239	260	115	Nowy Jaworów I, Stary Jaworów Piaskownia	Jawor, Świdnica
Interfarma Sp. z o.o., Wrocław	137	481	275	215	264	159	Strzelce i Strzelce II	Oleśnica
TC Mariusz Grzyb	-	-	-	189	148	73	Stronia III	Oleśnica
Żwirownia Mokrzeszów, Chwaliszów	202	158	247	176	184	87	Mokrzeszów	Świdnica
PPHU Henpiach, Kobierzycze	81	151	297	150	136	92	Rolantowice	Wrocław
WPUH Dąbro-wa Wiktor Danielewski	102	95	51	128	161	94	Radosław, Radosław I i II, Wilkocin I	Góra
Brodpiach s.c. ZakładEksploat. Kruszywa Naturalnego w Brodowicach	31	23	42	100	28	9	Brodowice	Lubin
Gospodarstwo Rolne P.H.U. s.j.,Z.Matkowski L.M. Kaszuwara, Miękinia	-	222	218	95	62	18	Łowęcice	Środa Śl.
TEMCO Sp. z o.o., Pegów, ul. Główna 28, 55-120 Oborniki Śląskie	-	2	282	937	480	386	Paniowice	Trzebnica
Kopalnia. Kruszywa Naturalnego Zakład Górniczy „Boguszyce” Konrad Tereszkiwicz	-	-	-	-	1 450	70	Boguszyce	Oleśnica
KRUSZGEO - Wielkopolskie Kopalnie, ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań	-	-	-	-	1147	704	Kowalowo	Góra
SKANSKA S.A. ul.Gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa	-	-	-	-	1309	98	Ligota Polska	Oleśnica

c.d. tabeli 26								
Producent	Wydobycie [tys. ton]						Złoże	Rejon produkcji (powiat)
	2004	2006	2008	2010	2011	2012		
MOTA-ENGIL CCENTRAL EUROPE SA, ul.Wadowicka 8W	-	-	-	-	860	225	Nowica	Oleśnica
ZPBKaczmarek Sp.z o.o., ul.Folwark 1, 63-900 Rawicz	-	-	-	-	671	16	Olszna II MK, Pobiel	Góra, Bolesław- wiec
Walbet A.D.K Walkowiak So.j., ul. Kobylińska 38, 63-910 Miejska Górka	-	-	-	-	691	328	Radziechów	Złotoryja
POZ-BRUK Sp. z o.o., Pegów, ul. Główna 28, 55- 120 Oborniki Śląskie	-	-	-	-	686	-	Pieńsk	Zgorzelec
Żwirownia Gozdanin, Grzeszczyszyn Patrik, Gozdanin nr 27,59-900 Zgorzelec	-	40	90	85	194	94	Gozdanin, Gozdanin II	Zgorzelec
Tomasz Walczak TOM-TRANS	-	-	-	-	215	890	Folwark	Trzebnica
MARPIE Sp. z o.o.	-	-	-	-	65	307	Luboszyce	Góra
SKANSKA SA	-	-	-	-	212	666	Strzelce Kolonia	Oleśnica
Kopalnia Kruszywa – Zubrza Dariusz Świtła	-	-	-	-	294	639	Zubrza	Góra
Pozostałe	1742	2734	2594	1238	1588	2164		
<b>RAZEM</b>	<b>6 842</b>	<b>1 999</b>	<b>14 066</b>	<b>14 505</b>	<b>21 674</b>	<b>13903</b>		

Strukturę asortymentową produkcji kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych na Dolnym Śląsku przedstawiono na rysunku 22. Największy udział w produkcji mają żwiry oraz piaski klasyfikowane, dla których w latach 2004-2008 zanotowano ponad dwukrotny wzrost produkcji. Jednak

w kolejnym roku produkcja ich znacznie zmalała – w przypadku żwirów z ponad 4,5 mln ton w 2008 r. do około 3,3 mln w roku 2009, a w przypadku piasków klasyfikowanych z około 4,2 mln ton w 2008 r. do nieco ponad 3 mln w roku kolejnym. W roku 2009 i 2010 zwraca uwagę dynamiczny wzrost produkcji piasku surowego oraz piasku surowego z domieszką żwirów. W większości są one wykorzystywane dla potrzeb podbudowy modernizowanych lub nowych autostrad oraz dróg szybkiego ruchu. Produkcja mieszanek klasyfikowanych, jak i nieklasyfikowanych (pospółek) utrzymywała się w ciągu ostatnich lat na mniej więcej tym samym, niezbyt wysokim poziomie. W roku 2011 do grupy największych producentów dołączyło kilka nowych o bardzo dużym wydobyciu przekraczającym 1,0 mln ton/rok, ale już rok 2012 pokazał, że to wysokie wydobycie było przejściowe i wiązało się z inwestycjami na tym obszarze.



Rys. 23. Struktura asortymentowa produkcji kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie dolnośląskim w latach 2004-2010 [2]

### 4.3. Główni producenci kruszyw łamanych i elementów blocznych w województwie dolnośląskim

Potentatami w zakresie produkcji różnych asortymentów kruszyw łamanych w województwie dolnośląskim są firmy należące do koncernu Strabag i Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy (Basalt AG), a od niedawna także Dolnośląskie Surowce Skalne S.A (tab. 27). Duże znaczenie mają także grupy kapitałowe Eurovia, Lafarge i Colas oraz Przedsiębiorstwo Górniczo-Produkcyjne "BAZALT" z Wilkowa k. Złotoryi. W 2011 r. aż 11 producentów wykazało produkcję powyżej 1,0 mln t (tab.27). Większość kopalń to zakłady z pełnym ciągiem technologicznym, dostarczające szeroki asortyment kruszyw łamanych, w tym grysy. Tam, gdzie to możliwe, pozyskiwane są także budowlane elementy kamienne, głównie z granitów strzegomskich i strzelińskich oraz z piaskowców ciosowych w rejonie Bolesławca i Radkowa [4].

Tab. 27. Główni producenci kruszyw łamanych w województwie dolnośląskim (oprac. własne na podst. [4])

Producent	Wydobycie [tys. ton]						Złoże	Powiat(-y)
	2004	2006	2008	2010	2011	2012		
Strabag Sp. z o.o., Warszawa (Kopalnie Melafiru w Czarnym Borze Sp. z o.o., Czarny Bór; Mineral Polska Sp. z o.o.,	2 084	1 825	2 426	3 191	4 698	4 123	Borówno, Grzędy, Strzelin*, Siedlimowice I, Góra Kamienista	Kamienna Góra, Wałbrzych, Świdnica, Lwówek Śląski
Basalt AG (KSS w Bartnicy Sp. z o.o., Bartnica)	2 436	3 694	3 769	3 629	4 413	3 409	Słupiec Dębówka, Braszowice, Rybnica Leśna	Wałbrzych, Kłodzko
Dolnośląskie Surowce Skalne S.A., Warszawa	–	–	1 247	3 879	3 723	2 284	Piława Górna	Dzierżoniów
Grupa Eurovia (Eurovia Kruszywa S.A., Eurovia Bazałty S.A.)	1 435	1 614	2 627	1 978	3 108	1 140	Graniczna, Bukowa Góra, Księginki Płn, Księginki I	Świdnica, Lubań Śl.
Lafarge Kruszywa Sp. z o.o., Warszawa	1 234	1 613	1 843	1 580	2 626	2 430	Lubień, Sulików, Świerki	Legnica, Zgorzelec, Kłodzko
PGP Bazałt, Wilków	1 541	1 664	1 922	1 494	1 723	1 179	Krzeniów	Złotoryja
Colas Kruszywa Sp. z o.o., Pałędzie	466	839	1 374	1 654	1 621	1 639	Wilcza Góra, Winna Góra, Kozia Góra, Rogoźnica,	Złotoryja, Jawor, Świdnica
Berger Surowce Sp. z o.o., Wrocław	10	–	548	1 057	1 221	957	Wieśnica, Goczałków	Świdnica
Zakłady Przem. Wapienniczego Trzuskawica SA., Sitkówka	139	411	1 458	834	1 067	719	Targowica, Gniewków	Świdnica, Ząbkowice Śl., Strzelin

c.d. tabeli 27								
Producent	Wydobycie [tys. ton]						Złoże	Powiat(-y)
	2004	2006	2008	2010	2011	2012		
Zakłady Przem. Wapienniczego Trzuskawica SA., Sitkówka	139	411	1 458	834	1067	719	Targowica, Gniewków	Świdnica, Ząbkowice Śl., Strzelin
KOSD Sp. z o.o., Wrocław	180	705	542	1 172	1 059	676	Nasławice	Wrocław
Strateg Capital Sp. z o.o., Poznań	-	-	-	547	1 029	1053	Tłumaczów Gardzień, Tłumaczów Wsch.	Kłodzko
Mota Engil Central Europe S.A., Kraków	115	153	328	775	997	892	Górka, Janowiczki	Strzelin
Kruszywa Strzelin Sp. z o.o., Strzelin	30	91	725	149	-	-	Strzelin*	Strzelin
Sjenit S.A., Gumin	382	590	722	779	728	287	Kośmin	Dzierżoniów
Strzeblowskie Kop. Sur. Mineral Sp. z o.o., Sobótka**	-	-	164	387	681	484	Strzeblów I	Świdnica Wrocław
Tow. Eksploatacji Surowców Miner. Sp. z o.o. Sp. komandyt-akcyjna, Doboszowice	-	-	155-	537-	679	200	Doboszowice 1	Ząbkowice Śląskie
Kop. Surowców Skalnych S.A. w Złotoryi	338	419	590	589	665	378	Jawor-Męcinka	Jawor
Przed. Wielobranż Kop. Ogorzelec Sp. z o.o., Ogorzelec	416	452	324	377	644	423	Ogorzelec, Ogorzelec I	Kamienna Góra
Kruszywa Polskie S.A., Rybaki	-	-	191	398	630	530	Leśna Brzozy, Miłoszów	Lubań Śl.
OMYA Sp. z o.o., Warszawa**	357	281	534-	531	598	591	Odrzychowice Romanowo, N. Waliszów – socz. C, Romanowo G. Rogózka, B i Z Marianna	Kłodzko
Cemex Polska Sp. z o.o., Kopalnia Granitu Gołaszycy	31	7	304	414	585	319	Gołaszycy	Świdnica
PRI Bazalt, Rębiszów	-	449	492	387	532	339	Kłopotno, Rębiszów	Lwówek Śląski
TRANSPIACH Kopalnia Kruszywa W., S. Piotrowscy Sp.j., Zachowice	-	-	11	142	377	205	Gola Świdnicka	Świdnica
Waldorff &Stattler Properties Sp. z o.o., Puszczykowo	-	-	-	323	352	325	Gronowskie Wzgórza, Gronów	Wałbrzych

\*Złoże Strzelin od roku 2011 eksploatowane jest przez Strabag Sp. z o.o.

\*\*Kruszywa łamane stanowią asortyment poboczny, mino iż złoże zaliczono do grupy kamieni łamanych i blocznych

W strukturze asortymentowej produkcji kruszyw naturalnych łamanych nastąpiło w ostatnich latach zwiększenie udziału kruszyw naturalnych łamanych granulowanych (grysów) do 60–65%. Resztę stanowią kruszywa naturalne łamane zwykłe (tłuczeń, kliniec). W zmodernizowanych lub nowych zakładach dominuje produkcja grysów, podczas gdy w innych — klinca, tłucznia, kamienia łamanego czy nawet wielkogabarytowego kamienia wodno-inżynierskiego. W związku z tym, że w województwie dolnośląskim większość kruszyw produkowana jest ze skał magmowych, prezentują one najwyższą w kraju jakość. Głównych producentów zestawiono w tabeli 28.

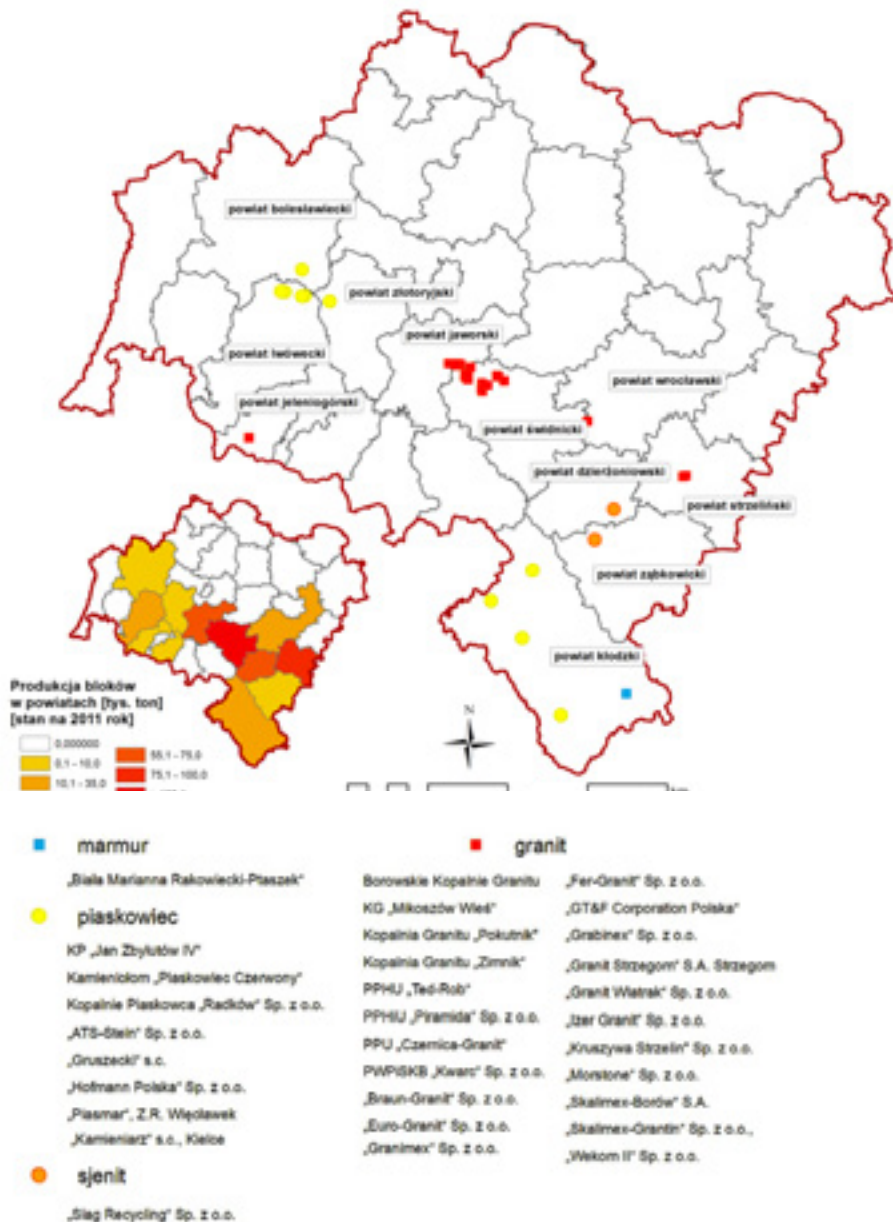
Tab. 28. Główni producenci bloków na Dolnym Śląsku (opracowanie własne na podst. [2] )

Użytkownik-producent	Wydobycie 2011 r. [tys. ton]		Złoże	Powiat
		w tym: bloczne		
„Granit Strzegom“ S.A. Strzegom	251	150	Strzegom kam. 25/26, Żółkiewka I, Żółkiewka III, Strzegom kam. 18	Świdnica
Borowskie Kopalnie Granitu Sp. z o.o., Borów	235	130	Borów	Świdnica
Morstone Quarrying Sp. z o.o. Strzego	101	80	Morów II, Morawa	Świdnica
„Skalimex-Borów“ S.A., Kostrza	90	48	Borów 17	Świdnica
PPHiU „Piramida“ Sp. z o.o., Strzegom	87	83	Borów I kam. 49A	Świdnica
PWPiSKB „Kwarc“ Sp. z o.o., Kostrza	45	43	Borów I kam. 49	Świdnica
„GT&F Corporation Polska“ Sp. z o.o., Kostrza	39	37	Kostrza-Piekieleko, Kostrza-Lubicz	Świdnica
Kopalnia Granitu „Zimnik“ Sp. z o.o., Mściwojów	214	32	Zimnik I	Jawor
„Granimex“ Sp. z o.o., Strzegom	225	50	Graniczna II	Świdnica
„Skalimex-Grantin“ Sp. z o.o., Sobótka	89	30	Strzeblów II	Wrocław
PPHU „Ted-Rob“ S.C.T. Kaliciński, R. Lema	28	26,6	Barcz I	Świdnica
„Wekom II“ Sp. z o.o., Kostrza	58	40	Kostrza	Świdnica
„Grabinex“ Sp. z o.o., Strzegom	124	98	Grabina Śląska	Świdnica
„Euro-Granit“ Sp. z o.o., Strzegom	30	28,5	Żółkiewka-Wiatrak	Świdnica
PPU „Czernica-Granit“ Sp. z o.o., Czernica	51	20,4	Czernica	Świdnica
„Braun-Granit“ Sp. z o.o., Nowa Sól	54	16,2	Czernica-Wieś	Świdnica
„Granit Wiatrak“ Sp. z o.o. Kopalnia Graniczna III	36	28	Graniczna III	Świdnica

c.d. tabeli 28				
Użytkownik-producent	Wydobycie 2011 r. [tys. ton]		Złoże	Powiat
		w tym: bloczne		
Kopalnia Granitu „Pokutnik“, Paszowice	44	34	Pokutnik	Jawor
„Fer-Granit“ Sp. z o.o., Rogoźnica	5	4,7	Rogoźnica-Las	Świdnica
„Kruszywa Strzelin Sp. z o.o., Strzelin	875	75	Strzelin	Strzelin
KG „Mikoszów Wieś“ Bronisław Badecki, Mikoszów	4	3,8	Mikoszów-Wieś	Strzelin
„Izer Granit“ Sp. z o.o., Szklarska Poręba	5	4,8	Szklarska Poręba-Huta	Jelenia Góra
„Sjenit“ S.A., Piława Górna	728	70	Kośmin	Dzierżoniów
„Slag Recycling“ Sp. z o.o., Kraków	74	0,7	Przedborowa	Ząbkowice Śl.
„Biała Marianna Rakowiecki-Ptaszek“ s.j., Stronie Śląskie	2	1,9	Biała i Zielona Marianna	Kłodzko
„Hofmann Polska“ Sp. z o.o. Kraków	19	13,3	Żerkowice-Skała, Wartowice	Lwówek Śl.
„ATS-Stein“ Sp. z o.o., Bolesławiec	14	10	Zbylutów I	Lwówek Śl.
„Gruszecki“ s.c., Bielany Wrocławskie	5	3,5	Bedlno, Skała	Złotoryja
KP „Jan Zbylutów IV“, Zbylutów	10	7	Zbylutów IV –Jan	Lwówek Śl.
„Piasmar“ Z.R. Więclawek, Bystrzyca Kłodzka	11	7,7	Długopole	Kłodzko
Kopalnie Piaskowca „Radków“, Sp. z o.o., Radków	15	10,5	Radków, Szczytna Zamek	Kłodzko
„Kamieniarz“ s.c., Kielce	8	5,6	Nowa Wieś, Grodziska III, Żerkowice, Żerkowice-Skała I, Żeliszów, Rakowiczki, Wartowice IV	Złotoryja Lwówek Śl. Bolesławiec,
Kopalnia Piaskowca „BOBER“, Wartowice	-	-	Wartowice II	Bolesławiec
Kamieniołom „Piaskowiec Czerwony“, Nowa Ruda	1	0,7	Bieganów	Kłodzko
<b>Łączna produkcja w województwie dolnośląskim</b>		<b>1193,9</b>		

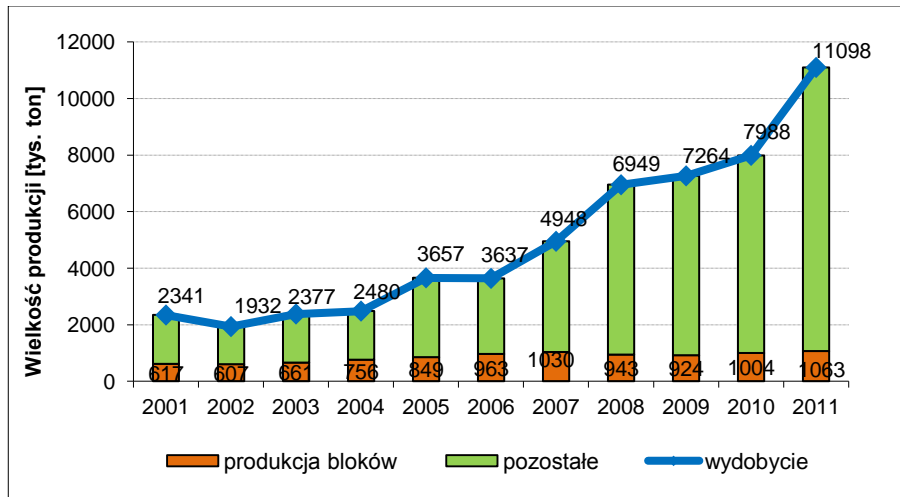
Niewielka część wydobywanych na Dolnym Śląsku kamieni łamanych i blocznych, a w szczególności granitu, urabiana jest celem uzyskania bloków z przeznaczeniem do produkcji elementów kamiennych, takich jak

bloki, płyty, elementy ścienne, kamień murowy, kostka drogowa i chodnikowa, krawężniki, elementy dekoracyjne itp. Oprócz granitu wykorzystywane są sjenity, marmury i piaskowce ciosowe, przy czym do produkcji kostki drogowej i innych elementów kamiennych dla drogownictwa stosowany jest niemal wyłącznie granit.

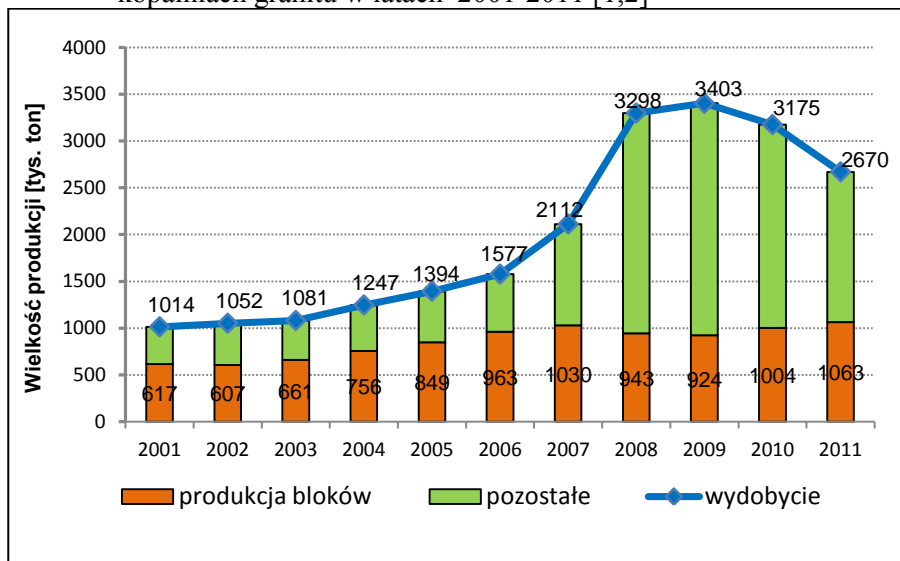


Rys.24. Główni producenci kamieni blocznych na Dolnym Śląsku (oprac. własne na podst. [2] )

Wydobycie granitu w województwie dolnośląskim wzrosło w ciągu ostatnich lat (rys. 25), przy czym eksploatacja tego surowca w formie blocznej od 2006 roku utrzymuje się na mniej więcej równym poziomie około 1 mln ton rocznie (rys. 26).

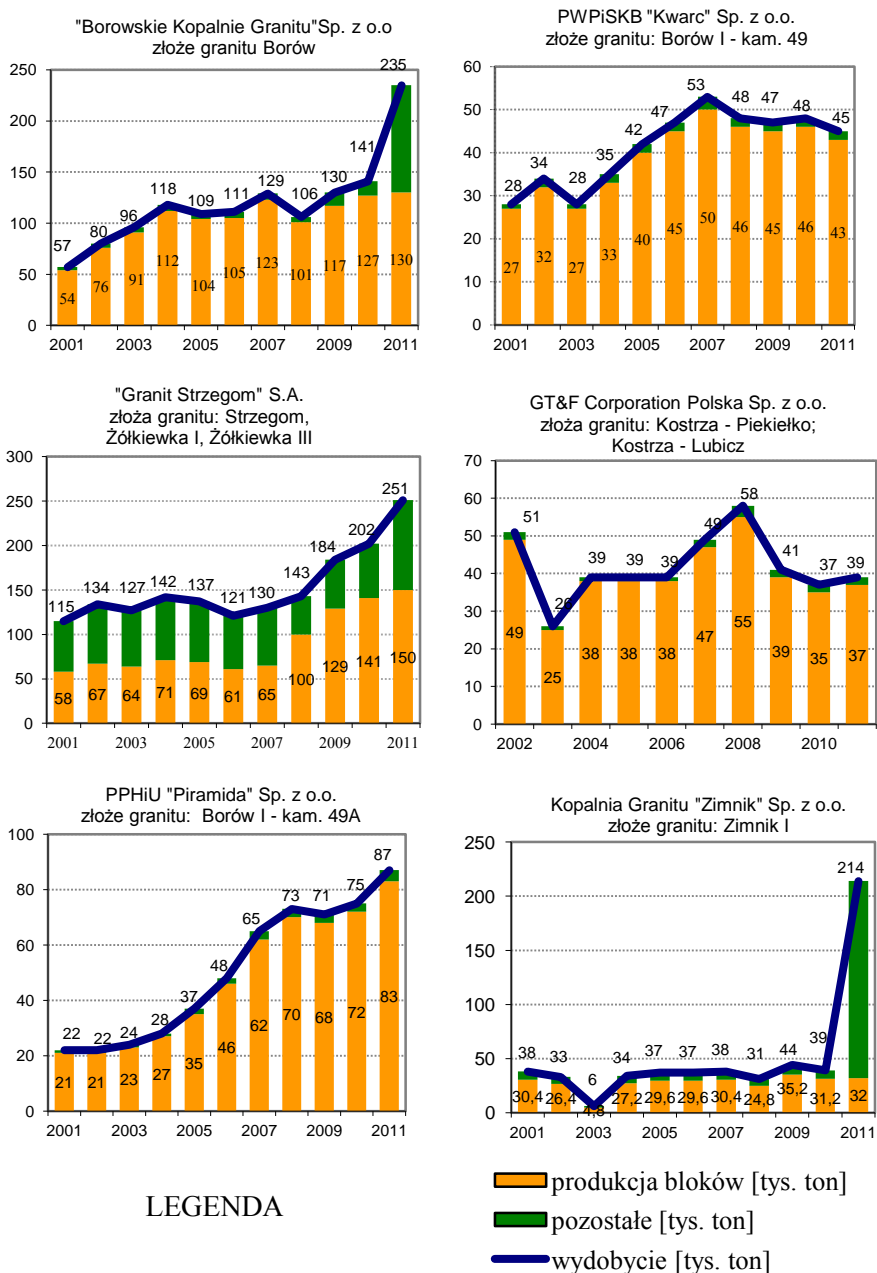


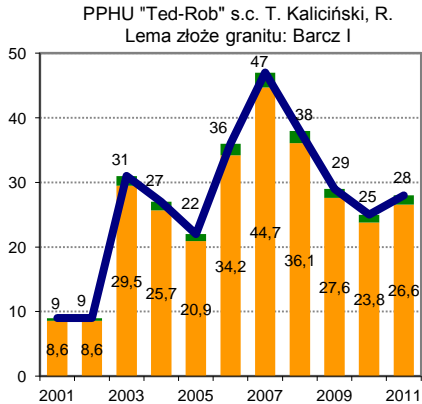
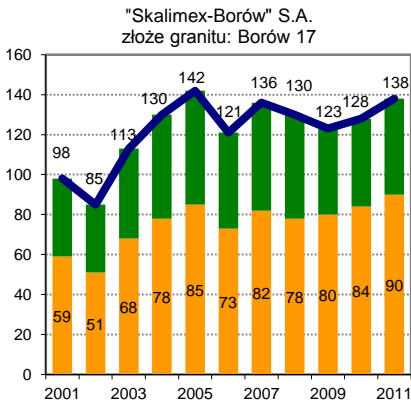
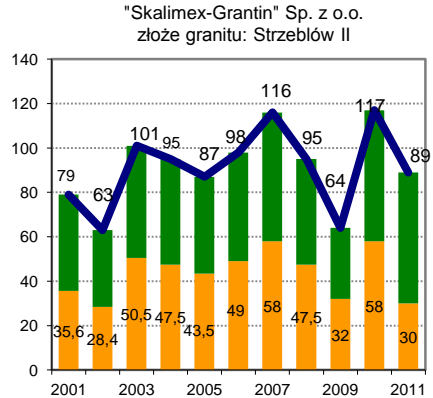
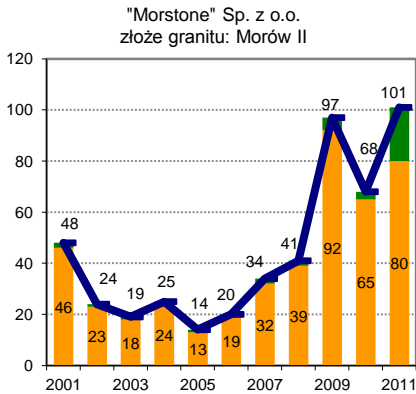
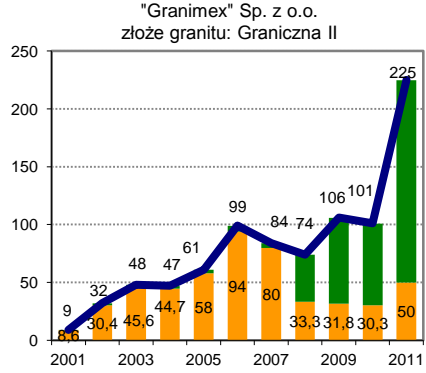
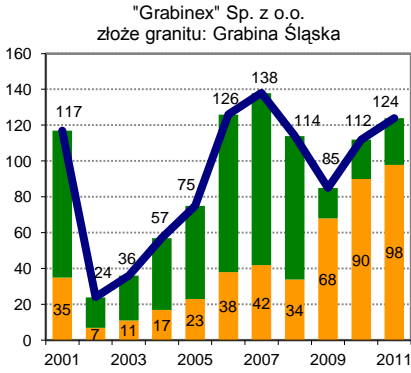
Rys. 25. Produkcja bloków na tle pozostałych wyrobów w dolnośląskich kopalniach granitu w latach 2001-2011 [1,2]



Rys. 26. Produkcja bloków na tle pozostałych wyrobów w dolnośląskich kopalniach tradycyjnie wydobywających granit bloczny w latach 2001-2011 [1,2]

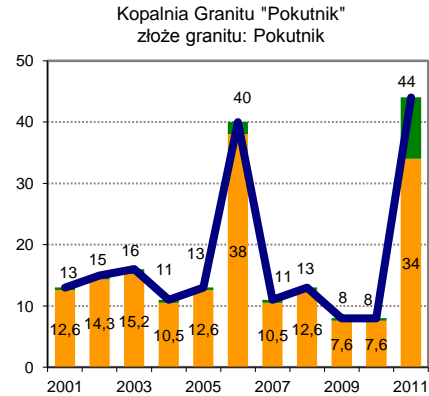
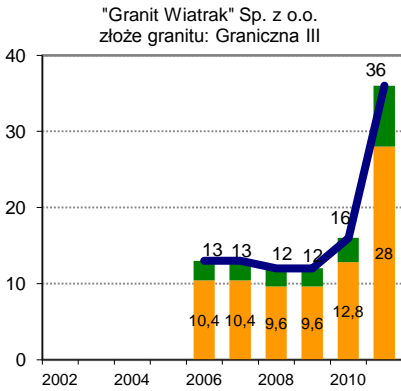
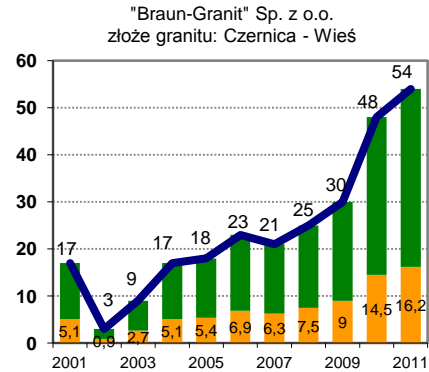
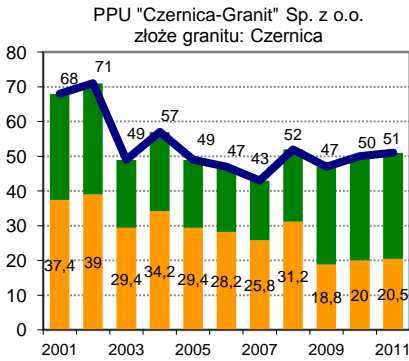
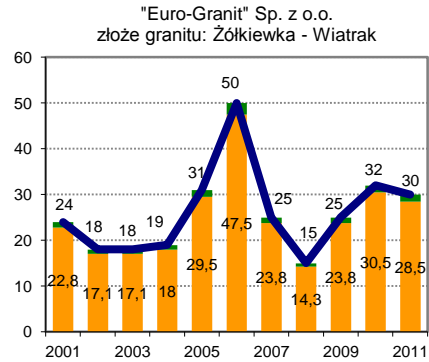
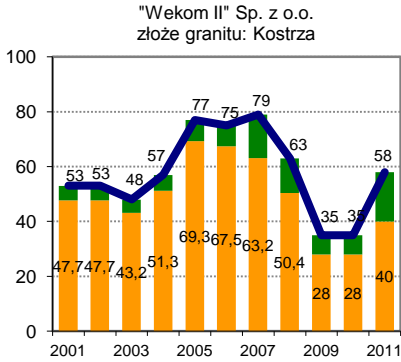
W ciągu tego czasu wydobycie zwiększyły nie tylko kopalnie eksploatujące granit z przeznaczeniem wyłącznie na kruszywo, ale wzrósł także udział kruszyw w produkcji kopalń tradycyjnie wydobywających bloki (rys. 25). Pozostały jednak przedsiębiorstwa, w których ponad 90% granitu pozyskuje się w formie blocznej (rys. 27).





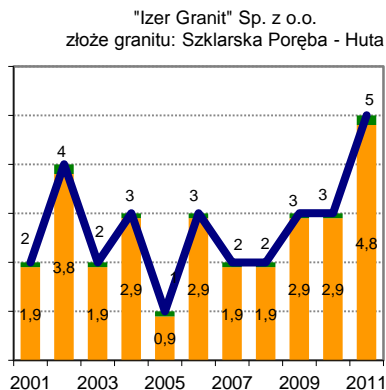
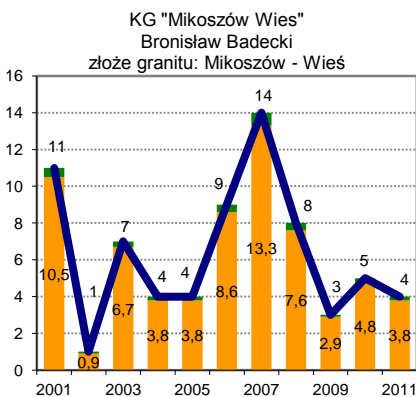
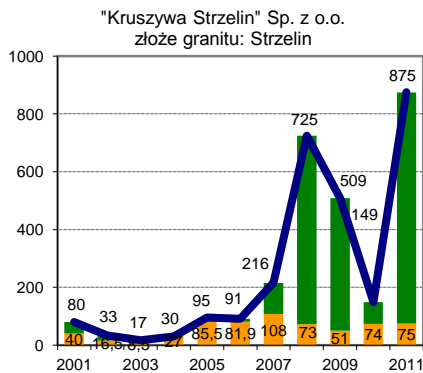
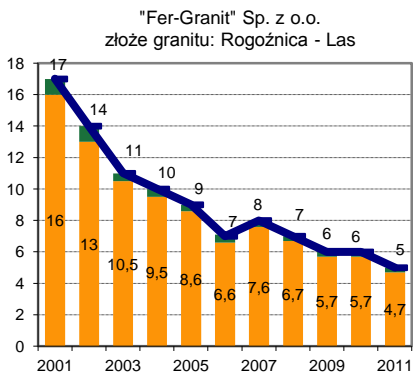
LEGENDA

- produkcja bloków [tys. ton]
- pozostałe [tys. ton]
- wydobywanie [tys. ton]



LEGENDA

- produkcja bloków [tys. ton]
- pozostałe [tys. ton]
- wydobyćcie [tys. ton]



LEGENDA

- produkcja bloków [tys. ton]
- pozostałe [tys. ton]
- wydobycie [tys. ton]

Rys. 27 Główni producenci bloków granitowych na Dolnym Śląsku [2]

Duże inwestycje infrastrukturalne takie jak budowa dróg, placów postojowych i chodników, rewitalizacja miejskich starówek przyczyniły się do wzrostu znaczenia granitu jako kamienia drogowego. Kopalnie granitu i zakłady przerobcze nastawione są na produkcję krawężników, płyt chodnikowych, kostki brukowej, kamienia murowego i formaku, przy czym większość z nich przeznaczona jest na rynek krajowy, a tylko kamień murowy stanowi ważny produkt eksportowy. Produkcja granitowych materiałów budowlanych przeważa nad nagrobkowymi i dekoracyjnymi. Wzrost importu kolorowych kamieni blocznych od początku lat dziewięćdziesiątych przyczynił się do spadku zainteresowania granitem jako kamieniem elewacyjnym czy nagrobkowym. Stąd produkcja cienkiej płyty granitowej jest już w niewielka. W przypadku płyty nagrobkowej jest wciąż

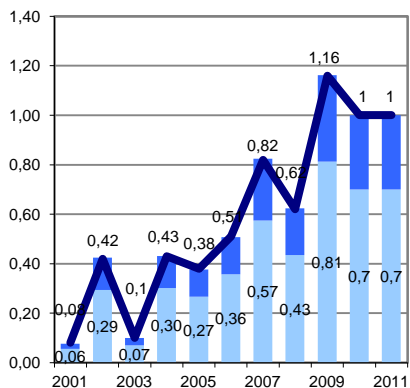
na nią spory popyt, przy czym tutaj liczy się konkurencyjność cenowa z kamieniami sprowadzonymi z zagranicy.

W związku z budową i remontami dróg niektóre kopalnie tradycyjnie zajmujące się eksploatacją kamienia blocznego rozwinęły produkcję kruszyw łamanych. Stało się tak w przypadku kopalni operującej na złożu granitu Strzelin. Nowy użytkownik uruchomił w 2008r. produkcję kruszyw łamanych na dużą skalę (rys. 27). Przed tymi zmianami wydobywanie bloków było tam o połowę większe i przekroczyło 100 tys. ton w 2007 r. Inny duży producent bloków i elementów foremnych, Kopalnia Granitu „Gniewków”, po przejęciu przez nowego właściciela zaprzestał wydobywania bloków parokrotnie zwiększając ogólne wydobywanie i produkcję kruszyw łamanych. Podobna sytuacja miała miejsce również w przypadku złoża Graniczna II. Uruchomiono tam produkcję kruszyw granitowych zmniejszając jednocześnie wydobywanie bloków o ponad połowę.

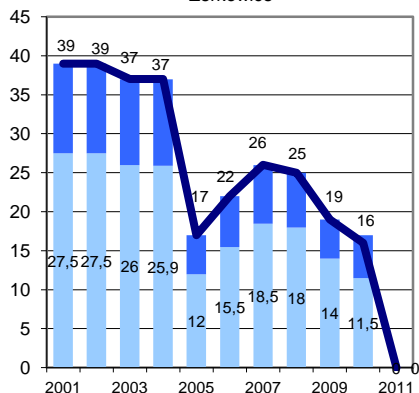
Niektórzy producenci wskazują jednak na zbyt dużą ilość wyprodukowanego kruszywa, jego niekonkurencyjne ceny i obecność kilku liderów produkcji kruszyw, którzy są w stanie zabezpieczyć duże inwestycje infrastrukturalne. Przykładowo inwestycję w zakład przerobczy kruszyw przeprowadził „Granit Strzegom” S.A. (eksploatujący trzy złoża: Strzegom Kam. 25/26, Żółkiewka I, Żółkiewka III; rys. 27 ). Liczono przy tym na dużo większe zainteresowanie kruszywem, gdyż potencjał zakładu sięga około 400 tys. ton, a wykonuje on produkcję na poziomie do 20 procent [4]. Dodatkowym czynnikiem powodującym brak opłacalności produkcji kruszyw jest także brak własnej bocznic kolejowej i konieczność dowozu kruszywa transportem samochodowym. Największe kopalnie produkujące kruszywo mają własne bocznic kolejowe, co znacznie obniża koszty. Zapewne z tego względu np. Kopalnia „Zimnik” chcąc zwiększyć działalność produkcji kruszyw wyremontowała bocznicę.

Dość istotne znaczenie jako kamienie boczne, odgrywają piaskowce, jednak produkowany asortyment jest odmienny niż w przypadku blocznego granitu. Kopalnie piaskowca o bardzo dobrej bloczności i parametrach fizycznych są nastawione na produkcję dla potrzeb budownictwa ogólnego (rys. 28). Najważniejszym produktem są płyty elewacyjne. W mniejszych zakładach produkuje się płytki okładzinowe, kamień ogrodowy i elementy dekoracyjne dla małej architektury, stopnice schodów, a nawet kostkę brukową, przy czym specjalizacje zakładów są różne, a rodzaj oferowanych produktów uzależniony jest od popytu, szczególnie wśród klientów indywidualnych.

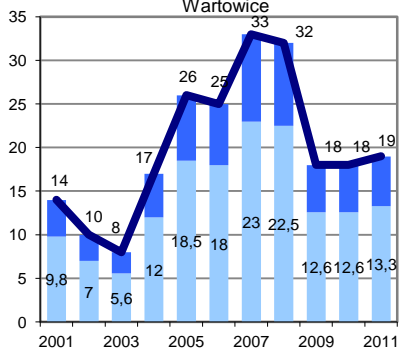
Kamieniołom "Piaskowiec Czerwoný"  
złóże piaskowca: Biegánów



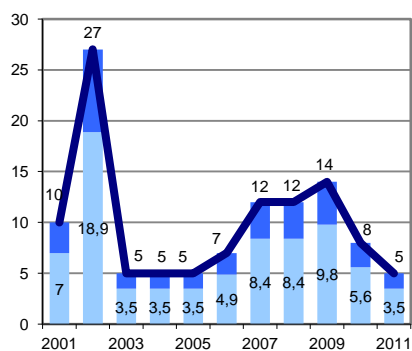
"Kopalnie Paskowca" S.A. Bolesławiec  
złóże piaskowca: Rakowiczki,  
Żerkowice



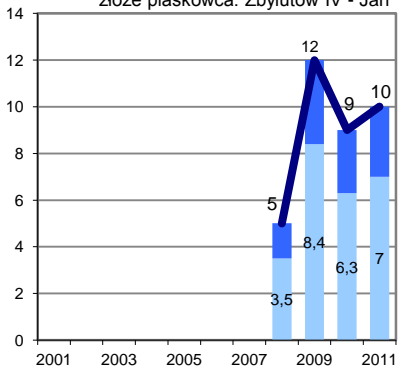
"Hofmann Polska" Sp. z o.o.  
złóże piaskowca: Żerkowice - Skála  
Wartowice



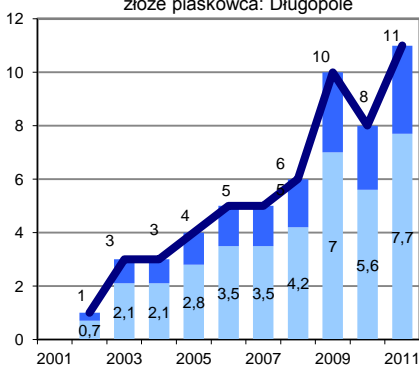
"Gruszecki" s.c.  
złóże piaskowca: Bedno, Skála



KP "Jan Zbylutów IV"  
złóże piaskowca: Zbylutów IV - Jan

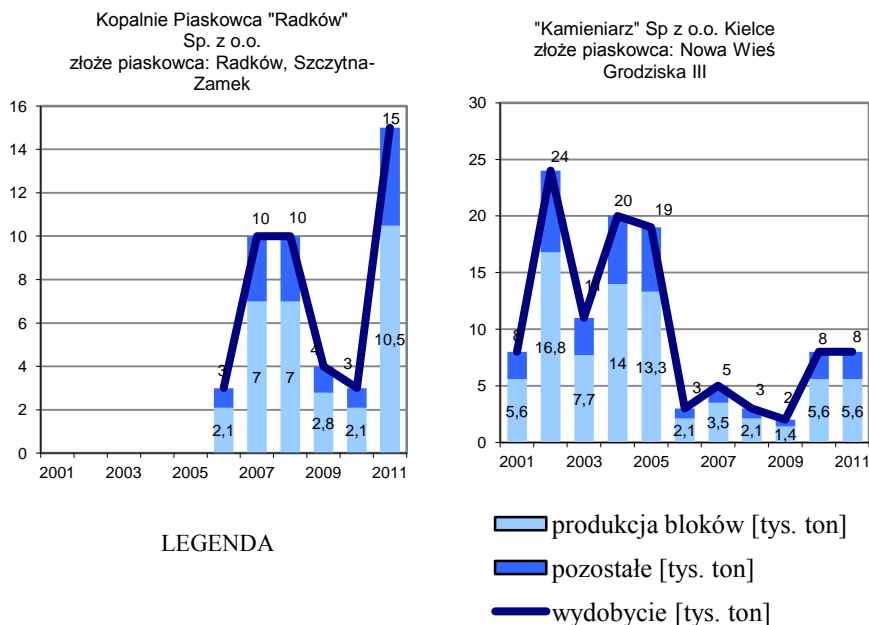


"Piasmar" Z.R. Więclawek  
złóże piaskowca: Długopole



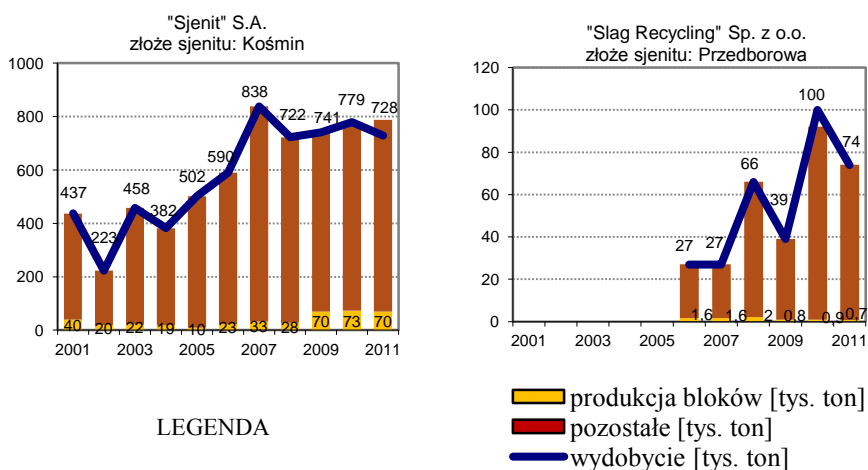
LEGENDA

- produkcja bloków [tys. ton]
- pozostałe [tys. ton]
- wydobycie [tys. ton]



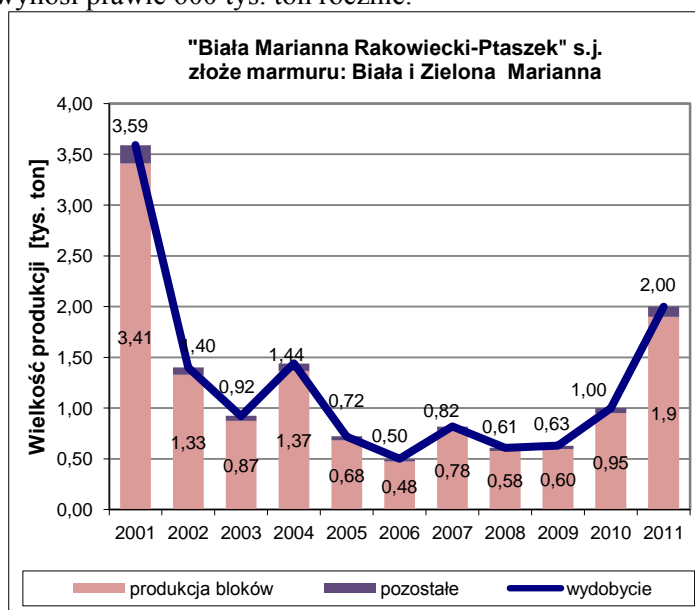
Rys. 28. Główni producenci blocznego piaskowca na Dolnym Śląsku [2]

Sjenit wydobywa się głównie z przeznaczeniem na kruszywo łamane w dwóch kopalniach, tj. kopalni sjenitu „Przedborowa” i kopalni należącej do spółki Sjenit S.A. na złożu Kośmin (rys. 29). Obie kopalnie posiadają w ofercie formaki i bryły sjenitowe, a także wielkowymiarowe bloki czy kostkę brukową, jednak stanowią one jedynie produkcję dodatkową. W 2011 roku łączne wydobycie bloków sjenitowych w obu kopalniach wyniosło około 70 tys. ton, co stanowiło zaledwie 8,8% ogólnego wydobywania sjenitu.



Rys. 29. Główni producenci bloków sjenitowych na Dolnym Śląsku [2]

Dotychczas w województwie dolnośląskim występowało jedno czynne złożo marmuru blocznego „Biała i Zielona Marianna”, jednak ilość wydobywanych tam bloków była niewielka i na ogół nie przekraczała 1,0 tys. ton rocznie (rys. 29). Obecnie złożo to zalicza się do okresowo eksploatowanych, a w 2012 roku nie zanotowano tam wydobywania. Poza nim obecnie działają dwie kopalnie marmuru operujące na złożach: Romanowo-Waliszów Południe oraz dwóch należących do międzynarodowego koncernu OMYA - Ołdrzychowice-Romanowo i Nowy Waliszów – soczewka C. Działalność pierwszej z nich dotyczy produkcji kruszyw dolomitowych o różnej frakcji oraz kamienia drogowego, a także nawozów wapienno - magnezowych dla rolnictwa i mączki dolomitowej służącej jako wypełniacz mineralny dla przemysłu farb, tworzyw sztucznych, chemii gospodarczej i budowlanej oraz wypełniacz do żywic. Wydobywanie marmuru wynosi tu około 10 tys. ton na rok. Podobne produkty oferuje koncern OMYA, jednak eksploatacja prowadzona jest tu na znacznie większą skalę - wydobywanie marmuru wynosi prawie 600 tys. ton rocznie.



Rys. 30. Główny producent bloków marmurowych na Dolnym Śląsku (obecnie właścicielem złoża jest Omya Sp. z o.o., a w 2012 roku nie zanotowano tam wydobywania) [2]

#### **4.4. Zasoby i wydobycie piasków i żwirów spod wody i ze złóż łądowych na Dolnym Śląsku w roku 2011**

Na Dolnym Śląsku wg stanu na 31.12.2011 r. udokumentowano 406 złóż piasków i żwirów o zasobach: geologicznych 2 093 797 tys. ton, zasobach\ przemysłowych 430 096 tys. ton. W roku 2011 eksploatację prowadzono na 111 złożach [1]. Dla 90 złóż koncesję na eksploatację wydał Marszałek Województwa Dolnośląskiego, a dla 21 Starostwa powiatów na terenie, których złoża się znajdują. Całkowite wydobycie piasków i żwirów w 2011 roku wyniosło 21 674 tys. ton.

Złoża piasków i żwirów w Bilansie [1] w zależności od uziarnienia kopaliny podzielono na:

- złoża piasku – punkt piaskowy powyżej 75%,
- złoża żwiru i piasku – punkt piaskowy powyżej 25%,
- złoża żwiru – punkt piaskowy poniżej 25%

Podział na złoża piasków i żwirów eksploatowane spod lustra wody i złoża niezawodnione ma istotne znaczenie przy przeróbce wydobytej kopaliny na produkty handlowe. Kopalina wydobywana spod lustra wody już na pogłębiarce jest w znacznym stopniu oczyszczana z frakcji pylastej, ilastej oraz innych zanieczyszczeń. W ciągu technologicznym jej dalsza przeróbka prowadzona jest również przy udziale wody z wyrobiska poeksploatacyjnego. Woda z oddzielonymi cząstkami piasku i łu odprowadzana jest do zbiornika poeksploatacyjnego. W celu wyeliminowania zanieczyszczeń zawiesinami wody w zbiorniku odprowadzana jest ona na brzeg zbiornika gdzie spływając grawitacyjnie po powierzchni terenu zostawia drobne cząstki tworząc tzw. plaże (fot. 1).

Eksploatacja złóż niezawodnionych wiąże się z koniecznością doprowadzenia wody do zakładu przerobczego. Wodę pozyskuje się ze studni wykonanych specjalnie na potrzeby kopalni lub cieków wodnych zlokalizowanych w pobliżu. Przeróbka piasków i żwirów z tych złóż powoduje powstanie dużej ilości zanieczyszczonej drobnymi frakcjami pylastymi lub ilastymi wody. Oczyszczenie wód z tych zanieczyszczeń prowadzone jest w specjalnych osadnikach sedymentacyjnie lub w instalacjach.



Fot. 1. Plaża powstała w wyniku zrzutu odpadów pylastych i ilastych do zbiornika poeksploatacyjnego (A. Witt, 02.09.2010)



Fot. 2. Osadniki sedymentacyjne z kopalni piasków i żwirów eksploatującej złoża w części nadwodnej (A. Witt, 31.07.2008)

Złóża duże o powierzchni powyżej 2 ha i eksploatacji rocznej przekraczającej 20 tys. m<sup>3</sup> na rok mogą być eksploatowane na podstawie koncesji wydawanej przez Marszałka Województwa. Lokalizacja tych złóż na Dolnym Śląsku znajduje się głównie w dolinach rzecznych. Zestawienie tych złóż przedstawiono w tabelach 29, 30 i 31.

Tab. 29. Złóża piasków i żwirów eksploatowane spod lustra wody [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Bolesławice p.I	146	104	32	bolesławiecki
2	Bolesławice p.III	687	601	15	bolesławiecki
3	Kraszowice	29607	13324	440	bolesławiecki
4	Olszna II-MK	57634	8804	499	bolesławiecki
5	Radosław	4721	3011	99	górowski
6	Bierkowice I	8369	4021	261	kłodzki
7	Kunice IV	2707	2707	86	legnicki
8	Rokitki	6111	3449	48	legnicki
9	Rokitki III	2087	2019	391	legnicki
10	Szczytniki Małe	1110	908	72	legnicki
11	Szczytniki p.A,B,C,D	61087	1503	461	legnicki
12	Rakowice Zbiornik	58304	53564	841	lwówecki
13	Strzelce II	4047	4047	264	oleśnicki
14	Brzezinki	3460	3155	251	oławski
15	Brzezinki I	1589	1478	23	oławski
16	Ostaszów	550	458	18	polkowicki
17	Paniowice	7290	3103	460	trzebnicki
18	Domanice	27489	24411	721	wrocławski
19	Maniów	933		37	wrocławski
20	Proszkowice	3863	114	37	wrocławski
21	Stróża Górna II	9433	3190	993	wrocławski
22	Byczeń I	9989	9826	481	ząbkowicki
23	Topola Zbiornik	6005	5609	694	ząbkowicki
24	Pieńsk	41227	19907	686	zgorzelecki
<b>RAZEM</b>		<b>348445</b>	<b>169313</b>	<b>7910</b>	

Złóża piasków i żwirów znajdują się w dolinach rzek: Bobru 5, Kaczawy i jej dopływu Czarnej Wody 5, Bystrzycy 4, Odry i Nysy Kłodzkiej z Ścinawką po 3, Nysy Łużyckiej 1 oraz polodowcowe poza dolinami rzek 2. Wydobycie piasku i żwirów z tych złóż prowadzone jest pogłębiarkami wieloczerpakowymi, ssącymi lub chwytakowymi. Technologia ich eksploatacji uzależniona jest od miejsca zalegania złóż. Usytuowane ich wzdłuż koryta rzeki pozwala zastosować system transportu urobku z pogłębiarki układem przenośników na pontonach lub rurociągami, natomiast transport z pogłębiarek wydobywających piaski i żwiry ze zbiorników retencyjnych prowadzony jest barkami lub szalandami.

Tab. 30. Złoże żwirów eksploatowane spod lustra wody [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Przyłęk-Pilce	80475	65116	339	ząbkowicki

Spod lustra wody w koncesji wydanej przez Marszałka eksploatowanych jest 26 złóż piasków i żwirów z wydobyciem 8027 tys. ton w 2011 stanowi to ponad 81% piasków i żwirów w województwie dolnośląskim eksploatowanych ze złóż lądowych i 37% w całkowitej ilości wydobycia

Tab. 31. Złóża piasków eksploatowane częściowo z ładu częściowo spod lustra wody [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Słone	213	213	23	głogowski
2	Brodowice	2268	2268	28	lubiński
3	Boguszyce	14961	14954	1450	oleśnicki
4	Bagno I	925	925	26	trzebnicki
5	Pierwoszków	1458	1458	313	trzebnicki
	<b>RAZEM</b>	<b>19825</b>	<b>19818</b>	<b>1840</b>	

Eksploatacja złóż niezawodnionych prowadzona jest ładowarkami lub koparkami łyżkowymi. Ciągi technologiczne stosowane w kopalniach eksploatujących te złoża wyposażone są w układy przerobcze pracujące na sucho lub z wodą pochodzącą z ujęć kopalnianych lub cieków wodnych przepływających w pobliżu złoża. Rozwiązania z przeróbką na sucho stosowane są w kopalniach posiadających złoża o niewielkiej ilości zanieczyszczeń ilasto, gliniastych i pylastych. Układy te nie są w stanie zapewnić wysokiej jakości swoich produktów. Zastosowanie rozwiązań z oczyszczaniem piasków i żwirów wodą wiąże się z koniecznością stosowania jej w obiegu zamkniętym. Woda z zawartością cząstek gliniastych, ilastych i pylastych oczyszczana jest w osadnikach sedymentacyjnych lub w kompaktowych. Stosowane najczęściej osadniki sedymentacyjne zajmują dodatkowe powierzchnie terenu, a osad w nich gromadzony musi być deponowany na zwałowiskach wewnętrznych. W tabeli 32 zestawiono dolnośląskie złoża piasków eksploatowane w części niezawodnionej.

Eksploatacja złóż piasków spod lustra wody prowadzona jest analogicznie jak w przypadku złóż żwirów i piasków. Przeróbka piasków polega na oddzieleniu frakcji gliniastych, ilastych i pylastych. W zakładach przerobczych do oczyszczania piasków stosowane są urządzenia płuczące: przesiewacze płuczące, płuczki bębnowe, korytowe i ciśnieniowe. Frakcja piaszczysta rozdzielana jest w zależności od parametrów złoża na produkty handlowe, którymi są w zależności od jakości złoża piaski formierskie,

podszadkowe, budowlane. Zestawienie złóż eksploatowanych spod lustra wody na Dolnym Śląsku zawiera tabela 33.

Tab. 32. Złóża żwirów i piasków eksploatowane ze złóż niezawodnionych [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Brzeźnik	1302	1302	71	bolesławiecki
2	Jażwina	2574	2574	79	dzierżoniowski
3	Kowalowo	3130	1678	1147	górowski
4	Luboszyce	5301	5301	65	górowski
5	Bielany	1431	1431	56	jaworski
6	Bielany-Południe	5480	875	55	jaworski
7	Mysłów II	1003	200	49	jaworski
8	Piotrowice Ii	308	224	27	jaworski
9	Ścinawka Dolna III	945	945	46	kłódzki
10	Czernikowice 1781	1781	1781	152	legnicki
11	Goliszów	3697	3697	624	legnicki
12	Okmiany	51019	7144	297	legnicki
13	Okmiany Południe	3584	3416	33	legnicki
14	Osetnica	4908	4908	242	legnicki
15	Radostów Średni I	115	115	40	lubański
16	Krzczonów	3095	3095	25	świdnicki
17	Mokrzyszów	1110	1110	184	świdnicki
18	Nowy Jaworów I	2760	1113	206	świdnicki
19	Zachowice	1312		32	wrocławski
20	Gozdanin	728	331	83	zgorzelecki
21	Lasów-Żarka Północ	11569	6243	165	zgorzelecki
22	Czaple II	14934	14934	85	złotoryjski
23	Dobków	460	460	43	złotoryjski
24	Radziechów I	5578	3354	691	złotoryjski
	<b>RAZEM</b>	<b>128124</b>	<b>66231</b>	<b>4497</b>	

Tab. 33. Złóża piasków eksploatowane spod lustra wody [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Radosław III	608	-	33	górowski
2	Szczytniki I	1272	1272	97	legnicki
3	Wielowieś	338	338	174	oleśnicki
4	Bystrzyca Oławska	28066	4184	612	oławski
5	Miłoszyce	1312	1312	20	oławski
6	Minkowice Oławskie I	340	340	25	oławski
7	Kalinowa I	407	407	53	strzeliński
8	Rachów	377	377	14	średzki
9	Laskowa II	659	659	93	trzebnicki
10	Chrzastawa Wlk	1473	635	77	wrocławski
	<b>RAZEM</b>	<b>34 852</b>	<b>9 524</b>	<b>1 198</b>	

Piaski eksploatowane ze złóż niezawodnionych są najczęściej stosowane na podbudowę dróg oraz budowlę drogowych jak np. nasypy. Zastosowanie ich na te cele nie wymaga wprowadzania przeróbki. Urobione przez koparki lub ładowarki piaski ładowane są bezpośrednio na samochody i dostarczane na miejsce ich zastosowania. Zestawienie tych złóż eksploatowanych na Dolnym Śląsku przedstawiono w tabeli 34.

Tab. 34. Złóża piasków eksploatowane w części niezawodnionej [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Książnica Wschód	6150	5110	230	dzierżoniowski
2	Kowalowo I	3655	2973	111	górowski
3	Oslowice I	3650	1087	324	górowski
4	Pobiel	4080	3384	172	górowski
5	Zubrza	4228	1584	294	górowski
6	Sobolew I	1617	1395	20	jaworski
7	Olszyny	39		2	kamiennogórski
8	Radostów Średni III	980	980	10	lubański
9	Składowice III	498	479	9	lubiński
10	Grabowno Wielkie	650	650	19	oleśnicki
11	Ligota Mała	1446	1446	136	oleśnicki
12	Ligota Polska	2549	2343	1309	oleśnicki
13	Nowica	958	918	860	oleśnicki
14	Sątok	2688	2176	9	oleśnicki
15	Stronia III	1053	1053	148	oleśnicki
16	Strzelce-Kolonia	8700	8262	212	oleśnicki
17	Guzice II	2179	489	58	polkowicki
18	Wilkocin I	6764	4211	62	polkowicki
19	Karszów I	1587	777	111	strzeliński
20	Brzezinka Średzka Plaża	4804	4142	418	średzki
21	Chomiąza I	1556	1556	5	średzki
22	Łowęcice	826	450	62	średzki
23	Folwark	1532	1532	215	trzebnicki
24	Mirków-Oleśnica	2536	2398	232	wrocławski
25	Rolantowice	1374	1374	136	wrocławski
26	Siedlakowice I	4787	1888	228	wrocławski
27	Gozdanin Ii	1174	1174	111	zgorzelecki
<b>RAZEM</b>		<b>72060</b>	<b>53831</b>	<b>5503</b>	

Złóża eksploatowane na podstawie koncesji wydanej przez Starostów Powiatów są wykorzystywane głównie na potrzeby lokalne. W województwie dolnośląskim złóża te eksploatowane są wyłącznie w części niezawodnionej. W tych kopalniach nie ma transportu wewnętrznego oraz składowisk produktów gotowych. Praca w kopalniach uzależniona jest od zapotrzebowania, a wydobywanie prowadzone jest tylko wówczas gdy jest odbiorca na ich produkty. W kopalniach tych nie ma

składowisk gotowych produktów. Zestawienie małych kopalń eksploatujących złoża piasków na terenie Dolnego Śląska w części niezawodnionej zamieszczono w tabeli 35.

Natomiast złoża piasków i żwirów eksploatowanych na podstawie koncesji Starostów Powiatowych zestawiono w tabeli 36.

Tab. 35. Złoża piasków niezawodnionych [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Jaczów IIIA	74	-	38	głogowski
2	Jaczów IIIB	62	-	6	głogowski
3	Jaczów IV	158	-	37	głogowski
4	Jaczów V	319	-	32	głogowski
5	Jaczów VI	283	-	36	głogowski
6	Borszyn Wielki	280	-	17	górowski
7	Sulów Wielki	83	-	35	górowski
8	Sulów Wielki I	78	-	35	górowski
9	Sobolew	139	-	23	jaworski
10	Trzebicko	122	-	6	milicki
11	Kraszów III	178	-	5	oleśnicki
12	Krynitzno III	199	--	36	średzki
13	Garwół	73	-	2	wołowski
14	Szczepankowice	15	-	2	wrocławski
15	Stara Kraśnica	194	-	15	złotoryjski
<b>RAZEM</b>		<b>2257</b>	<b>-</b>	<b>325</b>	

Tab. 36. Złoża piasków i żwirów eksploatowane ze złóż lądowych [1]

Lp	Złoże	Zasoby [tys. ton]		Wydobycie [tys. ton]	Powiat
		geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Kurowice	197	-	19	głogowski
2	Kłodzko-Ustronie II	334	-	3	kłodzki
3	Grochotów I	35	-	2	świdnicki
4	Kilianów II	327	-	3	wrocławski
5	Kozów	432	-	22	złotoryjski
6	Łaźniki	123	-	14	złotoryjski
<b>RAZEM</b>		<b>1448</b>	<b>-</b>	<b>63</b>	

Eksploatacja piasków oraz piasków i żwirów na podstawie koncesji Starostów Powiatowych prowadzona jest tylko na złożach lądowych. Ilość wydobywanych surowców stanowi około 18 procent całkowitego wydobywania w 2011 roku w województwie dolnośląskim.

## **5. MOŻLIWOŚCI POZYSKIWANIA METALI SZLACHETNYCH I STRATEGICZNYCH ZALEGAJĄCYCH W ZŁOŻACH SUROWCÓW SKALNYCH**

### **5.1. Przesłanki podjęcia tematu**

Wieloletnie badania prowadzone przez instytuty uczelniane i przemysłowe wskazują, że w skałach okruchowych Dolnego Śląska, zwłaszcza w rejonie dolin Bobru i Nysy Kłodzkiej oraz Kaczawy występują minerały ziem rzadkich i metali strategicznych oraz złoto. Ich eksploatacja bezpośrednio ze złóż, w których występują jest nieopłacalna z uwagi na duży i nierównomierny rozkład przestrzenny i małą miąższość (gęstość) w poszczególnych warstwach. Wyniki badań wykonane w ostatnich latach wskazują, że wymienione minerały występują w zagęszczeniu w odpadach z eksploatacji odkrywkowej surowców żwirowo-piaskowych. Wykonano szereg badań zwłaszcza na Politechnice [6] i Uniwersytecie Wrocławskim [7], Uniwersytecie Warszawskim i Państwowym Instytucie Geologicznym oraz w Poltegorze Instytucie [8], które wskazują na możliwości opłacalnej eksploatacji wymienionych surowców. Poltegor – Instytut wspólnie z wymienionymi jednostkami złożył wniosek do NCBiR na projekt zmierzający do opracowania metody rozpoznania (dokumentowania) minerałów ciężkich w odpadach z eksploatacji surowców okruchowych i opracowanie technologii ich odzysku.

W projekcie na podstawie przeprowadzonej analizy wyników dotychczasowych badań punktowych występowanie koncentratów minerałów ciężkich w odpadach z eksploatacji zestawiono 51 kopalń wydobywających odkrywkowo surowce żwirowo-piaskowe w ilości około 8,4 mln ton rocznie w dolinach rzek Bobru, Nysy Kłodzkiej, Bystrzycy, Ścinawki, Kaczawy i Czarnej Wody. Ilość odpadów, które pozostały i będą wytwarzane określono na około 21,8 mln ton. Do realizacji projektu zgłosiły chęć kopalnie wydobywające surowce okruchowe w wymienionych obszarach. Niestety, przeciągająca się w NCBiR aplikacja projektu może uczynić go mało realnym, gdyż według bieżącego rozpoznania pozostawione odpady są coraz intensywniej wykorzystywane w różnych, niezbyt ekonomicznie uzasadnionych celach.

Pozyskiwanie metali strategicznych z surowców okruchowych eliminuje złożone i uciążliwe dla środowiska procesy technologiczne realizowane przy otrzymywaniu tych metali ze skał zwięzłych.

## **5.2. Raport ekspertów Komisji Europejskiej na temat metali strategicznych**

Pojęcie minerałów i metali strategicznych nawiązuje do określeń Komisji Europejskiej. Komisja Europejska w 2010 roku opublikowała Raport dotyczący kluczowych surowców dla UE, który jest jednym z etapów realizacji Inicjatywy Surowcowej. W Raporcie zespół ekspertów po przeanalizowaniu zastosowania 41 minerałów i metali przygotował listę 14 surowców, które uznał za istotne dla UE: antymon, beryl, kobalt, fluoryt, gal, german, grafit, ind, magnez, niob, metale grupy platyny, pierwiastki ziem rzadkich, tantal i wolfram. Według Raportu popyt na te minerały oraz metale „high-tech” rośnie ze względu na wzrost gospodarczy krajów rozwijających się. Pojawienie się nowych technologii i produktów również stymuluje popyt (np. do produkcji telewizorów z płaskim ekranem, telefonów komórkowych, samochodów elektrycznych, kolektorów słonecznych). W lutym 2011 roku Komisja Europejska przygotowała dokument „Tackling the challenges In commodity markets and on raw materials” (COM 2011 25 final) [9] dotyczący kształtowania się rynków surowcowych w najbliższej przyszłości i wyzwań stojących przed nią. Zagadnienie zapewnienia dostępu do mineralnych surowców i ich pozyskiwania staje się strategicznym celem działania Unii Europejskiej. Większość wymienionych na liście UE surowców oraz pierwiastków występuje w koncentratkach minerałów ciężkich wydzielanych z odpadów powstających w trakcie eksploatacji kruszyw żwirowo-piaskowych. Pod pojęciem metali strategicznych we wniosku oprócz surowców wymienionych przez Komisję UE wprowadzono złoto, którego wydzielenie przy aktualnej cenie może być przedsięwzięciem bardzo opłacalnym.

### **Badania geologiczne zasobów złota i minerałów strategicznych zalegających w surowcach okruchowych**

W Bilansie Perspektywicznych Zasobów Kopalin Polski (wg stanu na 31.XII.2009) stwierdzono, że złoto okruchowe w Polsce jest związane ze żwirowo-piaszczystymi formacjami kenozoiku w Sudetach na bloku przedsudeckim. Zasoby złota w dolinach rzeki Bobru i Kwisy (Rakowice, Kraszowice, Winna Góra oraz Suszki–Włodzice ) określono na 2314,4 do 2464,6 kg. W opracowaniu stwierdzono, że obecnie nie ma podstaw do uwzględnienia zasobów występujących w innych złożach. Wymienione zasoby nie obejmują całego obszaru Bobru, na których występują złoża okruchowe. Wymienione zasoby zalegają na obszarze około 11 km<sup>2</sup>. W opracowaniu pt. „Weryfikacja stanu wiedzy o złożach złota wraz z aktualną oceną perspektyw złożowych” z 10.2011 r. stwierdzono, że najbardziej perspektywiczne obszary zalegania złota okruchowego

w dolinach Bobru i Kwisy występują na powierzchni około 760 km<sup>2</sup>, a więc około 70 razy większej niż podane w Bilansie Perspektywicznych Zasobów Kopalni Polski.

### **Eksploatacja złota i minerałów strategicznych z surowców okruchowych w świecie**

Koncentraty minerałów ciężkich wydzielane z surowców okruchowych mają w wielu krajach znaczący udział w pokryciu zapotrzebowania na metale rzadkie, których nazwa często opowiada pojęciu metale strategiczne. Około 20% złota jest wydobywane ze złóż okruchowych oraz znacząca ilość niobu, tantal i wolframu. Rutyl najcenniejszy surowiec tytanu i cyrkon prawie w 100 procentach jest pozyskiwany ze złóż okruchowych.

W Europie nie eksploatuje się na masową skalę złota okruchowego ze złóż piaskowo-żwirowych, jeśli wyłączyć eksploatację na rzekach, która też jest niewielka. Zawartość złota w surowcach eksploatowanych w odkrywkach występuje w przedziale od 0,008g/mg do 0,091 g/mg. Kopalnie, które eksploatują kruszywa żwirowo-piaskowe w korytach rzek podejmują odzyskiwanie złota ze sztucznie stworzonych złóż powstających z odpadów o uziarnieniu znacznie poniżej 2 mm oraz z wybieranych warstw żwirowo-piaskowych zalegających w podłożu. Stosuje tę technologię fabryka w Sorique w Katalonii. W zakładzie wydobywczym jest realizowany proces wzbogacania z zastosowaniem koncentratora grawitacyjnego odśrodkowego (Knelsona) o wydajności 130 ton/h, który współpracuje z układem odwodnienia odpadów, układem przesiewania i cyklonem. Po wzbogaceniu koncentrat jest przesyłany do współpracującego zakładu, gdzie separowane jest złoto z dwóch frakcji z wykorzystaniem stołów koncentracyjnych. Złoto jest ługowane przy użyciu wody królewskiej a następnie topione w piecu jubilerskim i przetwarzane na sztaby.

Proces jest dochodowy (opłacalny) dla rocznej produkcji drobnego piasku 250 tys. ton o okruszczeniu 0,05 g/t złota i cenach złota 450 USD za uncję. Fabryka w Sorique w Katalonii ma dużą wydajność i odzyskuje z masy żwirowo-piaskowej 85% zawartego w niej złota. Wydobyte złoto prowadzone techniką dywanową charakteryzuje 12% odzysk złota zawartego w masie piaskowo-żwirowej. Zasoby złota w żwirach i piaskach oceniono na 12,5 tony. Całkowitą ilość złota zalegającego w żwirach i piaskach w dolinach rzek i którą udokumentowano określono na 18,81 ton. Podkreśla się, że eksploatacja złota z surowców okruchowych odtworzona na nowoczesnej technologii zwiększy wydobyte złota i metali ciężkich w Europie bez używania szkodliwych chemikaliów rtęci i cyjanków.

### **5.3. Wstępna analiza ekonomiczna uruchomienia małej pilotowej instalacji do pozyskania złota i minerałów strategicznych**

Większość wyników badań wskazuje zawartość złota w przedziale 0,02 – 0,04 g/m<sup>3</sup> w złożach okruchowych. Dopiero w ostatnich latach zostały opracowane urządzenia (koncentratory) do separacji drobnouziarnionych minerałów, które umożliwiają wydzielenie mikroelementów o wymiarach poniżej 0,1 mm. Przy stosowanych konwencjonalnych urządzeniach separacji grawitacyjnej, cząsteczki o wymiarach mniejszych od 0,1 mm były stracone w procesach.

W projekcie złoto i pozostałe metale zamierza się odzyskiwać ze zdeponowanych odpadów na składowiskach, których uziarnienie wynosi poniżej 2 mm oraz z frakcji poniżej 2 mm i poniżej 0,5 mm pobieranych z czynnych układów eksploatacyjnych.

Badania pobieranych prób o masie kilkuset Mg z obszaru dotychczasowych badań, mogą dać bardziej wiarygodną odpowiedź o ilości i jakości oraz rodzaju zasobów minerałów i metali

Na rysunkach 30 i 31 przedstawiono schematy pozyskania minerałów ciężkich z układów wydobywczych

Różni badacze, ocenili wielkość złota i innych metali w koncentracie minerałów i metali ciężkich od : 1,0 g/Mg do 15 g/Mg. Do obliczeń przyjmuje się dwie wielkości 1,5 g/Mg i 3,0 g/Mg uzysku złota z koncentratu.

W badaniach zawartości nośników metali: określono na poziomie: ilmenit – 24 %, rutil – 1,18 %, cyrkon – 2,41%. uzysku minerałów i metali ciężkich z koncentracji. W innych kopalniach udział w koncentracie tych nośników jest wyższy i wynosi np. ilmenit – 47,8%, rutil – 6,05% i cyrkon – 16%. Dla oceny wielkości przychodów ze sprzedaży założono:

przerób godzinowy instalacji przemysłowej - 38 Mg/h,  
dobowy czas efektywnej pracy instalacji – 13 godzin,  
pracę dwuzmianową w okresie 150 dni w roku.

W tabeli 37 zestawiono dane wyjściowe, natomiast w tabeli 38 – przewidywane wielkości odzysku metali i przychody z ich zbytu według cen rynkowych.

Tab. 37. Wielkość przerobu rocznego odpadów w instalacji przemysłowej

Przerób godzi- nowy [Mg]	Przerób dobowy		Przerób roczny		Uzysk metali na stole koncentracyjnym			
	[Mg]	Czas efektywny [h]	[Mg]	Czas efektywny [h]	Au	Ilmenit 47% TiO <sub>2</sub>	Rutyl 95% TiO <sub>2</sub>	Cyrkon
38,0	500	13	150 000	3 900	1,5g/Mg 3,0 g/Mg	24 %	1,18 %	2,41 %

Przy rocznym przerobie odpadów 150 000 Mg uzyskuje się od 8,66 do 17,32 kg złota, 1440 Mg ilmenitu, 70,8 Mg rutylu i 144,6 Mg cyrkonu.

Wstępnie oszacowane nakłady inwestycyjne na budowę instalacji przemysłowej o przerobie odpadów w ilości 38 Mg/h wyniosą około 8 mln zł. Oszacowane koszty produkcji dwuzmianowej wraz z zatrudnieniem 10 pracowników, opłatami koncesji, transportu, mediów (energii elektrycznej i wody), dzierżawy gruntów, odsetkami od kredytu inwestycyjnego, materiałów eksploatacyjnych, utylizacji odpadów i amortyzacją powinny mieścić się w przedziale 3– 3,5 mln zł/rok.

Ceny jednostkowe w latach 2008 – 2012 ilmenitu wzrosły z 80 USD/Mg do 300 USD/Mg, rutylu z 500 USD/Mg do 2250 USD/Mg i cyrkonu z 1000 USD/Mg do 2650 USD/Mg.

Tab. 38. Przewidywana wielkość produkcji rocznej złota i metali strategicznych z instalacji przemysłowej o wydajności przerobu 38 Mg/h oraz wartość ich sprzedaży według cen zakupu z importu

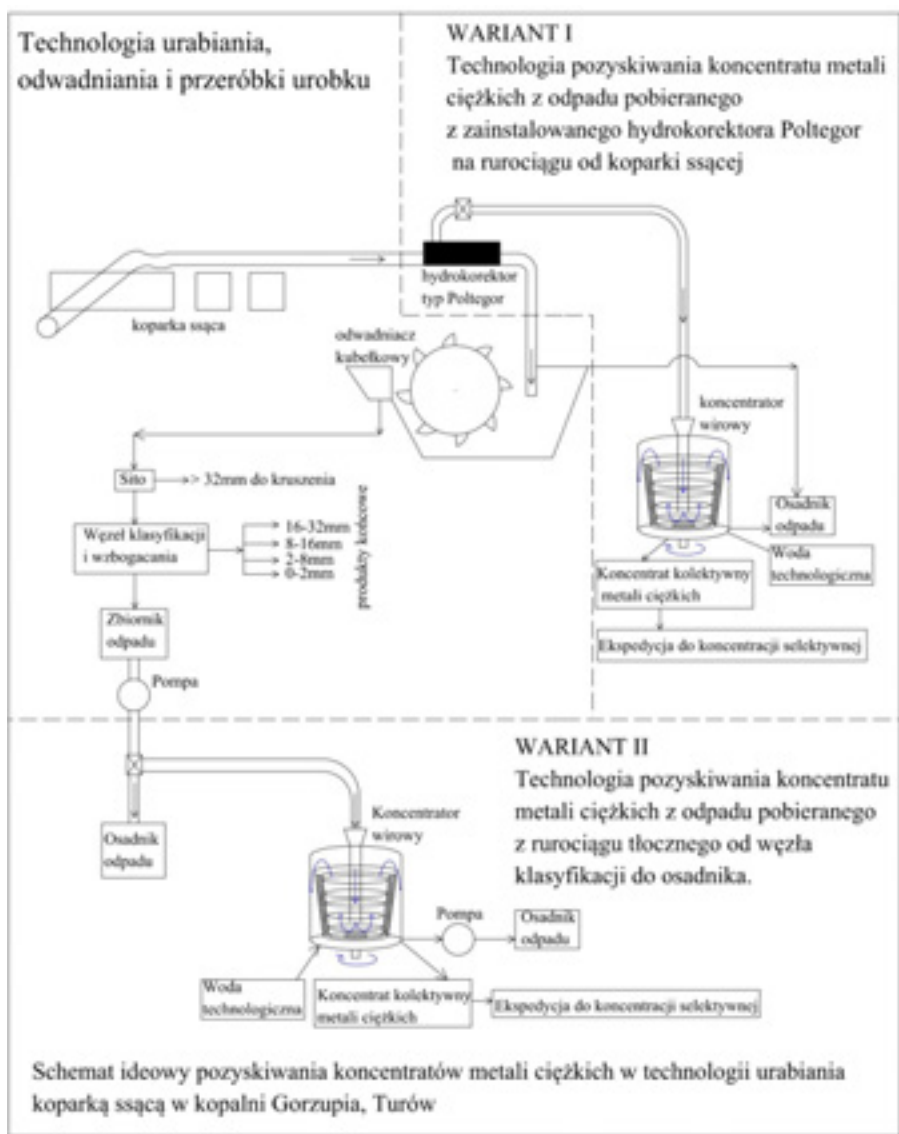
Lp	Wyszczególnienie	Roczna produkcja		Ceny jednostkowe		Wartość produkcji		Udział [%]	
		Jedn	Ilość	USD	PLN	tys.USD	tys.PLN		
1	Złoto	kg		51 000	153 000			31,22	
	uzysk 1,5 g/Mg		8,66			441 660	1 324 980		
	uzysk 3,0g/Mg		17,32			883 320	2 649 960		
								dla uzysku złota	
								1,5g/Mg	3,0g/Mg
2	Ilmenit uzysk 24%	Mg	1440	300	900	432 000	1 296 000	30,50	23,25
3	Rutyl uzysk 1,18%	Mg	70,8	2250	6750	159 300	477 900	11,26	8,57
4	Cyrkon uzysk 0,04%	Mg	144,6	2650	7950	383 190	1 149 570	27,09	20,63
RAZEM				1,5 g Au/Mg		1416150	4243450	100,00	100,00
				3,0 g Au/Mg		1857810	5573430	100,00	100,00

Z zamieszczonych szacunkowych obliczeń można wnioskować, że eksploatacja złota, ilmenitu, rutylu i cyrkonu z odpadów będzie opłacalna. Rezultatem wymiernym projektu będzie:

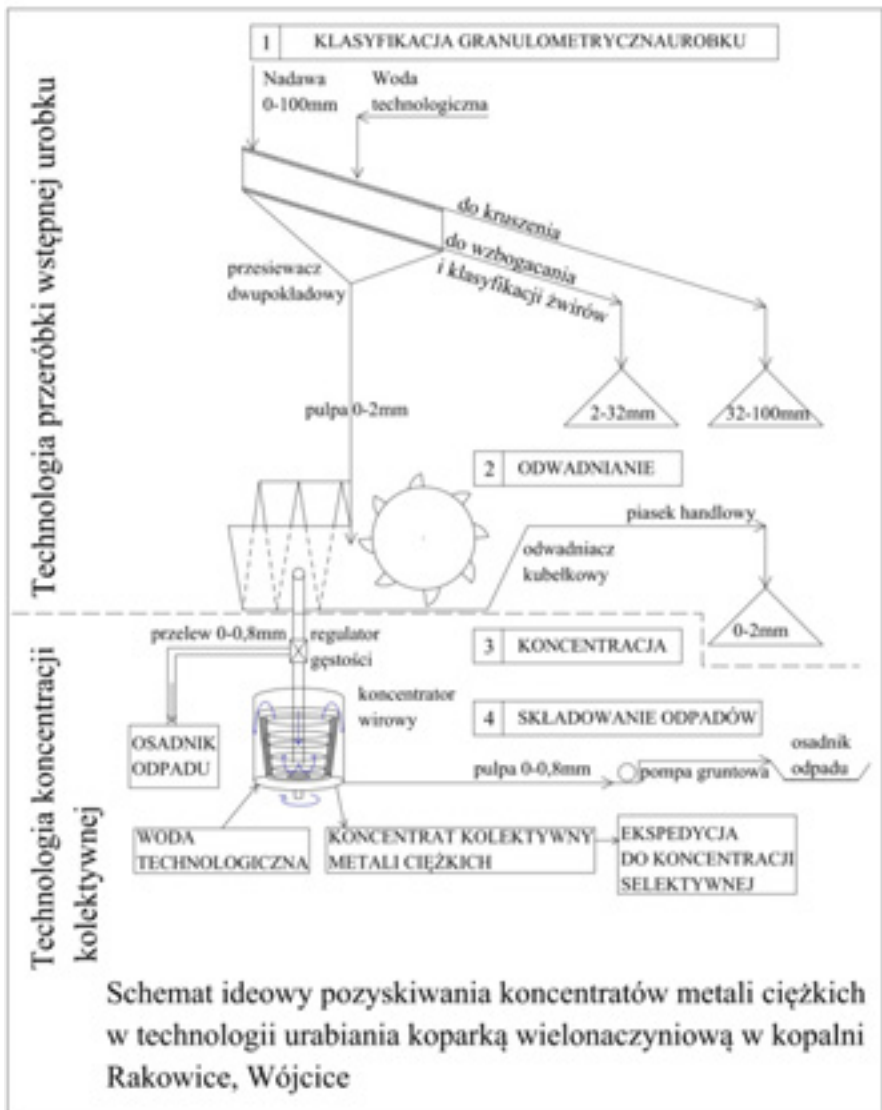
rozpoznanie występowania nośników metali strategicznych w wyróżnionych obszarach wydobywania surowców okruchowych, przyległych do rzek Bóbr, Nysa Kłodzka i Kaczawa, metodyka dokumentowania nośników metali, zalegających w surowcach okruchowych, zespół i metoda pobierania masowych prób do badań, technologia wydzielania nośników metali i poszczególnych metali zawartych w złożach okruchowych oraz ekonomika ich eksploatacji.

Wynik finansowy brutto dla wariantu 1,5 g/Mg złota w koncentracji wyniesie około 1,24 mln zł/rok, a dla wariantu 3,0 g/Mg złota w koncentracji 2,573 mln zł/rok. Udział złota w przychodzie w zależności od wariantu wyniesie odpowiednio od 31,22 % do 47,55%.

Przeprowadzona wstępna analiza ekonomiczna wskazuje na opłacalność odzyskiwania złota i metali strategicznych z odpadów powstających przy eksploatacji krajowych złóż żwirowo-piaskowych w dolinach wybranych rzek. Opłacalność będzie się zmieniać ze zmianą cen rynkowych złota i surowców strategicznych.



Rys. 31. Schemat ideowy pozyskiwania koncentratów metali ciężkich w technologii urabiania koparką ssącą (Poltegor-Institut)



Rys.32. Schemat ideowy pozyskiwania koncentratów metali ciężkich w technologii urabiania koparką wielonaczyniową (Poltegor-Instytut)

## 6.ROZWÓJ PRODUKCJI WYROBÓW O PODWYŻSZONEJ WARTOŚCI DODANEJ W GÓRNICTWIE SKALNYM DOLNEGO ŚLĄSKA

W górnictwie skalnym w regionie dolnośląskim produkcja wyrobów o dużej wartości dodanej wiąże się z wysokim przetwarzaniem urobku na elementy foremne, asortymenty kamienia łamanego oraz mączki. Bazę surowcową Dolnego Śląska charakteryzują największe w kraju zasoby skał magmowych, w których granit, bazalt i melafir należą do podstawowych typów litologicznych, spełniających warunki do produkcji wyrobów kamiennych na potrzeby budownictwa drogowego i kubaturowego. W roku 2011 z eksploatacji 22 złóż bazaltu wyprodukowano 10 497 tys. ton kruszyw łamanych, głównie grysów i tłucznia dla drogownictwa. Z kolei z 43 złóż granitu wydobyto 11098 tys. ton bloków i materiału na kruszywa, z którego po przeróbce uzyskano około 1 000 tys. ton wyrobów foremnych i ponad 700 tys. ton kamienia łamanego w postaci tłucznia, mieszanek i grysów. W eksploatacji melafiru z 5 złóż wydobyto 4 993 tys. ton urobku do produkcji kruszyw głównie dla budownictwa drogowego. Gnejs eksploatowano z 7 złóż i wydobyto około 4 400 tys. ton do przerobu na kruszywa łamane dla budownictwa.

Tab. 39. Zestawienie ilości eksploatowanych złóż i wielkości łącznego wydobycia na Dolnym Śląsku odpowiadających im typów litologicznych skał do produkcji kruszyw łamanych i elementów foremnych w roku 2011 [1]

Lp.	Rodzaj skał	Ilość eksploatowanych złóż	Wydobycie [tys.ton]
1	Granit	43	11098
2	Bazalt	22	10 497
3	Melafit	5	4 993
4	Gnejs	7	4 492
5	Marmur	2	16
6	Marmur dolomityczny	2	596
7	Serpentyt	1	1 059
8	Wapień	1	188
9	Piaskowiec	12	90
10	Szarogłaz	2	79

Ponadto w mniejszej skali eksploatowano złoża skał serpentynitowych, marmurów, marmurów dolomitycznych, wapieni, piaskowców i szarogłazu. Również wprowadzono na rynek produkty skalne jako kamień ozdobny (ogrodowy). Wyroby powyższe pochodziły ze złóż gnejsu, dolomitu oraz łupka szarogłazowego. Wymienione wielkości odpowiadające typom litologicznym skał wyeksploatowanych w 2011 r. na Dolnym Śląsku zestawiono w tabeli 39.

### **Wydobycie i produkcja kamienia i elementów foremnych ze złóż granitu**

Na Dolnym Śląsku w górnictwie skalnym produkcja wyrobów o wysokiej wartości dodanej łączy się z wytwarzaniem bloków, elementów foremnych, kruszyw łamanych, grysów i mączek głównie ze skał magmowych (granit, bazalt, melafir) oraz metamorficznych (marmur, wapień dolomityczny) i osadowych (wapień, dolomit i piaskowiec). Surowcem o największych zasobach i możliwościach wytwarzania wyrobów o wysokiej wartości dodanej w regionie dolnośląskim jest granit. Na Dolnym Śląsku w 2011 r. wytworzono 1199,2 tys. ton elementów foremnych w tym około 1000 tys. ton z granitu i ponad 136 tys. ton z piaskowca, sjenitu i marmuru. Produkcja elementów foremnych jest realizowana w postaci bloków i płyt surowych i obrobionych, płyt chodnikowych, kostek i kamieni murowych. Ich jednostkowe ceny w roku 2011 mieściły się w przedziale od 130 zł/t dla bloków surowych do 950 zł/t dla płyt chodnikowych (tab. 40).

Tab. 40. Średnie przybliżone ceny wyrobów blocznych i foremnych z granitu

Lp.	Rodzaj produkcji	Średnia cena zł/tonę
1	Bloki surowe	130
2	Płyty surowe	760
3	Płyty chodnikowe	950
4	Płyty surowe nieobcainane	760
5	Kamień murowy	250
6	Kostka i mozaika	200-250

Znacznie niższe ceny uzyskuje się za kruszywa łamane tłuczeń, kliniec, grysy granulowane i mieszanki. Ich średnie ceny w roku 2011 mieściły się w przedziale od 18 do 50 zł/t (tab. 41).

Tab. 41. Średnie przybliżone ceny jednostkowe kruszywo łamanych granulowanych i mieszanek z granitu

Lp.	Nazwa wyrobu	Jednostkowe średnie ceny zł/t
1	Tłuczeń	30 - 40
2	Grysy	40 - 50
3	Mieszanki	18 - 20

Górnictwo skalne Dolnego Śląska dobrze wykorzystało zapotrzebowanie na wysokiej jakości kamień łamany, grysy i tłucznie. Bloki i inne wyroby foremne eksploatowano z 25 złóż granitu w tym, z 22 w największym obszarze zalegania granitu Strzegom-Sobótka. W tym obszarze w roku 2011 udokumentowane geologiczne zasoby bilansowe granitu wynoszą 624,8 mln ton, a przemysłowe 480,7 mln ton. Wydobycie granitu osiągnęło poziom 9,06 mln ton w masywie Strzegom-Sobótka. Minimalną bloczność geologiczną dla granitów określono w wysokości 20 procent. Bloczność górnicza mieściła się w przedziale od 30 do 95 procent. W większości kopalń bloczność górnicza dochodziła do 80-95 procent.

Granity dolnośląskie głównie strzegomskie, należą do skał twardych o dużej wytrzymałości na ściskanie powyżej 80 MPa i gęstości objętościowej powyżej 2630 kg/m<sup>3</sup>, niskiej nasiąkliwości od 0,31 do 0,37, prawie całkowitej mrozoodporności i odporności na szok termiczny.

W rejonie Strzegom-Sobótka rozwija się zaplecze techniczne i szkoleniowe górnictwa skalnego wraz z udoskonalaniem form organizacyjnych tego przemysłu. Produkcja elementów foremnych napotyka na dużą konkurencję międzynarodową z krajów Europy, Azji i Afryki, których przedsiębiorstwa prowadzą intensywną sprzedaż elementów blocznych na polskim rynku. Dotychczasowe formy organizacyjne i marketingowe przyjęte w górnictwie skalnym wymagają unowocześnienia jeśli wytwarzane wyroby mają wygrywać z konkurencją zagraniczną.

#### **Produkcja wyrobów o wysokiej wartości dodanej ze złóż skalenia i dolomitu**

W ostatnich latach bardzo wzrosła na Dolnym Śląsku produkcja grysów skaleniowo-kwarcowych wykorzystywanych do produkcji płytek. Na Dolnym Śląsku występuje 9 złóż ale eksploatuje się tylko 2 w powiecie wrocławskim tj. Pagórki Wschodnie i Stary Łom. Wydobycie krajowe w 2011 roku odnotowano w wysokości 25,79 tys. ton, a import przekroczył 343 tys. ton. Produkowany w kopalniach Dolnego Śląska grys skaleniowy

osiąga dobre ceny mieszczące się w przedziale 80 – 110 zł/tonę. Istnieją przesłanki zwiększenia produkcji skalenia z zalegających na Dolnym Śląsku leukogranitów i niektórych złóż gnejsów. Poltegor - Instytut prowadzi badania pozyskania skalenia ze złoża Doboszowice.

### **Produkcja mączek dolomitowych**

Na Dolnym Śląsku ze złoża białego wapienia Rędziny produkowane są mączki dolomitowe, których ceny zawierają się w przedziale od 200 do 500 zł/tonę, a ceny grysów i kamienia ozdobnego w przedziale od 100 do 150 zł/t. Produkowane mączki są wykorzystywane w przemyśle szkła i ceramiki, a ich produkcja osiągnęła poziom 198,5 tys. ton w roku 2011

Duże zasoby marmuru zalegają w kotlinie kłodzkiej w złożach: Biała i Zielona Marianna, Kletno, Romanowo Górne, Stronie Śląskie, Podgórze oraz marmuru dolomitycznego: Ołdrzychowice - Romanowo, Nowy Waliszów, Słupiec i Żelazno o łącznych zasobach bilansowych około 400 mln ton. Wymienione zasoby złóż stanowią w rejonie Kłodzka ważną bazę do produkcji grysów, kamienia, elementów foremnych oraz mączek.

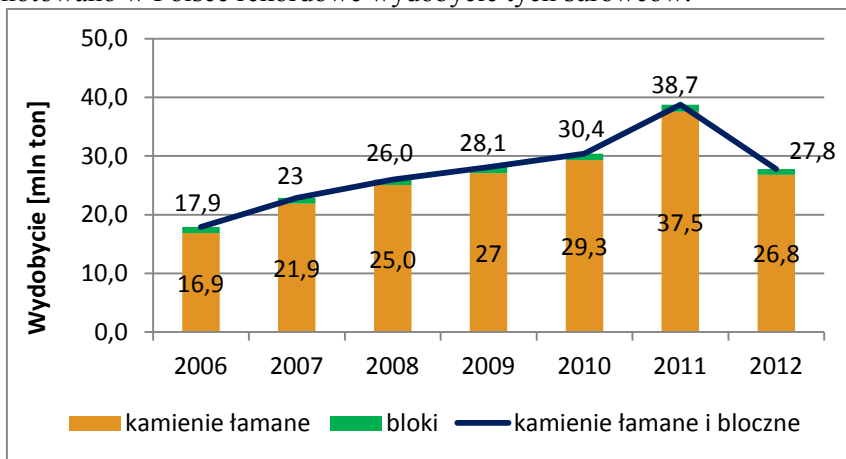
Tempo rozwoju wyrobów końcowych ze złóż marmurów i dolomitów o wysokiej wartości dodanej jest zbyt małe, uwzględniając istniejącą bazę surowcową. Jego intensyfikacja wymaga większej współpracy przemysłu z jednostkami badawczymi oraz wsparcia środkami finansowymi z programów pomocowych. Rozwój przemysłu wyrobów skalnych może przyczynić się do zmniejszenia bezrobocia w rejonie Kłodzka.

## **7. SCENARIUSZE POZYSKIWANIA I UŻYTKOWANIA SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNOŚLĄSKIM**

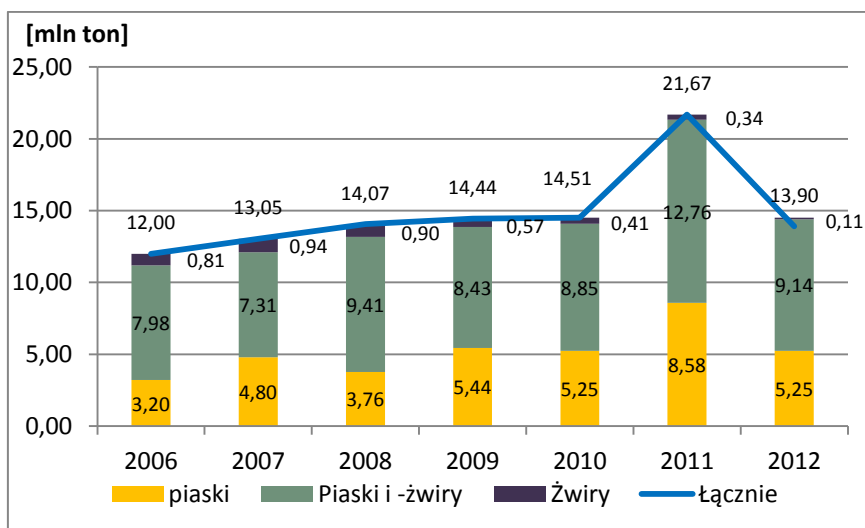
### **7.1. Wydobycie i zużycie surowców skalnych w regionie Dolnego Śląska w latach 2006-2012**

W ostatnich latach na Dolnym Śląsku, a także poza nim, nastąpiła wyraźna intensyfikacja wydobycia kamieni łamanych (rys. 32) i kruszyw piaskowo-zwirowych (rys. 33). Wydobycie kamieni blocznych utrzymuje się natomiast na podobnym poziomie. W roku 2012 przyjęto podobną produkcję jak w latach ubiegłych ok. 1 mln ton bloków. Za wyjątkiem niektórych kopalń kamienia blocznego zakłady wydobywcze nie są zorientowane na eksport - większą część wydobycia generuje popyt krajowy wynikający z budowy nowej i przebudowy istniejącej infrastruktury, często w ramach funduszy strukturalnych Unii Europejskiej, z których Polska korzysta już od kilku lat. Ważną rolę w wykorzystaniu kruszyw łamanych i piaskowo-zwirowych odegrały także inwestycje budowlane związane z mistrzostwami

Europy w piłce nożnej w 2012 roku. W roku poprzedzającym mistrzostwa zanotowano w Polsce rekordowe wydobycie tych surowców.



Rys. 33. Wydobycie kamieni łamanych i blocznych na Dolnym Śląsku [1,2]



Rys. 34. Wydobycie piasków i żwirów na Dolnym Śląsku [1]

Kamieni łamanych i blocznych wydobyto łącznie 84,6 mln t w roku 2011, tj. o ponad 21 mln t więcej niż w roku 2010 [1]. Natomiast krajowe wydobycie naturalnych piasków i żwirów w stosunku do roku poprzedniego wzrosło o ponad 50% [1].

Dolny Śląsk tradycyjnie zajmuje wyjątkową pozycję w krajowej gospodarce kruszywami naturalnymi, w szczególności kruszywami

łamanymi. W ciągu ostatnich dziesięciu lat od 40 do 50% kamieni łamanych wydobywanych było właśnie w tym regionie. Uzupełnienie krajowego zapotrzebowania stanowiła produkcja w innych województwach, szczególnie świętokrzyskim, małopolskim i śląskim. Wydobycie kruszyw łamanych na Dolnym Śląsku wyniosło w 2011 roku ponad 38 mln ton, co w porównaniu do roku poprzedniego stanowi o 8 mln ton więcej [1]. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku kruszyw piaskowo-zwirowych, których wysokojakościowe odmiany są także dostarczane na rynek krajowy. Wydobycie piasków i żwirów roku wzrosło z 14,5 mln ton w 2010 r. do ponad 21 mln ton w roku 2011, natomiast w roku 2012 spadło do poziomu roku 2008.

## **7.2. Prognoza zużycia surowców skalnych w regionie dolnośląskim**

W celu określenia możliwości utrzymania wysokiego poziomu produkcji kruszyw na Dolnym Śląsku podjęto próbę opracowania prognoz ich zużycia w regionie, ale także poza nim, w ciągu najbliższych kilku lat (do 2020 roku). Utrzymanie się trendu wzrostowego jest jednak mało prawdopodobne.

Przyszły poziom zapotrzebowania na dolnośląskie kruszywa naturalne na rynku regionalnym i krajowym zależy od kilku czynników, do których zalicza się :

- tempo realizacji wieloletnich planów inwestycyjnych dotyczących rozbudowy i modernizacji sieci drogowej i kolejowej,
- prognozowaną dynamikę rozwoju budownictwa,
- stopień wykonania długoterminowych planów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju powiązany z wysokością środków budżetu państwa czy regionu przeznaczonych na inwestycje trwałe,
- wysokość środków unijnych przewidzianych na realizację polityki spójności w kolejnym okresie budżetowym 2014 – 2020,
- ogólną dynamikę wzrostu gospodarczego kraju i województwa.

Wśród powyższych czynników za priorytetowe z punktu widzenia przyszłej produkcji kruszyw uznano dynamikę rozwoju budownictwa związaną z ogólnym postępem gospodarczym oraz tempo rozbudowy, a przede wszystkim modernizacji sieci drogowej i kolejowej. Punktem wyjścia do analizy zapotrzebowania są przede wszystkim rządowe i regionalne programy dotyczące inwestycji w infrastrukturę drogową i kolejową. W zakresie dróg krajowych (autostrad, dróg ekspresowych i innych dróg krajowych) realizowane i planowane inwestycje są określone w "Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015" [10]. Inwestycje dotyczące dróg wojewódzkich ujęte są w wieloletnich prognozach finansowych opracowywanych przez samorządy poszczególnych województw i w dużej

części finansowane ze środków unijnych – w ramach programów operacyjnych UE [11]. Dla dróg powiatowych i gminnych realizowane są przede wszystkim: wieloletni program pn. "Narodowy program przebudowy dróg lokalnych" [12] oraz inwestycje w ramach programów operacyjnych (głównie RPO) [11]. W obszarze infrastruktury kolejowej powstał natomiast spójny program w zakresie modernizacji i rozwoju linii kolejowych w skali kraju pn. „Wieloletni program inwestycji kolejowych do roku 2013 z perspektywą do roku 2015” [13], a poszczególne zadania inwestycyjne są finansowane z różnych źródeł. Program ten jest obecnie aktualizowany [14].

Przyszły poziom zapotrzebowania na kruszywa naturalne oszacowano dla trzech wariantów (scenariuszy) rozwoju kraju – dynamicznego, umiarkowanego i spowolnienia gospodarczego [15]. Dla każdego z nich przyjęto inne tempo realizacji programów drogowych i kolejowych, które zależeć będzie od wysokości środków budżetowych i unijnych kierowanych na nowe inwestycje w ciągu najbliższych lat. W przypadku budownictwa kubaturowego scenariusze zakładają różną dynamikę produkcji materiałów budowlanych, których składnikiem jest kruszywo piaskowo-żwirowe i łamane. Wielkość produkcji tych materiałów związana jest ogólnym rozwojem gospodarczym kraju i powstawaniem coraz większej ilości obiektów budownictwa, głównie mieszkaniowego i komercyjnego.

W zakresie liniowych inwestycji drogowych scenariusz dynamicznego rozwoju na Dolnym Śląsku przewiduje:

dokończenie planowanej sieci autostrad (tj. uzupełnienie o drugą jezdnię fragmentu autostrady A18 w woj. dolnośląskim) oraz przebudowę A4 uzupełniając o trzeci pas ruchu oraz pas awaryjny. Całość inwestycji – ok. 110 km

dokończenie budowy wszystkich planowanych ciągów ekspresowych (S3 i S5) do roku 2016 „Lista inwestycji realizowanych w nowej perspektywie finansowej UE 2014-2020” [16]

realizację zaplanowanych inwestycji dotyczących dróg wojewódzkich (wg wykazu zadań Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Dolnośląskiego 2011- 2024 [17])

utrzymanie obecnego tempa budowy i modernizacji sieci dróg lokalnych w ramach obecnej i kolejnej edycji Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego (oznacza to budowę i przebudowę dróg powiatowych i gminnych w tempie około kilkunastu - 20 km na rok) [11],

realizację projektów dotyczących dróg powiatowych i gminnych na zaplanowanym poziomie (oznacza to budowę i przebudowę dróg

powiatowych i gminnych w tempie około 250 km na rok w ramach Narodowego programu przebudowy dróg lokalnych i jego kolejnych edycji) [12].

Dla liniowych inwestycji kolejowych w scenariuszu dynamicznego rozwoju przyjęto dość duże tempo prac modernizacyjnych na Dolnym Śląsku, co oznacza realizację Wieloletniego Programu Inwestycji Kolejowych do roku 2015 [13,14] na zaplanowanym poziomie i kontynuowanie modernizacji po 2015 r. na poziomie wyższym, czyli wzrost długości remontowanych torów do około 130 km rocznie. Zwiększenie tempa modernizacji linii kolejowych po 2015 roku może nastąpić wskutek zmiany kierunku realizacji unijnej polityki spójności i kierowania większych środków finansowych na infrastrukturę transportową bardziej przyjazną środowisku.

Scenariusz umiarkowanego rozwoju przewiduje mniejszy zakres inwestycji drogowych i kolejowych na Dolnym Śląsku, i zakłada:

- wydłużenie w czasie inwestycji związanej z A4 i A18 i zakończenie po 2020 roku,

- wydłużenie czasu realizacji budowy S3 i S5 do roku 2018

- mniejszy zakres inwestycji dotyczący zaplanowanych zadań w Wieloletniej Prognozie Finansowej Województwa Dolnośląskiego w latach 2016-2020

- realizację projektów dotyczących dróg lokalnych w mniejszym zakresie (poniżej 200 km na rok)

- ten sam zakres realizacji liniowych inwestycji kolejowych co w scenariuszu dynamicznego rozwoju do roku 2015, natomiast w perspektywie 2016-2020 mniejszy udział budowy i modernizacji kosztem wydatków na szyny, podkłady, automatykę i zakup taboru
- nieco mniejsze tempo w budownictwie związane ze zmniejszonymi nakładami.

Scenariusz spowolnienia gospodarczego zakłada niski stopień wykonania długoterminowych planów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i wolne tempo rozbudowy sieci drogowej, co oznacza, że budowa planowanej sieci dróg na Dolnym Śląsku będzie znacznie wydłużona w czasie.

Na podstawie powyższych założeń obliczono sumaryczną długość dróg poszczególnych kategorii oraz długość torów kolejowych przeznaczonych do budowy lub modernizacji w dwóch horyzontach czasowych: 2012-2015 oraz 2016-2020. Następnie przeliczono te długości na ilość kruszyw łamanych niezbędnych do zrealizowania inwestycji. Ilość kruszyw wykorzystywanych do budowy poszczególnych kategorii dróg określono na

podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (zał. 5 "Projektowanie konstrukcji nawierzchni dróg" [18]). Do ilości kruszyw uzyskanych przy użyciu powyższej metody dodatkowo przyjęto jeszcze 15%-nadwyżkę kruszywa (Metoda obliczeń została opisana w [19]).

Ilość kruszyw łamanych niezbędnych do realizacji liniowych inwestycji kolejowych jest trudna do oszacowania, gdyż zakres rzeczowy poszczególnych inwestycji bardzo się różni. Nie wszystkie planowane inwestycje dotyczą wymiany podsypki torowej czy ulepszenia nasypu, gdzie wykorzystywane są kruszywa łamane. W przypadkach, gdy modernizuje się podtorze i nawierzchnię torową, najczęściej dochodzi tylko do uzupełnienia podsypki czy materiału budującego nasyp kolejowy. Na podstawie przykładowych inwestycji realizowanych przez PKP PLK w województwie dolnośląskim [20] oszacowano ilość potrzebnego kruszywa łamanego do modernizacji 1 torokilometra na 5 tys. ton (jest to wartość średnia, niezależna od zakresu rzeczowego poszczególnych inwestycji). Następnie obliczono perspektywiczne zużycie kruszywa dla trzech opisanych powyżej scenariuszy.

Tab. 42. Prognozowane zapotrzebowanie na kruszywa łamane na Dolnym Śląsku [mln ton]

		Przeznaczenie kruszyw	2013-2015	2016-2020
Scenariusz dynamicznego rozwoju	Budownictwo liniowe	Autostrady	0,0	2,0
		Drogi ekspresowe	2,2	2,3
		Drogi krajowe	0,8	1,4
		Drogi wojewódzkie	0,6	2,3
		Drogi powiatowe i gminne*	0,4	0,8
		Drogi powiatowe i gminne**	6,1	10,1
		Linie kolejowe	1,0	3,3
	Budownictwo kubaturowe	2,7	4,5	
	Łącznie		<b>13,8</b>	<b>26,7</b>
Średnio/rok		<b>4,6</b>	<b>5,3</b>	
Scenariusz umiarkowanego rozwoju	Budownictwo liniowe	Autostrady	0,0	1,0
		Drogi ekspresowe	2,0	2,5
		Drogi krajowe	0,6	1,0
		Drogi wojewódzkie	0,6	1,5
		Drogi powiatowe i gminne*	0,4	0,5
		Drogi powiatowe i gminne**	4,0	7,1
		Linie kolejowe	0,8	2,0
	Budownictwo kubaturowe	2,0	3,4	
	Łącznie		<b>10,4</b>	<b>19</b>
Średnio/rok		<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	
Scenariusz spowolnienia gospodarczego	Budownictwo liniowe	Autostrady	0,0	0,0
		Drogi ekspresowe	2,0	2,5
		Drogi krajowe	0,4	0,6
		Drogi wojewódzkie	0,6	0,7
		Drogi powiatowe i gminne*	0,4	0,4
		Drogi powiatowe i gminne**	2,4	4,6
		Linie kolejowe	0,5	0,7
	Budownictwo kubaturowe	1,5	2,5	
	Łącznie		<b>7,8</b>	<b>12,0</b>
Średnio/rok		<b>2,6</b>	<b>2,4</b>	

\*przebudowa i budowa w ramach obecnych i przyszłych RPO

\*\*przebudowa i budowa w ramach Narodowego programu przebudowy dróg lokalnych i jego kolejnych edycji

Zgodnie z założeniami scenariusza dynamicznego rozwoju szacuje się, że na Dolnym Śląsku zapotrzebowanie na kruszywa łamane w drogownictwie, kolejnictwie i budownictwie kubaturowym będzie wynosić średnio 4,6 mln ton rocznie w latach 2013-2015, a po 2015 roku wzrośnie do ponad 5 mln ton/rok (tab. 42). W przypadku umiarkowanego rozwoju gospodarczego kraju przewiduje się, że do 2015 roku zapotrzebowanie na kruszywa w województwie dolnośląskim wyniesie 3,4 mln ton rocznie, a po 2015 r. wzrośnie do średnio 3,8 mln ton na rok. Spowolnienie gospodarcze doprowadzi do spadku zużycia kruszywa łamanego na potrzeby inwestycji drogowych i kolejowych do poziomu ponad 2 mln ton/rok. Prognozowane zapotrzebowanie na kruszywa łamane uwzględnia duże inwestycje zapisane w dokumentach krajowych, należy uwzględnić jeszcze dodatkowe zużycie kruszyw na potrzeby budownictwa indywidualnego, które nie jest rejestrowane.

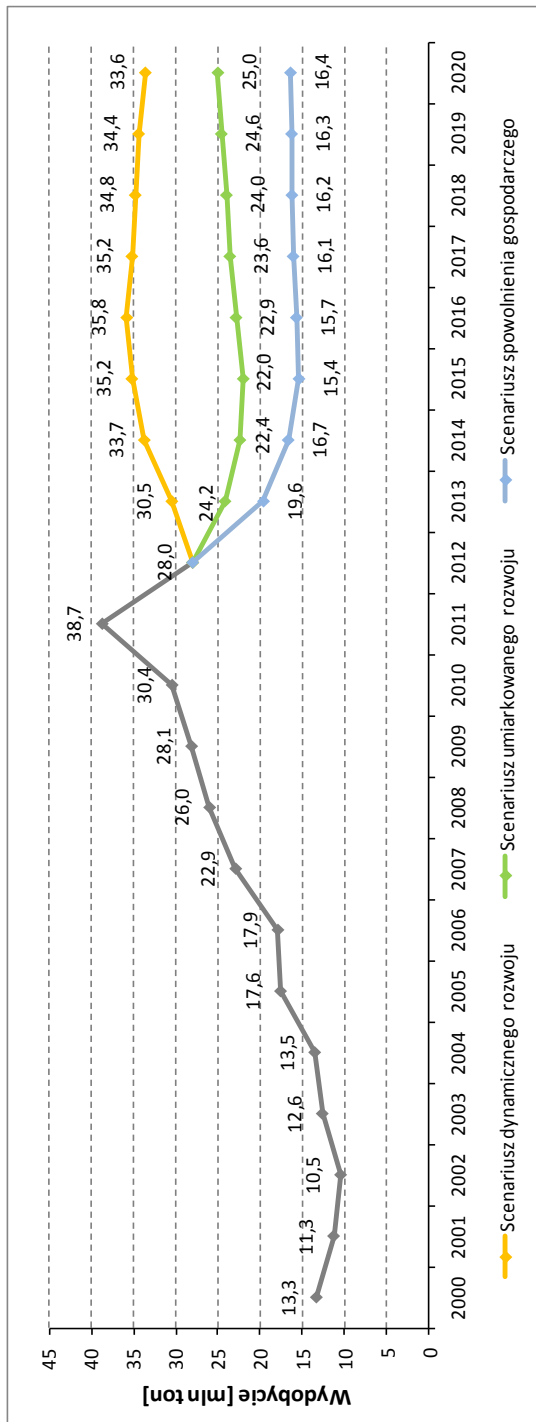
Realizacja inwestycji w zakresie budownictwa kubaturowego wymaga znacznie mniejszych ilości kruszyw łamanych niż budowa i przebudowa dróg czy modernizacja linii kolejowych. Kruszywo łamane występuje tu jako składnik różnego rodzaju betonów (głównie tych wysokogatunkowych). Ilość kruszywa łamanego zużywanego na Dolnym Śląsku na potrzeby budownictwa kubaturowego oszacowano na podstawie wielkości krajowej produkcji cementu i udziału województwa dolnośląskiego w krajowym zużyciu cementu. Na podstawie uśrednionego składu dostępnych mieszanek betonowych, w których kruszywa i cement są głównymi składnikami, oszacowano ilość kruszyw łamanych wchodzących w skład mieszanek [20]. Udział województwa dolnośląskiego w perspektywnym zapotrzebowaniu na kruszywa łamane do produkcji betonów oszacowano biorąc pod uwagę udział poszczególnych województw w prognozowanej populacji kraju, a także zamożność województw. Betony i wyroby betonowe znajdują zastosowanie głównie w budownictwie kubaturowym - mieszkaniowym i komercyjnym - a jego rozwój związany jest z liczbą ludności w danym regionie i stopniem zamożności mieszkańców [21]. Oszacowano, że ilość kruszyw łamanych potrzebnych do produkcji różnego rodzaju betonów na Dolnym Śląsku będzie wynosić w granicach 0,8 – 0,9 mln ton rocznie w zależności od przyjętego scenariusza gospodarczego rozwoju (tab. 42).

Według przyjętych scenariuszy łączne zapotrzebowanie na kruszywa łamane na Dolnym Śląsku do 2020 roku będzie wahać się od 4,6 do ponad 5 mln ton na rok w przypadku dynamicznego rozwoju kraju i województwa i od około 3,4 do 3,8 mln ton na rok, gdy rozwój będzie umiarkowany. Spowolnienie gospodarcze może spowodować, że średnioroczne zapotrzebowanie na kruszywa będzie oscylować wokół 2,5 mln ton [tab. 42].

### **7.3. Prognoza wydobycia kamieni łamanych i blocznych w regionie dolnośląskim**

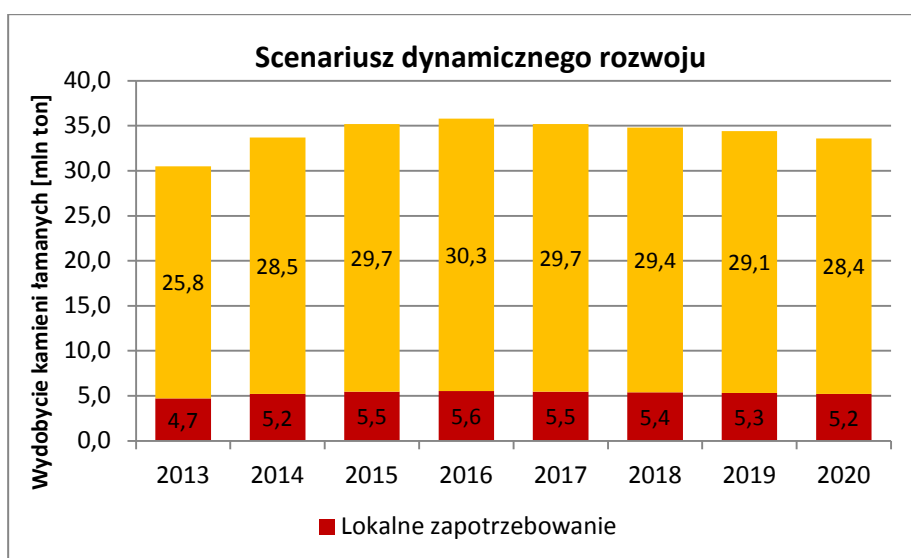
Na Dolnym Śląsku eksploatuje się kilkakrotnie więcej kamieni łamanych i blocznych niż wymaga tego lokalne zapotrzebowanie. Wysoka produkcja kształtowana jest przede wszystkim przez zapotrzebowanie w innych regionach kraju, a Dolny Śląsk dostarcza największą ilość kruszyw łamanych na rynek krajowy [21]. Prognozowanie wydobycia surowców skalnych do produkcji tych kruszyw na Dolnym Śląsku wymaga więc określenia przypuszczalnej wielkości ich zużycia na poziomie całego kraju.

Określenie krajowego zapotrzebowania na kruszywa łamane w budownictwie można przeprowadzić w oparciu o analizę całości inwestycji drogowych i kolejowych przewidzianych do realizacji w różnych programach wykonawczych przygotowywanych zarówno na szczeblu krajowym, jak i regionalnym i lokalnym oraz w oparciu o prognozy zużycia cementu i kruszyw do produkcji betonu i wyrobów betonowych [20, 22]. Dane z lat poprzednich dotyczące produkcji kruszyw łamanych w poszczególnych regionach kraju wskazują na udział Dolnego Śląska na poziomie około 40 % [21]. Na tej podstawie dla lat kolejnych można założyć ww. udział kruszyw dolnośląskich w całkowitej ilości wyprodukowanych w kraju kruszyw, a biorąc pod uwagę prognozowaną wielkość krajowego zapotrzebowania oszacować wielkość produkcji kruszyw łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton). Następnie porównując różnicę wielkości produkcji kruszyw i wielkości wydobycia kamieni łamanych i blocznych w latach poprzednich (różnica ta to około 4 mln ton rocznie [21]), można oszacować wielkość przyszłego wydobycia tych surowców w regionie. Prognozowane wydobycie dolnośląskich kamieni łamanych blocznych pokazano na rysunku 34. Prognozy przewidują trzy przebiegi wg określonych krzywych, w praktyce wielkość wydobycia może się zawierać w całym obszarze między krzywą o największym i minimalnym wydobyciu. Może wybrać inne ścieżki rozwoju przebiegające w obszarze ograniczonym krzywą o wydobyciu maksymalnym i minimalnym w zależności od rozwoju gospodarki, głównie budownictwa drogowego, kolejowego i kubaturowego w kraju.

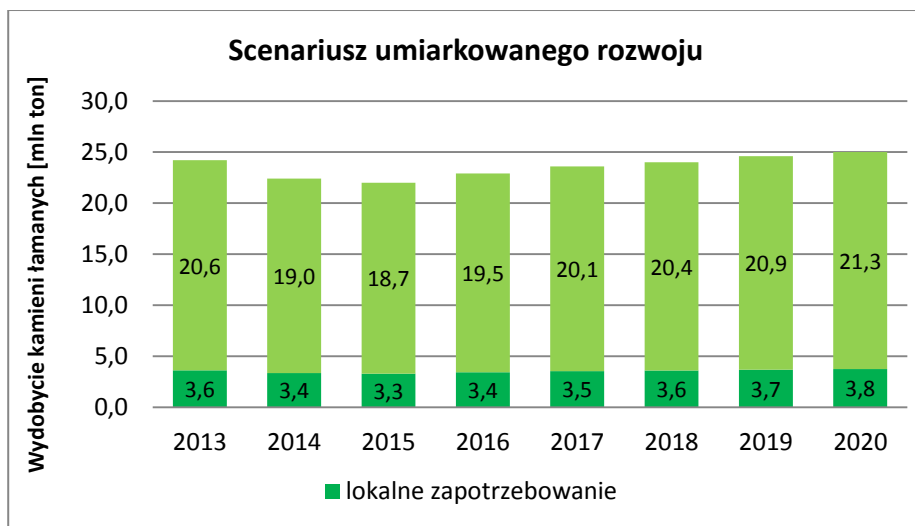


Rys. 35. Dotychczasowe i prognozowane wydobycie kamieni łamanych i blocznych (w mln ton) w województwie dolnośląskim (na podstawie [17] oraz obliczeń własnych).

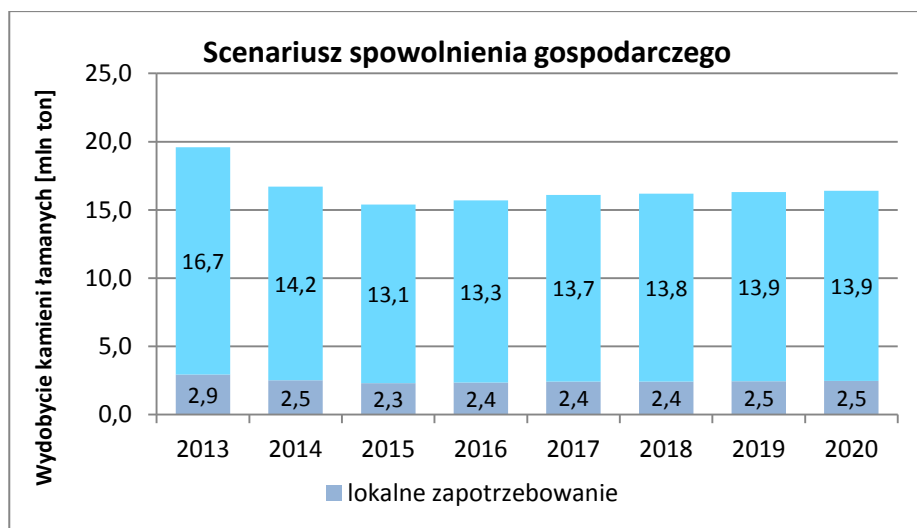
W przypadku dynamicznego rozwoju kraju i realizacji zaplanowanych inwestycji infrastrukturalnych oraz utrzymania dużego tempa prac inwestycyjnych do 2020 roku wydobycie dolnośląskich kamieni łamanych może systematycznie rosnąć, by po roku 2015 osiągnąć poziom prawie 36 mln ton na rok (rys. 36). Dla umiarkowanego rozwoju gospodarczego przewiduje się stopniowy spadek wielkości wydobycia do poziomu około 22 mln ton w roku 2015, następnie jej niewielki wzrost (rys. 37). Natomiast spowolnienie rozwoju gospodarczego i znaczne obniżenie tempa inwestycji w kraju może spowodować znaczny spadek ilości eksploatowanych na Dolnym Śląsku kamieni łamanych – nawet do 15-16 mln ton/rok (rys. 38).



Rys. 36. Prognozowana wielkość wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton/rok) dla scenariusza dynamicznego rozwoju i znaczenie rynku lokalnego



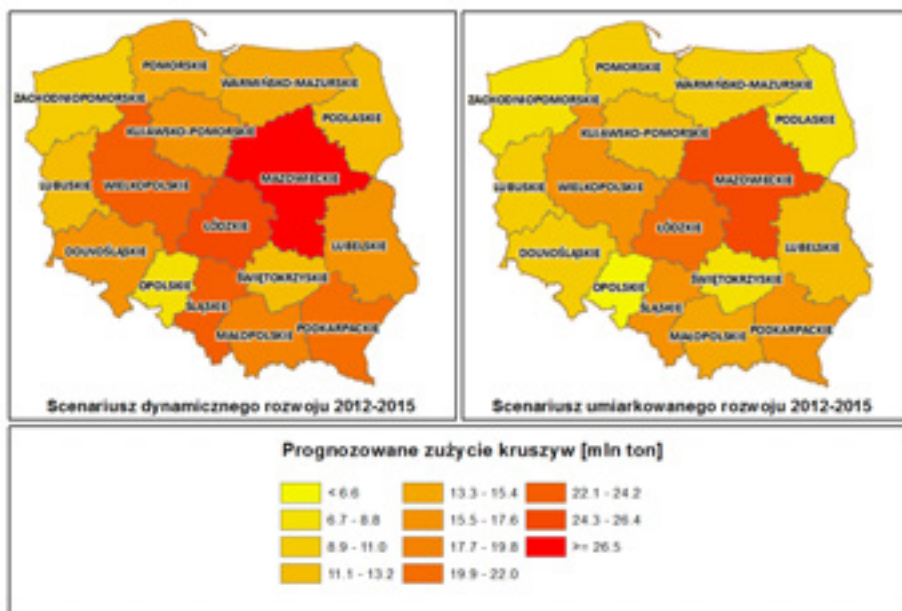
Rys. 37. Prognozowana wielkość wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton/rok) dla scenariusza umiarkowanego rozwoju i znaczenie rynku lokalnego



Rys. 38. Prognozowana wielkość wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton/rok) dla scenariusza spowolnienia gospodarczego i znaczenie rynku lokalnego

We wszystkich trzech przypadkach udział produkcji kruszywy na potrzeby lokalne nie przekracza 15,5%. Ponadto spadek krajowego zapotrzebowania powoduje wzrost znaczenia rynku lokalnego.

Z analizy regionalnego rozkładu zapotrzebowania na kruszywa łamane w kraju (rys. 38) wynika, że w najbliższym okresie, najwięcej kruszyw będzie wykorzystanych w Polsce centralnej - w województwie mazowieckim, łódzkim i wielkopolskim oraz – w ilościach nieco mniejszych – w województwach południowej Polski [18, 20].

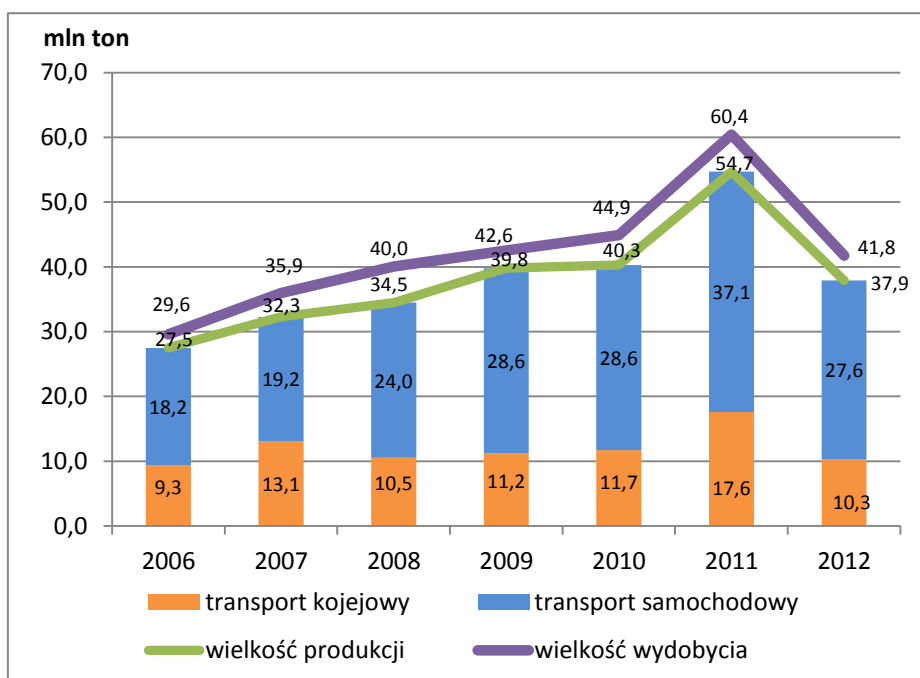


Rys. 39. Prognozowane zapotrzebowanie na kruszywa łamane w układzie wojewódzkim w latach 2012-2015 [21]

Odnośnie rejonu centralnego należy przypuszczać, że spore ilości potrzebnych tam kruszyw pochodzić będą z województwa śląskiego, małopolskiego czy świętokrzyskiego, jednakże te regiony nie będą w stanie zapewnić odpowiedniej ilości kruszyw wysokiej jakości, stąd kruszywa dolnośląskie powinny zachować wysoką pozycję, szczególnie w najbliższej położonym województwie wielkopolskim i łódzkim. W przypadku województwa mazowieckiego, a w szczególności podkarpackiego, dużą rolę odegrają zapewne kruszywa łamane importowane z zachodniej granicy. Dlatego istotne będą tu starania producentów o uzyskanie przez Dolny Śląsk pozycji lidera w dostarczaniu kruszyw łamanych, także do tych rejonów kraju.

## 8. WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ DO TRANSPORTU SUROWCÓW SKALNYCH W REGIONIE DOLNEGO ŚLĄSKA

Notowany w przeciągu ostatnich lat wzrost wydobycia surowców skalnych na Dolnym Śląsku powoduje, że wzrasta również wielkość ich przewozów do odbiorców. Większość przewozów surowców skalnych realizowana jest transportem samochodowym. W latach 2006-2007 transportem samochodowym przewożono ponad 60% produkcji kruszyw łamanych, piaskowo-żwirowych i produktów blocznych.. W latach 2008-2010 ilość surowców wywożonych transportem samochodowym wynosiła ponad 70%. W roku 2011, który był rokiem o zwiększonej produkcji w stosunku do lat ubiegłych, ilość produktów przewożonych transportem samochodowym zdecydowanie wzrosła, natomiast udział tego rodzaju transportu w całkowitej masie przewozów nieznacznie spadł – do około 68%. W roku 2012 udział transportu samochodowego ponownie wzrósł do 72,8 % przewożonej masy produktów końcowych (rys.40).



Rys. 40. Struktura transportu surowców skalnych na Dolnym Śląsku [1,2, 20, 23]

Udział transportu samochodowego zdecydowanie zmniejsza się, jeśli rozpatrujemy wywóz kruszyw poza województwo dolnośląskie. Kruszywa łamane oraz częściowo wysokiej klasy żwiry wywożone są z dolnośląskich kopalń poza granice województwa głównie transportem kolejowym.

Region dolnośląski dostarcza kruszywa najczęściej w rejony zachodniej, północno-zachodniej i środkowej Polski. Kierunki wywozu przedstawiono na rysunku 41.



Rys. 41. Kierunki wywozu surowców skalnych z Dolnego Śląska [20, 24]

### 8.1. Charakterystyka stanu sieci drogowej na Dolnym Śląsku

W województwie dolnośląskim wg stanu na 31.12.2011 [25] jest 18 825 km dróg o twardej nawierzchni, w tym 17 573 km dróg o nawierzchni ulepszonej. Długość dróg krajowych wynosi 1401 km, dróg wojewódzkich - 2361 km, powiatowych - 8321 km oraz dróg gminnych - 6743 km. Łącznie długość dróg krajowych i wojewódzkich stanowi 20% długości wszystkich dróg publicznych na Dolnym Śląsku.

Studium dostępności komunikacyjnej Dolnego Śląska pt. „Wytyczne kierunkowe do kształtowania sieci drogowej i kolejowej w województwie dolnośląskim” [26] wykonane przez Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu zwraca uwagę na szereg niedostatków infrastruktury transportowej w regionie. Raport wskazuje na konieczność poprawy dostępności drogowej w województwie dolnośląskim ze względu na rosnące natężenie przewozu zarówno ludzi jak i towarów. Oznacza to w pierwszej kolejności uzupełnienie systemu dróg krajowych o drogi szybkiego ruchu w układzie południkowym (tj. drogi ekspresowe S3 i S5) oraz zapewnienie dostatecznej ilości obiektów mostowych na rzece Odrze. Dostępność komunikacyjna na Dolnym Śląsku zależna jest także od stanu technicznego dróg, który często nie odpowiada założeniom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [17]. W przypadku dolnośląskich dróg krajowych o nawierzchni bitumicznej nieco ponad 12,3 % z nich wykazuje natychmiastowe potrzeby remontowe, a w stanie niezadowolającym znajduje się 21% odcinków. Wymagają one pilnej poprawy stanu nawierzchni, a zwłaszcza wzmocnienia konstrukcji jezdni (do nośności 115 kN/oś) dróg wojewódzkich. Większość nie spełnia parametrów przypisanych klasie dróg głównych (G) w odniesieniu zarówno do szerokości jezdni, jak i nośności, przy czym drogi wojewódzkie powinny mieć parametry odpowiadające tej właśnie klasie (względnie Z, a wyjątkowo GP. Prawie 55 % długości dróg ma szerokość jezdni mniejszą niż wymagana. Szczególnie niskie parametry dróg występują w północnej części województwa (w powiecie Góra, Głogów), a także na południowych obszarach regionu wałbrzyskiego oraz południowych i zachodnich regionu jeleniogórskiego. W odniesieniu do nośności niemalże wszystkie drogi wojewódzkie wymagają przebudowy, wzmocnienia (przynajmniej do 100 kN/oś) i poprawy stanu nawierzchni. Za zły stan techniczny nawierzchni i jej postępującą destrukcję odpowiada przede wszystkim wzrastające natężenie ruchu, zwłaszcza przejazdów TIR-ów i samochodów ciężarowych o dużej ładowności m.in. przewóz kruszywa w regionach jego intensywnej produkcji.

Niewystarczająca dostępność komunikacyjna Dolnego Śląska wynikająca ze złego stanu dróg krajowych i wojewódzkich dotyczy zarówno przewozu kruszyw, jak i innych materiałów i towarów także ludzi, i trudno jest określić, w jakim stopniu przewóz kruszyw wpływa na destrukcję tych dróg w odniesieniu do całej masy przewożonych towarów. Dostępność komunikacyjną województwa znacząco powinna poprawić planowana sieć dróg ekspresowych. W związku z uchwałą Rady Ministrów w sprawie

zmiany „Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015” sporządzono listę inwestycji, przewidzianych do realizacji w nowej perspektywie finansowej UE 2014-2020, dla których postępowania przetargowe na wybór wykonawców zostaną uruchomione w 2013 roku [15]. Na liście tej znalazły się inwestycje na Dolnym Śląsku, są to: droga ekspresowa S3 na odcinku Sulechów (woj. lubuskie) - Lubawka oraz S5 na odcinku Korzeńsko-Wrocław. Drogi S5 i S3 pozwolą na szybszą i bezpieczniejszą podróż między Wrocławiem i Poznaniem, a także łatwiejszy dojazd z Zielonej Góry do Legnicy i z Legnicy do granicy z Czechami. Długość odcinków dolnośląskich S5 to około 50 km, natomiast S3 około - 130 km.

## **8.2. Drogowy transport surowców skalnych w regionie dolnośląskim**

Wzmożony transport surowców skalnych na Dolnym Śląsku związany jest ze szczególną koncentracją złóż na tym obszarze i koniecznością ich przewozu w inne rejony kraju. Wywołuje to szereg problemów sygnalizowanych zarówno przez producentów kruszyw, jak i mieszkańców miejscowości usytuowanych w pobliżu kopalń. Lokalne społeczności odczuwają niekorzystne skutki związane z nadmiernym natężeniem ciężkiego ruchu samochodowego na drogach przebiegających przez miejscowości sąsiadujące z kopalniami, wskazując na nadmierne niszczenie tych dróg i hałas.

Problemy generowane przez samochody przewożące kruszywa zauważalne są przede wszystkim na drogach lokalnych, a więc powiatowych i gminnych, położonych w pobliżu kopalń i umożliwiających dojazd do dróg wyższych kategorii. „Wąskie gardła” w transporcie drogowym kruszyw występują więc w bezpośrednim otoczeniu kopalń, którym mieszkańcy okolicznych miejscowości zarzucają niszczenie dróg i przyrody, generowanie hałasu i zapylenia przez ciężkie samochody załadowane kruszywem oraz obniżenie bezpieczeństwa innych uczestników ruchu drogowego, a przede wszystkim pieszych i rowerzystów. Zwykle walczą oni o ograniczenia ruchu ciężarowego przez centra ich miejscowości czy o budowę przez kopalnię własnych dróg dojazdowych. Drogi obciążone transportem kruszyw w województwie dolnośląskim przedstawiono na rysunkach 41,42,43 [27].

Największym obciążeniem samochodowym transportem surowców skalnych w województwie dolnośląskim cechuje się powiat świdnicki (rys. 42). Kopalnie surowców skalnych koncentrują się w dwóch rejonach powiatu: w części północno-zachodniej (obszar strzegomski - głównie gmina

Strzegom i Dobromierz) oraz części wschodniej powiatu (gminy Marcinowice, Żarów). W części północno-zachodniej, czyli na obszarze rozciągającym się między Strzegomiem a Jaworem, masę kruszywa przewożonego po drogach lokalnych szacuje się na 4,5 – 5 mln ton rocznie. Do najbardziej obciążonych transportem surowców skalnych zalicza się następujące drogi powiatowe [28]:

**2791D** - od m. Graniczna (Górna) do drogi powiatowej 2887D (gmina Strzegom)-przy kopalni Graniczna

**2792D** - (do drogi powiatowej 2883 D (Godzieszówek)- Żelazów-Kostrza-Rogoźnica (gmina Strzegom) – położona w pobliżu złóż Rogoźnica i Rogoźnica Las oraz kopalni z okolic Kostrzy i Żółkiewki

**2883D** - od skrzyżowania z drogą powiatową 2792D (Godzieszówek) do granicy m. Strzegom - kopalnie z okolic Żółkiewki, Strzegom kam 25/26 i Grabina Śląska Kam. 15/27

**2887D**-od drogi wojewódzkiej 374 (Rogoźnica) – Goczałków-Graniczna – do granicy m. Strzegom - kopalnie z okolic Goczałkowa i Granicznej

**2921D**- od m. Graby do skrzyżowania z drogą powiatową 2883D Strzegom- w pobliżu złoża Żółkiewka Wiatrak

**2924D**-od skrzyżowania z drogą 2792D (Kostrza) – Borów- do skrzyżowania z drogą 2794D (gmina Strzegom i Dobromierz)-kopalnie z okolic Borowa

**2928D**-od drogi wojewódzkiej nr 374 – do skrzyżowania z drogą 2887D Goczałków-kopalnie z okolic Goczałkowa

**2926D**-od m. Strzegom do skrzyżowania z drogą powiatową 2792D-kopalnie z okolic Żółkiewki

**2794D**-od m. Gniewków – Czernica (gmina Dobromierz) - w pobliżu złóż Gniewków, Czernica i Czernica Wieś.

Wymienione drogi lokalne zapewniają połączenie komunikacyjne kopalń granitu z drogą wojewódzką 374, a następnie z ważnymi drogami krajowymi nr 3 i 5 łączącymi pogranicze czeskie z północną częścią kraju (odpowiednio ze Świnoujściem i Świeciem).

Drogi powiatowe poddane intensywnemu transportowi surowców skalnych we wschodniej części powiatu świdnickiego to w szczególności:

**2879D**-od skrzyżowania z drogą powiatową nr 2886D (Śmiałowice) – Klecin – Stefanowice – Marcinowice do drogi krajowej nr 35 (gmina Marcinowice); **2896D** (od skrzyżowania z drogą powiatową nr 2880D (Mrowiny) do skrzyżowania z drogą powiatową 2886D (Siedlimowice) (gmina Żarów); **2886D**- od skrzyżowania z drogą powiatową nr 2879D (Śmiałowice) - w pobliżu kopalń Gołaszyce i Siedlimowice

**3396D**-od skrzyżowania z drogą powiatowa 2880D (Żarów) - Łazany-Miełecin – do drogi krajowej nr 5 (gmina Żarów) - kopalnia Łazany

W powyższej części powiatu obciążenie dróg lokalnych transportem surowców skalnych szacuje się na około 2 mln ton rocznie. Transport nimi odbywa się w kierunku dróg krajowych: nr 5 o przebiegu Świecie – Bydgoszcz – Poznań – Wrocław – Lubawka i 35, która łączy przejście graniczne w Golińsku, Wałbrzych, Świdnicę z Wrocławiem.

Z nadmiernym natężeniem ciężkiego transportu kołowego wiąże się szereg problemów. Przykładem ich rozwiązania w powiecie świdnickim jest decyzja prezesa firmy Berger Surowce o wybudowaniu drogi, dzięki której transport kruszyw z kopalni Wieśnica będzie omijał domostwa mieszkańców Goczałkowa i Rogoźnicy. Łącznik między kopalnią i bocznica na terenie firmy Dolkom w Goczałkowie o długości ok. 500 m umożliwi zmianę dotychczasowego transportu odbywającego się drogą powiatową prowadzącą przez te dwie wsie, co było punktem spornym między firmą Berger Surowce a samorządowcami z powiatu, gminy Strzegom i mieszkańcami. Mieszkańcy Goczałkowa i Rogoźnicy wielokrotnie narzekali na zbyt duży hałas i zapylenie w momencie przejazdu samochodów przez wieś, a także na dziury i zapadnięte chodniki. Budowa tego łącznika wpłynie na poprawę warunków życia i bezpieczeństwa mieszkańców na terenie tych dwóch miejscowości.

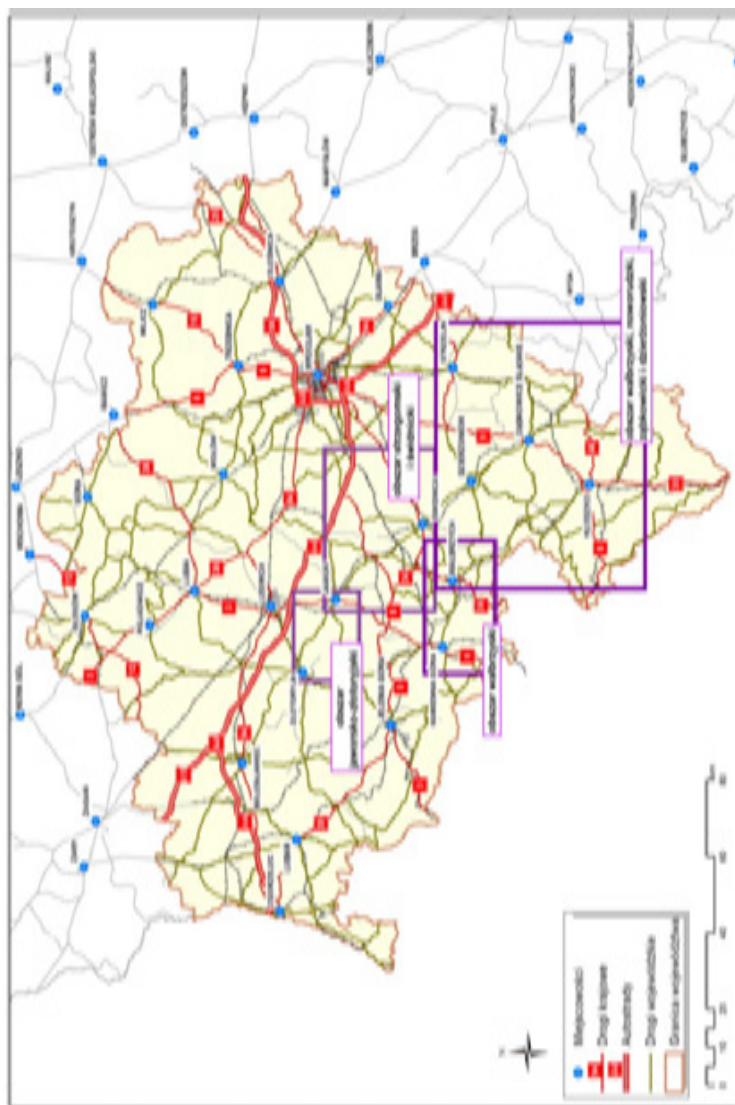
Innym obszarem charakteryzującym się wysokim natężeniem transportu samochodowego surowców skalnych jest obszar położony na południowy wschód od Dzierżoniowa, w okolicy Piławy Górnej i Przerzeczyna Zdroju, gdzie zlokalizowane są kopalnie Kośmin, Piława Górna i Przedborowa (rys. 43). W rejonie tym wielkość przewożonej samochodami masy szacuje się na około 3-3,5 mln ton rocznie. Najbardziej obciążone są drogi lokalne położone pomiędzy drogą wojewódzką 382 a krajową nr 8, a w szczególności droga powiatowa 3004D, dla której kontynuację remontu zaplanowano na 2013 rok. Dużą rolę odgrywa również wybudowana przez Dolnośląskie Surowce Skalne, właściciela kopalni Piława Górna, obwodnica o długości 4 km, która pozwala na ominięcie zabudowań miasta Piława Górna i włączenie transportu samochodowego kruszyw z zakładu DSS w drogę krajową nr 8. Droga krajowa nr 8 stanowi ważny szlak komunikacyjny w kierunku autostrady A4 i Wrocławia.

Obszar położony na południe od Złotoryi charakteryzuje się sporym wydobywaniem bazaltu w kilku kopalniach, z których transport samochodowy odbywa się po licznych drogach powiatowych (rys. 43). Szacuje się, że wielkość masy kruszyw przewożonej po tych drogach lokalnych może wynosić nawet 1,5 mln ton rocznie. Transport odbywa się w kierunku drogi

wojewódzkiej nr 328 do Złotoryi i 363 łączącej Złotoryję z Jaworem. Przy drodze wojewódzkiej 363, ok. 6 km na zachód od Jawora, znajdują się kopalnie bazaltu zlokalizowane na złożach Jawor-Męcinka i Męcinka I, co dodatkowo zwiększa obciążenie tej trasy o kilkaset tys. ton na rok.

W powiecie ząbkowickim transport samochodowy surowców skalnych koncentruje się w rejonie Kamieńca Ząbkowickiego - występują tu dwie lokalizacje cechujące się wysokim natężeniem transportu samochodowego. Jedna z nich zlokalizowana jest na zachód od Kamieńca Ząbkowickiego, a wielkość masy przewozowej określono tam łącznie na około 1 mln ton na rok. Drogi objęte transportem surowców to przede wszystkim droga krajowa nr 8, położona w bezpośrednim sąsiedztwie kopalni Braszowice i używanej przez kopalnię kolejowej stacji załadunkowej Bardo-Przyłęk, oraz droga powiatowa nr 3149 koło kopalni Pilce. Tą pierwszą drogą transport może biec bezpośrednio w kierunku Wrocławia, natomiast druga łączy się z drogą wojewódzka nr 390 do Kamieńca Ząbkowickiego. Drugi z obszarów o wysokim natężeniu transportu w powiecie ząbkowickim położony jest na południowy-wschód od Kamieńca Ząbkowickiego. Transport samochodowy w tym rejonie może wynosić nawet do 2 mln ton rocznie, ale dotyczy głównie drogi wojewódzkiej nr 382, gdyż kopalnie surowców skalnych zlokalizowane są w jej pobliżu.

W powiecie strzelińskim, na południe od miasta Strzelin, wielkość transportu samochodowego kruszyw może wynosić nawet do 1 mln ton rocznie. Do dróg obciążonych transportem surowców skalnych należy droga wojewódzka 395 Wrocław - Strzelin - Chałupki i skomunikowane z nią pośrednio lub bezpośrednio następujące drogi powiatowe: 3021D obsługująca transport z kopalni Górka, 3080D - transport z kopalni Gębczyce, 3070D - transport z kopalni bazaltu Targowica leżącej na granicy powiatów strzelińskiego i ząbkowickiego. Należy zaznaczyć, że strumień kołowego transportu surowców skalnych poza granice powiatu przebiega przez miasto Strzelin. Pozytywnym przykładem rozwiązania problemu zbyt intensywnego transportu kruszyw po drogach lokalnych może pochwalić się kopalnia Gębczyce, gdzie eksploatację uruchomiono w 2008 r. Spółka, która zakupiła teren związany z kopalnią granitu rok wcześniej, wraz z władzami gminy ustaliła, że rozpoczęcie sprzedaży kruszyw z kamieniołomów rozpocznie się pod warunkiem wybudowania przez inwestora odcinka drogi dojazdowej do kopalni. Wybudowana droga umożliwi transport kruszywa samochodami o dużym tonażu z pominięciem miejscowości Gębczyce i Biały Kościół.

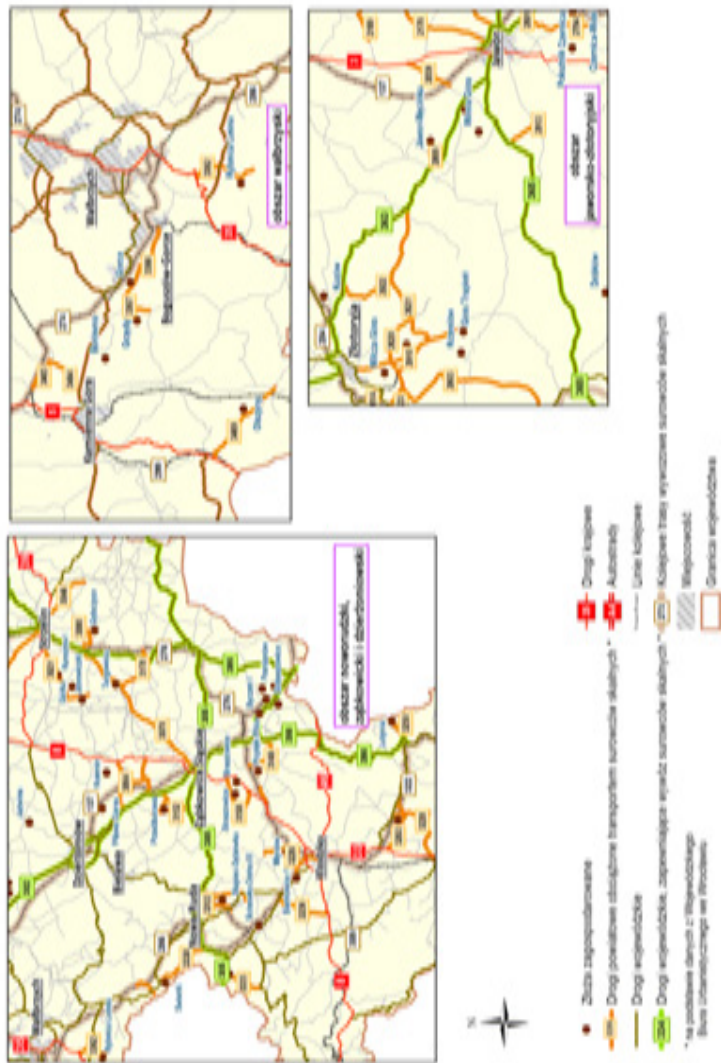


Rys. 42. Obszary o dużym obciążeniu samochodowym transportem surowców skalnych



Rys. 43. Drogi wojewódzkie i powiatowe obciążone transportem surowców skalnych w rejonie Świdnicy i Strzegomia

Inne rejony w obrębie województwa dolnośląskiego, gdzie występuje wzmożony transport samochodowy surowców skalnych to przykładowo obszar pomiędzy Wałbrzychem a Kamienną Górą, Wałbrzychem a Rybnicą Leśną czy okolice Tłumaczowa i Nowej Rudy w powiecie kłodzkim (rys.44).



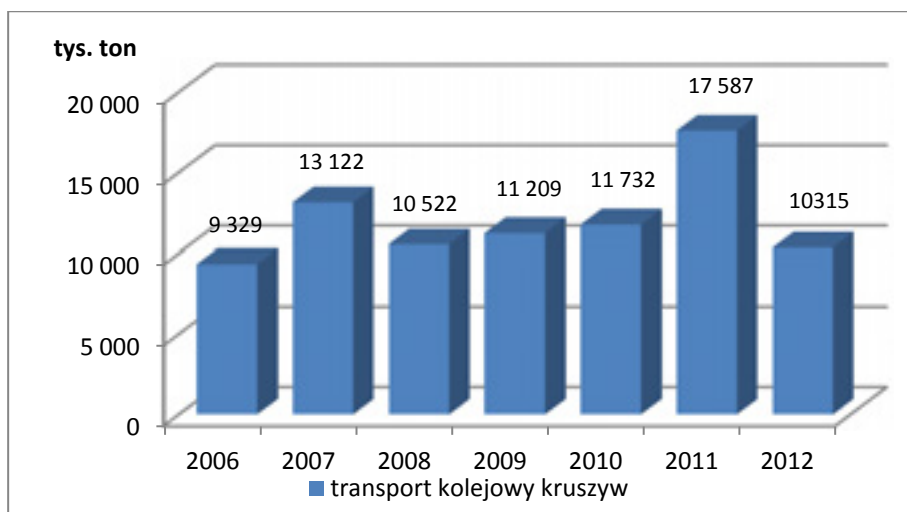
Rys. 44. Drogi wojewódzkie i powiatowe obciążone transportem surowców skalnych (obszary wg rys. 42)

Wzmożony transport samochodowy ładunków o dużej masie sprzyja powstawaniu problemów komunikacyjnych, niszczeniu dróg i nadmiernej emisji hałasu i spalin. Niekorzystne skutki przejazdu ciężkich pojazdów bywają często przyczyną konfliktów pomiędzy kopalniami a sąsiadującymi miejscowościami.

Działalność w zakresie wydobycia i przeróbki surowców skalnych wymaga silnej współpracy kopalń z władzami samorządowymi i mieszkańcami w zakresie minimalizacji skutków ciężkiego transportu po drogach lokalnych. Niezwykle ważne jest zapobieganie degradacji tych dróg poprzez włączanie kopalń w proces okresowej konserwacji dróg wyjazdowych z zakładów oraz podejmowanie działań na rzecz budowy przez kopalnie własnych dróg wyjazdowych omijających zabudowania (w miejscach, gdzie istnieje taka możliwość). Szczególną rolę odgrywa tu także dostępność transportu kolejowego kruszyw, który w przypadku konieczności ich przewozu na duże odległości jest najbardziej efektywny i przyjazny środowisku. Wszelkie działania służące zwiększeniu udziału transportu kolejowego w ogólnej masie przewozowej produktów z zakładu wydobywczo-przerobczego do odbiorców sprzyjają odciążeniu dróg lokalnych i regionalnych.

## **9. WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ DO TRANSPORTU SUROWCÓW SKALNYCH**

Według danych głównego przewoźnika towarowego, PKP CARGO [23], w roku 2011 z Dolnego Śląska koleją zostało wywiezionych 17,5 mln ton kruszyw naturalnych. Ilość ta co roku systematycznie rosła, a od 2008 roku zwiększyła się o około 60% (rys. 45). Szczególnie istotne są przewozy najwyższej jakości kruszyw łamanych ze skał magmowych i metamorficznych, które tradycyjnie bywają dostarczane koleją nawet na odległość 400-500 km. Większość przewozów surowców skalnych realizowana jest transportem samochodowym, a udział transportu kolejowego w tych przewozach wynosi około 30% niezależnie od ilości wydobywanych surowców (rys.40).



Rys. 45. Wielkość masy kruszyw wywiezionych w latach 2006 – 2012 z Dolnego Śląska (dane PKP Cargo na podst. [23])

### 9.1. Rejony załadunku surowców skalnych na Dolnym Śląsku

Możliwość przewozu kruszyw transportem kolejowym zależy przede wszystkim od dostępności punktów załadunku dla przedsiębiorstw eksploatacyjnych. W tabeli 43 wyszczególniono stacje załadunku i przypisano je do konkretnego rejonu załadunku kruszywa [23]. Są to:

Rejon Kamieniec Ząbkowicki – 8 punktów załadunku,

Rejon Legnica – 7 punktów,

Rejon Wałbrzych Główny – 17 punktów ,

Rejon Węglińiec – 8 punktów,

Rejon Wrocław Brochów - 2 punkty załadunkowe.

Poszczególne regiony rozpatrywano pod kątem ich zdolności wywozowych. Według informacji zamieszczonych w tabeli 43 największa możliwa wielkość masy kruszywa do wywiezienia występuje we wschodniej części województwa dolnośląskiego, w rejonie Wałbrzycha Głównego i Kamieńca Ząbkowickiego i wynosi łącznie do 15 mln ton na rok. W rejonie Legnicy i Węglińca jest ona o około połowę mniejsza, jednakże istnieje tam możliwość zwiększenia ilości wywożonego kruszywa lub liczby kopalń korzystających z transportu kolejowego. Najmniejsze możliwości załadunku posiada rejon Wrocław Brochów, jednak obsługiwane są tam tylko dwa punkty załadunkowe.

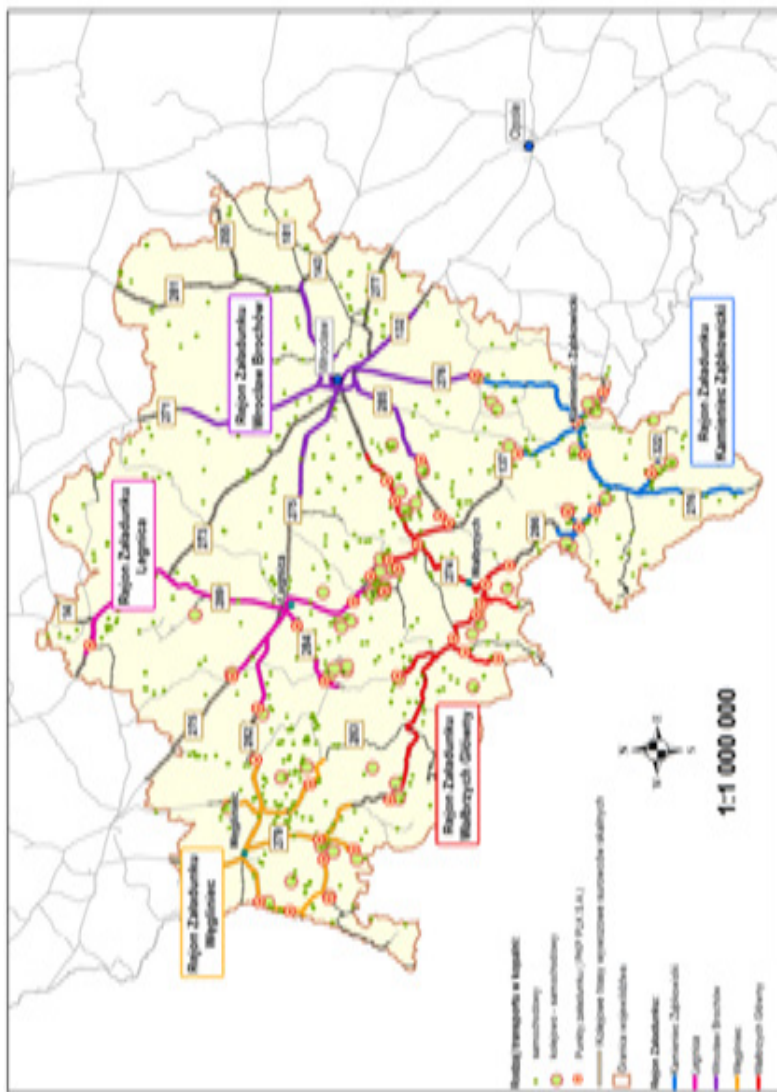


Fot. 3. Michał Wojtaszek - Załadunek kruszywa w kamieniołomie w Tłumaczowie [http://www.psmkms.krakow.pl]

Tab. 43. Wykaz punktów załadunkowych wraz z wielkościami masy kruszywa możliwymi do wywiezienia [23]

Rejon załadunku	Punkt załadunkowy	Nr linii kolejowej	Możliwa wielkość masy kruszywa do wywiezienia [mln. ton/rok]	Liczba obsługiwanych kopalń	Łączne wydobycie surowców skalnych z obsługiwanych kopalń [mln ton/rok] (stan na 2011 r.)
1	2	3	4	5	6
Kamieniec Ząbkowicki	Bardo Przylęk	276	7-8 z założeniem 16 składów na dobę	14	9
	Kamieniec Ząbkowicki	276			
	Gorzuchów Kłodzki	286			
	Ścinawka Średnia	286			
	Piława Górna	137			
	Paczków woj. opolskie	137			
	Ołdrzychowice Kłodzkie	322			
	Nowa Ruda Słupiec	327			

c.d. tabeli 43					
1	2	3	4	5	6
Legnica	Borów	331	z założeniem 6 składów na dobę	18	7
	Jawor	137			
	Jerzmanice Zdrój	284			
	Okmiany	282			
	Pawłowice Małe	284			
	Rokitki	275			
	Wróblin Głogowski	273			
Wałbrzych Główny	Boguszów Gorce	274	z założeniem 14 składów na dobę	22	12
	Boguszów Gorce Zachód	274			
	Głuszyca	286			
	Grabina Śląska	302			
	Imbramowice	274			
	Jaworzyna Śląska	274			
	Kamienna Góra	298			
	Lubawka	299			
	Mietków	274			
	Pszemno	285			
	Rębiszów	274			
	Rogoźnica	137			
	Sędziszów	274			
	Strzegom	137			
	Świdnica Przedmieście	285			
Wałbrzych Główny	274				
Wojcieszów Górny	776 (d. 312)				
Węgliniec	Bolesławiec	282	z założeniem 8 składów na dobę	10	7
	Jędrzychowice	278			
	Leśna	337			
	Lubań Śląski	279			
	Niwnice	283			
	Pieńsk	278			
	Sulików	290			
Zaręba	274				
Wrocław Brochów	Sobótka Zachodnia	285	z założeniem 2-3 składów na dobę	7	3
	Strzelin	276			
Możliwości wywozowe masy kruszyw z terenu Dolnego Śląska			18 - 19 z założeniem 45-46 składów na dobę		



Rys. 46. Rejony załadunku kruszyw (oprac. własne na podst. [23])

Tab. 44. Kopalnie o największym wydobyciu kamieni łamanych i blocznych obsługiwane przez kolejowe punkty załadunkowe

Lp.	Nazwa złoża	Wielkość wydobycia w 2011 r. [tys. ton]	Punkt załadunkowy
1	Piława Górna	3723	Piława Górna
2	Grzędy	1906	Boguszów Gorce Zach.*
3	Braszowice	1750	Bardo Przyłęk*
4	Krzeniów	1723	Jerzmanice Zdrój
5	Słupiec-Dębówka	1697	Nowa Ruda Słupiec
6	Wieśnica	1221	Rogoźnica*
7	Graniczna	1203	Rogoźnica
8	Sulików	1170	Sulików
9	Rogoźnica	1161	Rogoźnica
10	Siedlimowice I	1101	Imbramowice*
11	Nasławice	1059	<i>transport organizowany przez odbiorcę</i>
12	Tłumaczów-Gardzień	1029	Ścinawka Średnia
13	Bukowa Góra	967	Lubań Śląski
14	Rybnica Leśna	966	Wałbrzych Główny*
15	Księginki-Północ	932	Zaręba

\*transport samochodowy do kolejowego punktu załadunku

Większość funkcjonujących na terenie Dolnego Śląska kopalń, które charakteryzują się ponadprzeciętną produkcją kruszyw, jak wynika z przeprowadzonych analiz, korzysta z wymienionych punktów załadunku, gdzie posiada własne bocznicę kolejowe (tab. 44). W niektórych przypadkach istnieje jednak konieczność dowozu kruszyw do bocznic transportem samochodowym.



Fot. 4. Bocznicą kolejową Spółki Kopalnie Melafiru w Czarnym Borze.  
Punkt zdawczo odbiorczy[<http://dolnyslask.org.pl/photo.action?view=&id=3230285&idEntity=3230228>]



Fot.5. Stacja nadania Jaworzyna Śląska [IGO]

## 9.2. Charakterystyka przebiegu i stanu linii kolejowych obsługujących przewóz kruszyw w województwie dolnośląskim

Przewóz kruszyw transportem kolejowym na terenie Dolnego Śląska odbywa się na liniach przedstawionych w tabeli 45.

Tab. 45. Zestawienie kolejowych linii transportu kruszyw na Dolnym Śląsku wraz z liniami dojazdowymi [20]

Linia kolejowa	Przebieg linii	Długość trasy	Linia dojazdowa	Długość tras dojazdowych
nr		[km]	nr	[km]
137	Legnica – Paczków (gr. woj. dolnośl.) – Katowice (woj.śląskie)	117,8 <sup>3)</sup>	302	3,6
			331	10,2
274	Wrocław Świebodzki – Zgorzelec – gr. państwa	202,5	779+290	0,6+2,5
			337	10,8
			308 <sup>1)</sup>	26,9
			776 (dawna 312)	14,5
			298+299	5,4+10,1
275	Wrocław Muchobór – Leszno Górne (gr. woj. dolnośl.) - Gubinek (woj. lubuskie)	113,2 <sup>3)</sup>	-	-
276	Wrocław Gł. Międzyzlesie – gr. państwa	136,1	322	9,3
			335 <sup>1)</sup>	10,0
			304 <sup>1)</sup>	9,6
279	Lubań Śl. - Węgliniec	21,0	-	-
278	Węgliniec- Zgorzelec	26,5	-	-
282	Miłkowice – Jasień (woj. lubuskie), czynna na odcinku Miłkowice – Okraglica (gr. woj. dolnośl.) - Żary (woj. lubuskie)	79,4 <sup>3)</sup>	-	-
283	Jelenia Góra - Żagań(woj. lubuskie) czynna na odcinku Jelenia Góra - Ławszowa	77,5 <sup>2)</sup>	-	-
284	Legnica - Pobiedna czynna tylko dla ruchu towarowego na odcinku Legnica –Jerzmanice Zdr.	24,3 <sup>2)</sup>	312	2,5
			342	3,2
285	Wrocław Gł. – Jedlina Zdr. czynna tylko dla ruchu towarowego na odcinku Wrocław - Świdnica	58,0 <sup>2)</sup>	-	-
286	Kłodzko Gł. - Wałbrzych Gł.	51,0	327	5,1
			Thumaczów - Ścinawka Średnia (dawna 272)	7,6
289	Legnica – Rudna Gwizdanów	39,1	-	-

<sup>1)</sup> linia zamknięta

<sup>2)</sup> długość czynnego odcinka trasy

<sup>3)</sup> do granicy woj. dolnośląskiego.

Spośród nich do najważniejszych zalicza się linie: 137, 274, 276, 284 i 286. Trasy te wraz ze wskazanymi w tabeli 45 liniami dojazdowymi obsługują większość punktów załadunkowych kruszywa. Kilka ważnych punktów załadunku znajduje się także na liniach 283 i 285.



Rys. 47. Linie kolejowe służące do przewozu kruszywa na terenie Dolnego Śląska [20]

**Linia nr 137 Katowice-Legnica** zwana Magistralą Podsudecką, jest linią wywozową kruszyw w kierunku w kierunku południowo-wschodnim i wschodnim i jednocześnie trasą dojazdową do międzynarodowego korytarza transportowego CE-30 przebiegającego z Niemiec przez południe Polski na Ukrainę. Linia 137 znajduje się w złym stanie technicznym, jest niezelektryfikowana na odcinku Legnica – Kędzierzyn Koźle oraz posiada tylko jeden tor na odcinku Legnica - Jaworzyna Śl. i Świdnica - Kamieniec Ząbkowicki (drugi tor rozebrano w 1945 r.). Obsługuje kopalnie kruszyw w Paczkowie, Doboszowicach, Piławie Górnej, Strzegomiu, Rogoźnicy i Jaworze. Według Związku Niezależnych Przewoźników Kolejowych niezbędna jest poprawa przepustowości, w tym otwarcie wyłączonych

z eksploatacji torów, zwiększenie dopuszczalnej długości składów (do 600m) oraz modernizacja urządzeń sterowania ruchem kolejowym [29].

Tab. 46. Linie dojazdowe do szlaku nr 137, ważne pod względem wywozu kruszyw. [19, 30, 31]

Nr linii	Relacja	Długość linii [km]	Odcinki czynne	Długość odcinków czynnych [km]	Opis
302	Malczyce - Marciszów (Malczyce - Bolków)*	73,5	Malczyce-Ujazd Górny	16,1	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana, czynna dla ruchu towarowego; w Grabinie Śląskiej ładownia na potrzeby pobliskich kamieniołomów plus bocznicza Grabinex Sp. z o.o.
			Grabina Śląska - Strzegom	3,6	
331	Jawor - Roztoka (Jawor - Borów)*	14,3	Jawor - Borów	10,2	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana. Jej budowa miała na celu obsługę powstających na trasie kamieniołomów oraz połączenia Jawora i Bolkowa. Obecnie wykorzystywana w transporcie surowców skalnych z okolicznych kopalń i przejezdna do ładowni Borów, na trasie bocznicza Gniewków i bocznicza do kamieniołomu Zimnik

\* Linie kolejowe zarządzane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. 2012/2013

**Linia nr 274 Wrocław Świebodzki – Zgorzelec**, stanowi podstawowy szlak wywozu kruszyw z południowej i zachodniej części Dolnego Śląska (głównie z powiatów: świdnickiego, wałbrzyskiego, kamiennogórskiego oraz lwóweckiego, lubańskiego i zgorzeleckiego). Linia posiada olbrzymie znaczenie jako droga wywozowa kruszywa wydobywanego na obszarach: Wzgórz Strzegomskich (dowożonych linią nr 137 do węzła Jaworzyna Śląska), Przedgórz Sudeckiego (Mietków), Gór Sowich (dowożonych linią kolejową **nr 286** ze stacji Głuszycza i Bartnica do węzła Wałbrzych Główny), Gór Wałbrzyskich (ładownie Czarny Bór, Wałbrzych Główny), Gór Kamiennych (dowożonych linią kolejową **nr 298 i 299** ze stacji Kamienna Góra), Gór Kaczawskich (dowożonych linią **nr 776** z ładowni Wojcieszów Górny do stacji Marciszów) oraz Pogórz Izerskiego (ładownie Kłopotnica i Rębiszów, a w okolicach Lubania Śl. i Zgorzelca - dowóz linią **nr 337** z Leśnej i Księginiek do stacji Lubań Śląski, ładownia Zaręba oraz dowóz z Sulikowa linią **779/290**) [31]. Linia nr 274 od wielu lat na znacznych odcinkach nie była remontowana a prowadzone na niej prace w niektórych miejscach nie przyniosły efektów. Na przeważającej części trasy występują ograniczenia prędkości (nawet poniżej 30km/h), które doprowadziły do podwojenia czasu jazdy. Zmusiło to przewoźników towarowych do dzielenia składów pociągów, stosowania lokomotyw popychających i w związku

z tym doprowadziło do ograniczenia zdolności przepustowej. Linia nr 274 wymaga niezbędnej rewitalizacji, zniesienia ograniczeń prędkości oraz zwiększenia długości składów do 600m na odcinku Jaworzyna Śląska – Gryfów Śląski [29]. Odcinek Wrocław Świebodzki – Jelenia Góra jest systematycznie modernizowany zgodnie z Wieloletnim Programem Inwestycji Kolejowych, co ma spowodować likwidację ograniczeń prędkości, zwiększenie przepustowości linii i podniesienie dopuszczalnego nacisku na oś. Prace modernizacyjne mają potrwać do 2015 roku, jednak efekty dotychczasowych remontów nie są zadowalające.

Tab. 47. Linie dojazdowe do szlaku nr 274, ważne pod względem wywozu kruszyw. [19, 30, 31]

Nr linii	Relacja	Długość linii [km]	Odcinki czynne	Długość odcinków czynnych [km]	Opis
779/290	Studniska – Las* - Bogatynia. Transport kruszywa na trasie Sulików - Studniska	3,1 do Sulikowa	cały odcinek	3,1	Łącznica 779 pomiędzy linią 290 a 274 umożliwia transport kruszywa z Sulikowa. Od stacji Sulików odchodzi bocznicą kopalni bazaltu.
337	Lubań Śląski – Leśna*	10,8	cała linia	10,8	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana (demontaż trakcji w 1945 r.). W związku z potrzebą transportu bazaltu z kopalni koło Leśnej linię w 2008 roku odbudowano i zmodyfikowano układ torowy na stacji Leśna. Linia posiada również bocznicę szlakową Księginki do kamieniołomów bazaltu koło Lubania Śl.
308	Kamienna Góra - Jelenia Góra ( <i>Ogorzelec – Jelenia Góra</i> )*	40,0	brak	0,0	Linia jednotorowa ,niezelektryfikowana (demontaż trakcji w 1945 r.). Ostatecznie zamknięta w 2007 roku, kiedy to wstrzymano ruch towarowy na ostatnim czynnym odcinku Kostrzyca – Jelenia Góra. Na trasie znajduje się kilka ładowni. W pobliżu linii działa kamieniołom amfibolitu Ogorzelec.
776 (dawna 312)	Marciszów – Wojcieszów Górny*	14,5	cała linia	14,5	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana. W 2008 r. na odcinku Marciszów - Wojcieszów Górny linia została wyremontowana i oddana do użytku na cele transportu kruszywa z pobliskiego kamieniołomu w Wojcieszowie. Odcinek został oddany do eksploatacji jako nowa linia nr 776

cd tabeli 47					
Nr linii	Relacja	Długość linii [km]	Odcinki czynne	Długość odcinków czynnych [km]	Opis
298/299	Sędziszów – Kamienna Góra – Lubawka*	15,5	cała linia	15,5	Linia Kamienna Góra – Sędziszów jest dwutorowa, a jej przedłużenie - linia Kamienna Góra – Lubawka - jednotorowa. Trakcja elektryczna zdemontowana. Na trasie dwa punkty załadunkowe kruszywa: Kamienna Góra i Lubawka

\* Linie kolejowe zarządzane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. 2012/2013

**Linia nr 276 Wrocław Główny – Międzylesie** jest południowym przedłużeniem linii 273 do Szczecina Głównego i jest częścią osi towarowego korytarza C-E 59. Na odcinku Strzelin – Kamieniec Ząbkowicki oraz Krosnowice Kł. – Międzylesie linia jest jednotorowa. W okresie kwiecień - maj 2012 roku na odcinku Strzelin – Kamieniec Ząbkowicki prowadzone były roboty utrzymaniowo-naprawcze prowadzone przez Polskie Linie Kolejowe SA wraz z Ministerstwem Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej polegające na wymianie nawierzchni torowej. W wyniku modernizacji zlikwidowano lokalne ograniczenia prędkości, osiągając prędkość konstrukcyjną  $V=100\text{km/h}$ . Linia stanowi podstawowy szlak wywozu dla kruszyw z Przedgórze Sudeckiego (Strzelin oraz dowóz do Kamieńca Ząbkowickiego linią nr 137) i Sudetów, dowożonych transportem samochodowym do stacji Bardo Przyłęk oraz linią kolejową nr 286 i 322 do węzła Kłodzko Główne. Linia kolejowa nr 322 realizuje transport surowców skalnych tylko z kopalni w Ołdrzychowicach. Niemożność korzystania z odcinka Ołdrzychowice – Stronie Śląskie wymusza transport surowca samochodami z kopalni bazaltu w Lutyni k. Łądka Zdroju na bocznicy do Bystrzycy Kłodzkiej.

**Linia nr 284 Legnica – Pobiedna**, jednotorowa linia kolejowa, czynna jedynie dla ruchu towarowego na odcinku Legnica- Jerzmanice Zdrój, zelektryfikowana do Jerzmanic, a następnie do bocznic Krzeniów II (linia 312) użytkowanej przez pobliską kopalnię PGP "BAZALT". Z Jerzmanic odchodzi także linia 342 z bocznicy Wilcza Góra obsługująca kamieniołom bazaltu o tej samej nazwie. Na trasie znajduje się również punkt załadunkowy Pawłowice Małe. Pozostałe odcinki szlaku Legnica – Pobiedna są nieprzejezdne, zamknięte lub rozebrane. Dopuszczalna prędkość na czynnym odcinku nie przekracza 40 km/h.

Tab. 48. Linie dojazdowe do szlaku nr 276, ważne pod względem wywozu kruszyw [19,30,31]

Nr linii	Relacja	Długość linii [km]	Odcinki czynne	Długość odcinków czynnych [km]	Opis
322	Kłodzko Nowe - Stronie Śląskie *	24,3	Kłodzko Nowe – bocznica w Odrzychowicach	9,3	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana, obecnie czynna do bocznicy kamieniołomu spółki Omya w Odrzychowicach. Odcinek Odrzychowice – Stronie Śląskie ostatecznie zamknięto w roku 2007. Przedtem okresowo czynny był punkt załadunkowy w Trzebieszowicach dla wywozu kruszywa bazaltowego z kamieniołomu w Lutyni koło Łądka Zdr.
335	Henryków – Ciepłowody	10,0	brak	0,0	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana, pociągi towarowe do kamieniołomu bazaltu w Targowicy kursowały do 1992 r. W 2002 r. podjęto decyzję o zamknięciu linii.
304	Brzeg - Łągowniki Dzierżoniowski e (Brzeg – Małujowice)*	50,6	brak	0,0	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana. Na odcinku Strzelin-Kondratowice były niegdyś dwie bocznice szlakowe do przeładunku kamienia z pobliskich kamieniołomów granitu. Na ostatnim czynnym odcinku (ze Strzelina do Kondratowic) ruch towarowy ustał w 2006 r.

\* Linie kolejowe zarządzane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. 2012/2013

Tab. 49. Linie dojazdowe do szlaku nr 284, ważne pod względem wywozu kruszyw [20,31,32]

Nr linii	Relacja	Długość linii [km]	Odcinki czynne	Długość odcinków czynnych [km]	Opis
312	Marciszów - Jerzmanice Zdrój (Krzeniów II - Jerzmanice Zdrój*)	36,7	Krzeniów II - Jerzmanice Zdrój	2,5	Linia jednotorowa, zelektryfikowana. Bocznica do kopalni bazaltu Krzeniów.
342	Jerzmanice Zdrój - Wilków Złotoryjski*	6,3	Jerzmanice Zdrój - Wilcza Góra	3,2	Linia jednotorowa, nieelektryfikowana. Czynną sporadycznie dla ruchu towarowego z bocznicy kamieniołomu Wilcza Góra. Odcinek Wilcza Góra - Wilków Złotoryjski jest nieprzejezdny.

\* Linie kolejowe zarządzane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. 2012/2013



Fot. 6. Bocznica – Wilcza Góra

[<http://www.kolej.one.pl/index.php?dzial=stacje&id=17025&okno=galeria&photoid=28538>]

**Linia nr 286** Wałbrzych Główny– Kłodzko Główny stanowi połączenie głównych szlaków transportowych kruszyw na Dolnym Śląsku, linii nr 274 i 276, oraz jest jedyną alternatywną linią południową. Posiada olbrzymie

znaczenie dla wywozu kruszyw wydobywanych na obszarach: Gór Sowich (ładownie Głuszycy oraz dowożonych linią kolejową nr **327** z kopalni w Słupcu) i Gór Kamiennych (ładownia Bartnica oraz dowóz kruszyw linią kolejową Ścinawka Średnia – Tłumaczów z kopalni melafiru w Tłumaczowie). Linia jest dwutorowa (niektóre odcinki są jednotorowe) i niezelektryfikowana, jej degradacja spowodowała wyłączenie z eksploatacji znacznej części drugiego toru (odcinek Głuszycy – Jedlina Zdrój), ograniczenie dopuszczalnych nacisków osiowych oraz zakaz wjazdu wielu typów taboru. Na całej długości szlaku występują ograniczenia prędkości, miejscami nawet poniżej 30 km/h. Na linii 286 konieczna jest pełna rewitalizacja i przywrócenie dwutorowej przejezdności.



Fot. 7. Bocznicą – Wałbrzych Główny [Poltegor-Instyty]

Tab. 50. Linie dojazdowe do szlaku nr 286, ważne pod względem wywozu kruszyw [20,31,32]

Nr linii	Relacja	Długość linii [km]	Odcinki czynne	Długość odcinków czynnych [km]	Opis
327	Nowa Ruda Słupiec - Ścinawka Średnia*	5,1	cała linia	5,1	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana z boczną kopalnią gabra Nowa Ruda - Słupiec
Dawna 272	Ścinawka Średnia - Tłumaczów	7,6	cała linia	7,6	Linia jednotorowa, niezelektryfikowana. Od września 2010 ponownie odbudowana i uruchomiona do kopalni melafiru w Tłumaczowie

\* Linie kolejowe zarządzane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. 2012/2013



Fot. 8. Załadunek melafiru w Tłumaczowie [strateg.pl]

**Linia nr 283 Jelenia Góra - Żagań**(woj. lubuskie) jednotorowa niezelektryfikowana linia kolejowa czynna na odcinku Jelenia Góra - Ławszowa, na odcinku Zebrzydowa – Ławszowa - jedynie dla ruchu towarowego. Od linii odchodzi szereg bocznic kopalni surowców skalnych.

W Osiecznicy Kliczkowie znajduje się bocznicza Kopalni i Zakładów Przeróbczych Piasków Szklarskich Osiecznica (odcinek Zebrzydowa - Ławszowa), a pomiędzy Lwówkiem Śląskim a Zebrzydową - bocznicza Kopalni Surmin Kaolin S.A, Kopalni Gipsu i Anhydrytu „Nowy Łąd” (bocznicza w Niwnicach) oraz Kopalni Kruszywa Rakowice.

**Linia nr 285 Wrocław Główny – Jedlina Zdrój**, jednotorowa, niezelektryfikowana linia kolejowa zapewnia wywóz kruszyw z Kopalni Gołaszyce oraz Strzeblowskich Kopalni Surowców Mineralnych w Sobótce Zachodniej. Obowiązująca prędkość na tej trasie to 40 km/h. Obecnie obsługuje ona tylko pociągi towarowe, na odcinkach Wrocław – Sobótka Zachodnia oraz Pszenno – Świdnica Przedmieście. W roku 2011 Dolnośląska Służba Dróg i Kolei ogłosiła przetarg na rewitalizację tej linii. Zapowiedziano przywrócenie na niej ruchu pasażerskiego w roku 2013. Na początku roku 2012 ogłoszono jednak, że z powodu zbyt dużych kosztów linia nie będzie remontowana, a dojazd do Świdnicy będzie odbywał się przez Jaworzynę Śląską.

### **9.3. Główne trasy wywozu kruszyw z województwa dolnośląskiego i ich zdolności transportowe**

Główne kierunki wylotowe z Dolnego Śląska obsługujące wywóz kruszyw przedstawiono w tabeli 50. Na trasach tych nie występuje brak zdolności przepustowej. Dla wymienionych linii wylotowych wyznaczono potencjalne wielkości masy przewozowej i przedstawiono w tabeli 51 (obliczenia na podstawie [20]); ze względu na zły stan techniczny infrastruktury do obliczeń przyjęto całopociągowe składy o długości 400 m, a nie preferowanych 600 m, i łącznej masie przewożonych kruszyw równej 1250 ton). Do najważniejszych z nich należą linie: 137, 143, 271, 273 i 281

**Linia nr 137 Katowice** (woj. śląskie) - **Legnica** zwana Magistralą Podsubecką, jest linią wywozową kruszyw w kierunku Radom-Lublin oraz Katowice-Kraków i jednocześnie trasą dojazdową do korytarza transportowego CE-30. Na odcinku Kędzierzyn Koźle – Legnica jest niezelektryfikowana i w dużej części jednotorowa. Modernizacja tego odcinka, pierwotnie objęta Wieloletnim Programem Inwestycji Kolejowych, przewidziana była na lata 2012-2014. W aktualizacji Programu modernizację przeniesiono na listę zadań rezerwowych [13].

**Linia nr 143 Kalety** (woj. śląskie) - **Wrocław Mikołajów** jest jedną z najważniejszych linii kolejowych w południowej części kraju, gdyż ma strategiczne znaczenie dla przewozów towarowych. Obecnie na odcinkach położonych poza Dolnym Śląskiem trwają prace budowlane polegające na odtworzeniu pierwotnego stanu tej linii kolejowej. Ich efektem będzie m.in.

likwidacja ograniczeń prędkości poprzez przywrócenie prędkości jazdy pociągów towarowych – do 100 km/h.

**Linia nr 271 Wrocław Główny – Poznań Główny** stanowi główny kierunek wywozu kruszyw w kierunku północnym. W wyniku prac modernizacyjnych przywrócono ruch pociągów na torze nr 1 do 100 km/h i 120 km/h na torze nr 2.

**Linia nr 273 Wrocław Główny – Szczecin Główny**, zwana Odrzańską Magistralą Kolejową, jest wykorzystywana między innymi do przewozu kruszyw pomiędzy Dolnym Śląskiem a portem w Szczecinie. Stanowi ona część towarowego korytarza C-E 59 łączącego północ i południe Europy. Mimo, że jest to szlak dwutorowy i zelektryfikowany, na wielu odcinkach brakuje mu przepustowości oraz ze względu na zły stan techniczny część torów jest całkowicie zamknięta (na odcinku Księginice – Brzeg Dolny zamknięty jeden tor). Na lata 2009-2015 przewidziano przeprowadzenie modernizacji linii 273 na odcinku Głogów - Dolna Odra (woj. zachodniopomorskie), a więc głównie poza obszarem Dolnego Śląska. Modernizacja powinna skutkować przywróceniem pełnej przepustowości linii, podniesieniem jej sprawności eksploatacyjnej i likwidacją ograniczeń prędkości.

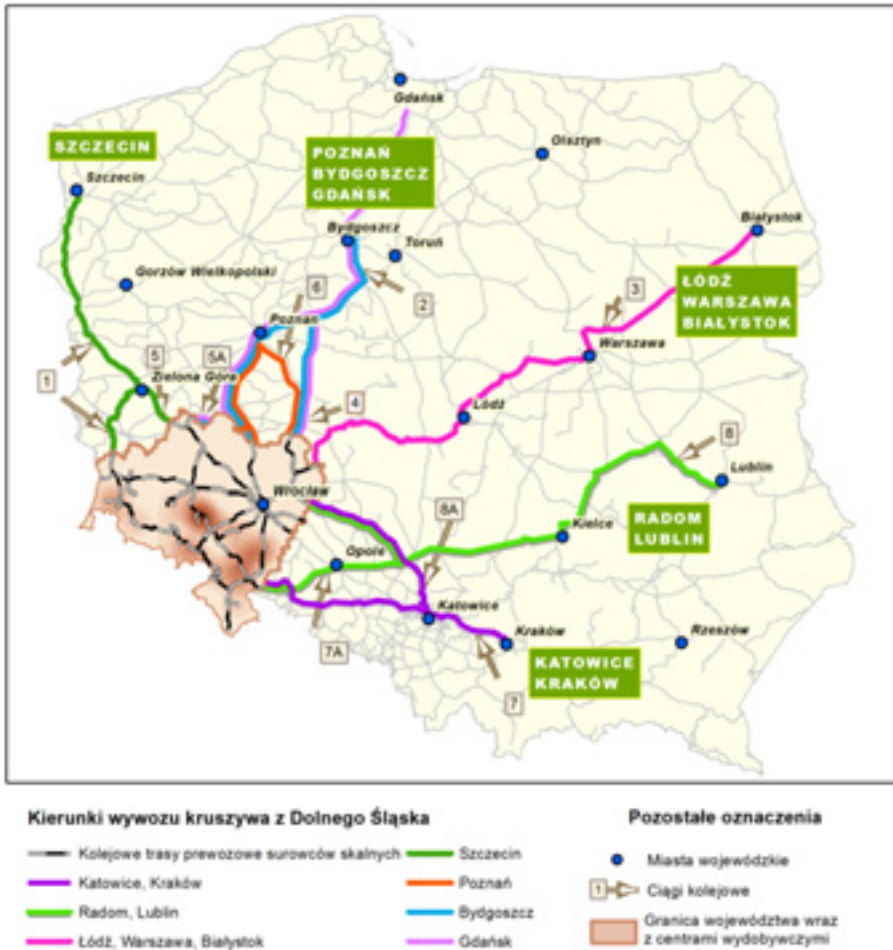
**Linia nr 281 Oleśnica – Chojnice** (woj. pomorskie) pełni ważną rolę, gdyż jest to szlak z Wrocławia do portów Gdyni, na którym odbywają się przewozy masowe i ponadgabarytowe. Stanowi alternatywę dla trasy **nr 271** w kierunku województw środkowej i północnej Polski.

Główne trasy przewozu dolnośląskich surowców skalnych zilustrowano na rysunku 47. Z wykorzystaniem tych podstawowych ciągów transportowych może być realizowany transport kruszyw z Dolnego Śląska do wszystkich pozostałych części kraju i nie występuje tu brak zdolności przepustowej [20]. Natomiast wiele do życzenia pozostawia stan techniczny tych tras, który poza nielicznymi odcinkami pozostaje w różnym stopniu niezadowolający.

Tab. 51. Główne kierunki wywozu kruszyw z Dolnego Śląska [20, 33]

Lp.	Główny kierunek	Linia wylotowa z województwa dolnośląskiego	Trasa kolejowa	Możliwość wywozu kruszyw z Dolnego Śląska	
			Nr ciągu (nr linii kolejowych wchodzących w jego skład)	[tys. ton/d]	[mln ton/rok]
1	Zielona Góra Szczecin	282*	1 (282; 370; 273)	1,25 – 6,25	0,5 – 2,3
		273*	5 (273), 1 (273)	1,25 - 6,25	0,5 – 2,3
2	Poznań Bydgoszcz Gdańsk	14*	5A (14), 2 (271; 272; 394; 352, 802, 353; 131; 201; 131)	1,25 - 6,25	0,5 – 2,3
		271	2 (271; 272; 394; 352, 802, 353; 131; 201; 131)	7,50 -18,75	2 ,7 -6,8
		281	4 (281), 6 ( 272, 394 )	32,50 - 48,75	11,7 – 17,8
4 (281), 2(353; 131; 201; 131) z pominięciem Poznania					
3	Łódź Warszawa Białystok	355	3 (355; 14; 15; 3; 507; 509; 20; 9; 10; 6)	20,00 – 31,25	7,3 – 11,4
4	Radom Lublin	143	8 (143;61;8;26;7)	Linia 143: 32,50 – 48,75	Linia 143: 11,7 – 17,8 Linia 137: 2 ,7 -6,8
		137*	7 (137), 7A (287;144;61), 8(61;8;26;7)		
5	Katowice Kraków	143	8 (143) 8A (143, 131), 7 (137; 138; 134; 133 )	Linia 137: 7,50 - 18,75	
		137*	7 (137; 138; 134; 133)		

\* z pominięciem Wrocławskiego Węzła Kolejowego



Rys. 48. Podstawowe ciągi transportowe wywozu kruszyw z Dolnego Śląska [20,33]

#### 9.4. Dostosowanie infrastruktury kolejowej do potrzeb wywozu kruszyw

Na terenie Dolnego Śląska istnieje gęsta sieć linii kolejowych, lecz studium dostępności komunikacyjnej Dolnego Śląska wykonane przez Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu [26] zwraca uwagę na szereg niedostatków infrastruktury transportowej w regionie. Przeprowadzona analiza wskazuje, iż dla poprawy kolejowej dostępności komunikacyjnej lokalizacja nowych linii nie jest konieczna. Wszystkie ważne ośrodki województwa są ze sobą powiązane siecią kolejową, jej

czynnymi bądź zamkniętymi liniami. Powodem słabej dostępności jest przede wszystkim stan techniczny linii oraz taboru, a w szczególności:

wysoki odsetek torów ułożonych na podkładach drewnianych, które w dużej części przekroczyły nominalny okres eksploatacji (w przypadku drewna miękkiego wynoszący 17-18 lat),  
niedostosowane do współczesnych potrzeb układy torowe na stacjach,  
zły stan obiektów inżynierskich,  
ograniczenia prędkości.

Wskutek zahamowań inwestycyjnych od początku lat dziewięćdziesiątych ograniczono naprawy wszystkich elementów infrastruktury, co spowodowało degradację niektórych linii, a często również ich likwidację. Pogorszeniu parametrów technicznych linii kolejowych towarzyszy spadek prędkości handlowej przewozów. Uzyskiwane obecnie prędkości handlowe nie przekraczają 60 km/h. Aktualnie w województwie dolnośląskim na wszystkich czynnych liniach kolejowych, ze względu na ich stan techniczny, obowiązuje wiele ograniczeń prędkości. Wyjątkiem są tylko odcinki linii E 30 objętej europejską umową dotyczącą głównych międzynarodowych linii kolejowych i poddanej w ostatnich latach modernizacji ze środków UE.

W ramach przygotowanego przez PKP SA „Programu dostosowania infrastruktury kolejowej dla potrzeb obsługi wywozu kruszywa z Dolnego Śląska” [20] dokonano analizy układów torowych na 58 stacjach nadania pod kątem ich parametrów techniczno – eksploatacyjnych oraz zdolności przerobczych. Stwierdzono, że obecny system punktów nadania pozwala przetransportować około 40 mln ton kruszywa rocznie i nie ma konieczności zwiększania ich zdolności przerobczych. Nie wszystkie punkty są jednak w chwili obecnej wykorzystywane. Dla poprawy warunków eksploatacji należałoby jedynie dokonać rewitalizacji niektórych elementów stacji nadania, by wyeliminować „wąskie gardła” w postaci zamkniętych pojedynczych torów i rozjazdów.

Na liniach kolejowych ważnych z punktu widzenia wywozu kruszywa występują odcinki krytyczne ze względu na stan techniczny infrastruktury [20, 33]. Stan ten określono jako przedawaryjny – o obniżonej przydatności eksploatacyjnej, ale możliwy do naprawy, i awaryjny – oznaczający nieodwracalne uszkodzenia kwalifikujące do zamknięcia i możliwość sporadycznej eksploatacji pod specjalnym nadzorem [20].

W lutym 2013 r. PKP Polskie Linie Kolejowe przedstawiły listę linii kolejowych, które mają być wyłączone z eksploatacji w grudniu 2013 r. (na podstawie informacji zamieszczonych na portalu „Rynek Kolejowy”[34]. W przypadku Dolnego Śląska na liście zostały zamieszczone cztery odcinki wchodzące w skład sieci wywozowej kruszyw z terenu województwa.

Najbardziej niepokojące jest definitywne wyłączenie z eksploatacji jednego odcinka i wstępne wyłączenie drugiego odcinka – obu na **linii nr 283** relacji Jelenia Góra – Ławszowa. Odcinek Zebrzydowa - Ławszowa obecnie funkcjonuje jako tor bocznicowy wykorzystywany przez miejscowy tartak i kopalnię piasku kwarcowego Osiecznica. Natomiast na odcinku Jelenia Góra – Zebrzydowa trzy bocznicie użytkowane są przez kopalnie surowców skalnych.

Inne odcinki obsługujące wywóz surowców skalnych, a przewidziane do wyłączenia z eksploatacji to: odcinek **linii nr 302** Strzegom – Bolków, który funkcjonuje tylko na potrzeby ruchu towarowego z ładowni Grabina Śląska w kierunku Strzegomia; ładownia obsługuje pobliskie kamieniołomy granitu, oraz linia **nr 324** Jerzmanice Zdrój – Wilków Złotoryjski obsługująca bocznicę kamieniołomu Wilcza Góra. Ruch jest tam tylko sporadyczny ze względu na stosunkowo niedużą wielkość wydobycia kamienia w tej kopalni, a także na niezwykle trudne warunki transportu – duże nachylenie terenu i konieczność wpychania składów pod górę.

Tab. 52. Wykaz odcinków linii kolejowych definitywnie i wstępnie wyłączonych z eksploatacji od grudnia 2013r. (Kursywą zaznaczono odcinek wstępnie wyłączony) [34]

Nr linii	Odcinki do zlikwidowania	Odcinek			Uwagi dt. wywozu kruszyw
	Relacja	od	do	razem	
283	Jelenia Góra - Ławszowa	Zebrzydowa	Ławszowa	18,6	Trasa wywozowa z bocznicą: Osiecznica Kliczków
		<i>Jelenia Góra</i>	<i>Zebrzydowa</i>	58,9	<i>Trasa wywozowa z bocznicami: Kopalni Surmin Kaolin S.A, Kopalni Gipsu i Anhydrytu „Nowy Łąd” (bocznicach) oraz Kopalni Kruszywa Rakowice.</i>
302	Malczyce - Bolków	Strzegom	Bolków	20,5	Trasa wywozowa wraz z bocznicą: Grabina Śląska
342	Jerzmanice Zdrój - Wilków Złotoryjski	Jerzmanice Zdrój	Wilków Złotoryjski	7,1	Trasa wywozowa z bocznicą: Wilcza Góra
869	Wałbrzych Szczawienko - Wałbrzych Zespół Bocznic	Wałbrzych Szczawienko	Wałbrzych Zespół Bocznic	3,8	-
973	Bolesławiec - Wizów	Bolesławiec	Wizów	3,8	-
<b>RAZEM</b>		<b>112,7 KM</b>			

PKP PLK zapewnia, że żaden z odcinków nie zostanie zlikwidowany, a jedynie czasowo wyłączony z ruchu i będzie możliwość powrotu do korzystania z wyłączanych teraz odcinków. Linie będą w tym czasie w minimalnym stopniu utrzymywane.

Wysoka pozycja dolnośląskich kruszyw na krajowym rynku budowlanym wynika nie tylko z ich wysokiej jakości i pewności dostaw. Dużą rolę odgrywa tu dobre położenie komunikacyjne województwa dolnośląskiego na tle głównych szlaków komunikacyjnych i duża gęstość sieci kolejowej zapewniającej możliwość torowego transportu kruszyw z największych kopalń. Niewystarczająca pozostaje jednak jakość transportu kolejowego ze względu na zły stan torów i wydłużający się czas przejazdu składów. Istnieje obawa, że zarządca sieci kolejowych PKP PLK będzie dążył do całkowitego zamknięcia zdewastowanych odcinków tras zamiast do ich modernizacji czy rewitalizacji. Ograniczenia w stosowaniu transportu kolejowego do przewozu surowców powodują zastąpienie go transportem samochodowym, co z kolei sprzyja degradacji dróg i obniżeniu komfortu życia mieszkańców zamieszkujących w pobliżu kopalń i ich dróg wywozowych.

W obecnej sytuacji występuje konieczność usprawnienia systemu transportu kruszyw koleją poprzez szereg działań modernizacyjnych i poprawę organizacji przewozów. Do takich działań powinno należeć przede wszystkim:

- pilne przeprowadzenie prac remontowych likwidujących ograniczenia prędkości na trasie przewozów,
- modernizacja infrastruktury liniowej tak, by umożliwiła kursowanie długich i w pełni załadowanych pociągów,
- reaktywacja nieczynnych tras kolejowych umożliwiających odstawę kruszyw z kopalń i przede wszystkim zapobieganie kolejnym zamknięciom tras (np. przewidzianych do wyłączenia z eksploatacji odcinków linii nr 283),
- rewitalizacja elementów stacji nadania dla wyeliminowania „wąskich gardeł” w postaci zamkniętych torów i rozjazdów,
- ułatwienie dostępu do sieci kolejowych dla transportu kruszyw poprzez nowoczesne punkty ładunkowe umożliwiające szybki i bezpieczny przeładunek.

Realizacja powyższych działań wymagać będzie współpracy zarządcy infrastruktury kolejowej z samorządami w zakresie wspólnego finansowania inwestycji poprawiających jakość infrastruktury kolejowej i szybkość przewozów [35].

## **10. WALORYZACJA UDOKUMENTOWANYCH, NIEZAGOSPODAROWANYCH ZŁÓŻ KOPALIN SKALNYCH WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO**

### **10.1. Zasady waloryzacji i hierarchizacja złóż**

Waloryzacja złóż stanowić powinna podstawę do:

1. ochrony zasobów najwartościowszych spośród nich, o znaczeniu ponadlokalnym (krajowym, wojewódzkim), rozumianej jako zabezpieczenie terenu ich występowania przed zagospodarowaniem uniemożliwiającym dostęp do nich i ich eksploatację w przyszłości;
2. wskazanie złóż mniej wartościowych, małych i zawierających kopalinę miernej jakości, w odniesieniu, do których wymagania ich ochrony mogą być rozpatrywane w skali lokalnej (na poziomie gminy i powiatu).

Podstawą waloryzacji złóż jest ocena ich atrakcyjności jako potencjalnego źródła niezbędnych surowców przy uwzględnieniu utrudnień ich eksploatacji oraz ograniczeń środowiskowych i planistycznych dla ich wykorzystania.

Oparta jest ona na rankingu w czterech grupach kryteriów:

- walorów złożowo-surowcowych (zasobów i jakości kopaliny),
- atrakcyjności górniczej,
- ograniczonej wykorzystywalności przez wymagania ochrony środowiska,
- ograniczonej dostępności przez zagospodarowanie terenu złożowego.

Kryteria złożowo-surowcowe są określane indywidualnie dla poszczególnych rodzajów kopalin. Kryteria górnicze określają stopień trudności ich eksploatacji (grubość nadkładu, stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża, zawodnienie złoża, stopień komplikowania budowy złoża) i możliwość odstawy surowca do odbiorców (odległości od sieci drogowej i od potencjalnych odbiorców). Waloryzacja środowiskowa złóż oparta jest na określeniu ograniczeń dostępności z tytułu wymagań ochrony przyrody i krajobrazu, użytkowych wód podziemnych, gleb i lasów. Waloryzacja z tytułu ograniczeń planistycznych wykorzystywalności złóż oparta jest na ocenie stopnia zabudowy terenu.

Wybranim cechom złoża i kopaliny przypisywane są określone wartości punktowe, których suma lub iloczyn wskazuje na miejsce danego złoża na liście rankingowej. Uwzględnia się przy tym tylko te cechy, które mogą być określone niezależnie od zamierzeń odnośnie eksploatacji złoża, które są określane dopiero wówczas, gdy sporządzany jest projekt jego zagospodarowania.

Podstawą rankingu jest ocena trójstopniowa każdej cechy, minimalizująca jej możliwy błąd. W każdej grupie kryteriów wyróżnia się 3 klasy: najwyższą (N), wysoką (W) i niską (Z). Pozwala to na opisanie każdego złoża za pomocą czteroliterowego symbolu: w kolejności walorów zasobowo-surowcowych, uwarunkowań górniczych, środowiskowych i planistycznych, przykładowo: NNWN, NZNZ itd. Symbole te przedstawione na mapie złóż kopalin pozwalają na szybkie ich porównanie i wskazanie najwartościowszych złóż, zasługujących na szczególną ochronę.

Jako kryteria waloryzacji geologiczno-złożowej przyjęto:

wielkość zasobów,

walory surowcowe kopaliny (jakość kopaliny).

Kryteria te są określane indywidualnie dla poszczególnych rodzajów kopalin. Kombinacja obu kryteriów daje w efekcie ocenę walorów zasobowo-surowcowych złóż i stanowi podstawę kwalifikacji złóż do jednej z trzech kategorii wartości złoża i odpowiednio potencjalnego jego znaczenia dla gospodarki - w skali: krajowej, regionalnej lub lokalnej (oraz potrzeb ich ochrony):

N – najwyższej,

W – wysokiej,

Z – zwykłej.

Zasady waloryzacji złóż występujących na terenie województwa, na podstawie kryteriów zasobowo-surowcowych przedstawiono w aneksie 1. Przedmiotem dalszej waloryzacji górniczej, środowiskowej i planistycznej są tylko złoża o najwyższych (N) i wysokich (W) walorach surowcowych.

Kryteria górnicze są dwojakiego rodzaju:

określające stopień trudności ich ewentualnej eksploatacji,

określające możliwość odstawy surowca do odbiorców.

W przypadku złóż kopalin skalnych eksploatowanych z zasady sposobem odkrywkowym, skalę trudności eksploatacji określają przede wszystkim:

grubość nadkładu,

stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z),

zawodnienie złoża,

stopień skomplikowania budowy złoża.

Możliwość odstawy surowca do odbiorców jest uzależniona od:

odległości od sieci drogowej,

odległości od potencjalnych istniejących lub możliwych odbiorców.

Ocena warunków górniczych jest dwuetapowa:

Pierwszy etap: trójstopniowa punktowa ocena w skali 1 (najwyższa) do 3 (najgorsza) w blokach:

nadkład i N/Z,

zawodnienie i stopień skomplikowania budowy złoża,  
odległości od sieci drogowej i odległości od potencjalnych odbiorców.  
Drugi etap stanowi ocena łączna na podstawie sumy punktów i jest przeprowadzana w czterech kategoriach:

N – najwyższa,  
W – wysoka,  
Z – zadowalająca  
X – niezadowalająca

Sposób waloryzacji górniczej złóż przedstawiono w aneksie 2.

Waloryzacja środowiskowa złóż (ograniczeń dostępności z tytułu wymagań ochrony środowiska) uwzględnia cztery zasadnicze czynniki ograniczające dostępność złóż:

wymagania ochrony przyrody i krajobrazu,  
wymagania ochrony użytkowych wód podziemnych,  
ochronę gleb,  
ochronę lasów.

Kombinacja tych czynników parami i trójstopniowa punktowa skala ich ocen (1 – najmniejsze ograniczenia, 3 – największe) pozwala na podstawie sumy punktów na wydzielenie 3 stopni dostępności złóż:

N – najwyższa,  
W – warunkowa,  
Z – zastrzeżona.

Proponowany sposób waloryzacji środowiskowej złóż przedstawiono w aneksie 3. W ograniczeniach planistycznych wykorzystywalności złóż wyróżniane są cztery klasy dostępności terenu w zależności od stopnia zabudowy (aneks 4):

N – najwyższa,  
W – wysoka,  
Z – zabraniająca,  
X – wykluczająca.

Literowe oznaczenie wyników oceny każdej z wyróżnionych czterech grup kryteriów pozwala na opisanie każdego złoża za pomocą czteroliterowego symbolu w kolejności walorów: zasobowo-surowcowych, uwarunkowań górniczych, środowiskowych i planistycznych:

Przykładowo:

NNWN  
NZNZ

Wynik waloryzacji złóż województwa dolnośląskiego przedstawiony jest w zestawieniu w tabeli 54. Na mapie (rys. 48) zaprezentowany jest za pomocą opisu obok nazwy złoża:

Nazwa złoża

**SYMBOL KOPALINY\***

**SYMBOL WALORYZACJI ZŁOŻA**

\* symbol wg Mapy Geologiczno-Gospodarczej (Geośrodowiskowej) Polski

Na przykład:

Kopaniec

ss

NZZN

## ANEKS 1 Waloryzacja surowcowa złóż kopalin skalnych

### Skaly zwięzłe bloczne

Jakość / wielkość zasobów	Możliwość uzyskania bloków dużych i bardzo dużych (>1,5 m <sup>3</sup> ), bloków średnich (1,5 – 1,0 m <sup>3</sup> ), o trwałym polerze lub o walorach dekoracyjnych	Możliwość uzyskania bloków średnich i małych (1,5 – 0,5 m <sup>3</sup> ) nie przyjmujących poleru	Możliwość uzyskania bloków małych: do 0,5 m <sup>3</sup>
>10 Mt	N	W	W
10-2 Mt	N	W	W
<2 Mt	W	W	W

### Inne skaly zwięzłe nie bloczne

Jakość / wielkość zasobów	Do produkcji kruszyw budowlanych lub drogowych ponad 50% I klasy (wg dotychczasowych norm dla budownictwa drogowego*)	Do produkcji kruszyw budowlanych lub drogowych - głównie II klasy (wg dotychczasowych norm dla budownictwa drogowego*)	Do produkcji kruszyw budowlanych lub drogowych III i niższych (wg dotychczasowych norm dla budownictwa drogowego*)
>20 Mt	W	W	Z
20-5 Mt	W	Z	Z
< 5Mt	Z	Z	Z

### Piaski i żwiry

Jakość / Wielkość zasobów	Zawartość frakcji >= 2,0 (2,5) mm* ponad 50 % (punkt piaskowy do 50%)	Zawartość frakcji żwirowej* 50 – 25 % punkt piaskowy 50-75%)	Zawartość frakcji żwirowej* poniżej 25%(punkt piaskowy ponad 75%)
>20 Mt	W	W	Waloryzowane jako piaski
10-5Mt	W	Z	
<5 Mt	Z	Z	

\* zawartość frakcji żwirowej i grubszej lub punkt piaskowy (zawartość frakcji poniżej 2,5 mm lub 2,0 mm) średnia w profilu złoża. W przypadku złóż dwukopalinowych (piasków i piasków ze żwirem w wydzielanych odrębnie warstwach - średnia w całej serii piasków i piasków ze żwirem)

## Piaski

Jakość / Wielkość zasobów	>95 % SiO <sub>2</sub> (ziarn kwarcu), <0,1 % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> w piasku płukanym	>85 % ziarn kwarcu, < 5 % pyłów mineralnych	Pozostałe (zwykle piaski budowlane)	
			10-25 % frakcji żwirowej	do 10 % frakcji żwirowej
>10 mln t	N	W	W	Z
10-1 mln t	W	W	W	Z
<1 mln t	Z	Z	Z	Z

## Kopaliny ilaste przydatne do specyficznych zastosowań

Jakość/ wielkość zasobów	Kopaliny dok. Jako kopaliny kaolinowe <sup>1</sup> : <1,2% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , białość po wypaleniu w 1350°C >75%	Kopaliny dok. jako ility białe wypalające się <sup>2</sup> : wytrzymałość na zginanie po wysuszeniu >2 MPa, białość po wypaleniu w 1200°C >70%, nasiąkliwość po wypaleniu w 1200°C <6%	Kopaliny dok. jako ility ogniotrwałe: ogniotrwałość >1650°C, >23%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , <3,2% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Kopaliny dok. jako ility kamionkowe lub ility ceramiki budowlanej, przydatne jako ility kamionkowe: nasiąkliwość po wypaleniu w 1200°C <6%, zawartość frakcji >0,06 mm <15%	Pozostałe
>5 Mt	N	N	N	W	Waloryzowane jako kopaliny ilaste ceramiki budowlanej
1-5 Mt	N	N	W	W	
<1 Mt	W	W	Z	Z	

<sup>1</sup> parametry surowca po szlamowaniu, <sup>2</sup> parametry kopaliny ilastej w stanie surowym lub kopaliny ilasto-piaszczystej po szlamowaniu

## Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej i produkcji keramzytu

Jakość/ wielkość zasobów	Kopaliny ilaste dokumentowane do produkcji keramzytu: >40% frakcji <0,01 mm, współczynnik pęcznienia >2,5%	Kopaliny ilaste do produkcji wyrobów dachowych: skurczliwość suszenia >8%, zawartość „margla” <0,05%	Kopaliny ilaste do produkcji wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej: skurczliwość suszenia >7%, zawartość „margla” <0,1%	Pozostałe
>5 Mm <sup>3</sup>	W	Jakościowych	W	Z
1-5 Mm <sup>3</sup>	W	Jakościowych	Z	Z
<1 Mm <sup>3</sup>	Z	Jakościowych	Z	Z

### Magnezyty

Jakość / wielkość zasobów	Spełniające obecne kryteria bilansowości
>10 Mt	W
10-1 Mt	W
< 1Mt	W

### Dolomity przemysłowe

Jakość / wielkość zasobów	$\geq 19\% \text{ MgO}, \leq 1,5\% \text{ Fe}_2\text{O}_3, \leq 1\% \text{ SiO}_2$	$\geq 16\% \text{ MgO}, \leq 3,0\% \text{ SiO}_2, \leq 6,5\% \text{ Fe}_2\text{O}_3$	Pozostałe (nie przydatne jako dolomity przemysłowe)
>10 Mt	N	W	Waloryzacja jako złoża kopalin związanych niebłocznych
10-1 Mt	W	W	
< 1Mt	W	W	

### Kwarcyty ogniotrwale, piaskowce kwarcytowe, łupki kwarcytowe, kwarc żyłowy

Jakość / wielkość zasobów	$> 99\% \text{ SiO}_2, < 0,5\% \text{ Al}_2\text{O}_3, < 0,5\% \text{ Fe}_2\text{O}_3$	$> 98\% \text{ SiO}_2, < 1\% \text{ Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{alkalia}$	Pozostałe (nie przydatne jako kopaliny kwarcytowe)
>1 Mt	N	W	Waloryzacja jak złóż kopalin związanych niebłocznych
< 1Mt	W	W	

### Gipsy i anhydryty

Jakość / wielkość zasobów	Gipsy - $> 80\% \text{ CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Anhydryty – ponad $60\% \text{ CaSO}_4$ w profilu złoża Stołość parametrów jakościowych	Pozostałe
>10 Mt	N	W
10-1 Mt	W	W
< 1 Mt	W	W

### Kopaliny skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe

Jakość / wielkość zasobów	$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > 8,0\%, \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 \leq 0,5\%$	$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \geq 6,0 - 8,0\%, \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 0,5 - 1,0\%$	Pozostałe
>5 Mt	N	W	Waloryzacja jako kopaliny związane niebłocznych
1- 5 Mt	W	W	

### Kopaliny bentonitowe

Jakość / wielkość zasobów	Spełniające obecne kryteria bilansowości
>0,2 Mt	W
<0,2 Mt	Z

## ANEKS 2 Waloryzacja górnicza złóż kopalin skalnych

### 1. Warunki występowania złoża – nadkład (punktacja 1 – 3)

N/Z	Grubość nadkładu [m]		
	Do 2	2 – 8	>8 <8 trudno urabialny
<0,5	1	2	3
0,5 – 1	2	2	3
>1	3	3	3

### 2. Stopień skomplikowania budowy złoża i dopływ wody (punktacja 1 – 3)

Budowa wewnętrzna złoża, tektonika, grupa zmienności**	Dopływ wody		
	Złoże suche lub eksploatacja spod wody	Wyrobisko wgłębne*. Tylko wody opadowe (ze strefy drenażu)	Wyrobisko wgłębne*. Dopływ z poziomów wodonośnych
Budowa prosta, jednorodna Gr. I	1	2	3
Złożona, kilka odmian kopaliny (eksploatacja selektywna) Gr. II lub Gr. I. urabialność trudna	2	2	3
Złożona j.w. oraz liczne ciała obce (kras, dajki), brak ciągłości (uskoki) Gr.III	3	3	3

\* przewidywane, \*\* wg Zasad dokumentowania złóż. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2002

### 3. Dostępność złoza

Dostępność komunikacyjna złoza	Potencjalni odbiorcy surowca, istniejący lub możliwi		
	Bliscy PŻ do 50 km KŁ do 100 km W, ICB do 2 km Inne bez ograniczeń	Dalecy PŻ do 100 km KŁ do 200 km W do 20 km ICB do 5 km	Bardzo dalecy lub brak
Dobra przy głównych szlakach komunikacyjnych (do 10 km), istnieją drogi dojazdowe (powiatowe)	1	2	3
Utrudniona, główne szlaki komunikacyjne >10 km, istnieją drogi dojazdowe powiatowe	2	2	3
Brak główne szlaki komunikacyjne >10 km, brak dróg dojazdowych	3	3	3

PŻ –piaskowo-żwirowe, KŁ – kamień łamany, W – wapień, ICB – ily ceramiki budowlanej

#### KLASA ZŁOŻA (waloryzacji górniczej):

Skala ocen	
Suma punktów	Klasa złoza
3-4	N
5-6	W
7-8	Z
9	X

## ANEKS 3 Waloryzacja środowiskowa złóż

### 1. Ochrona krajobrazu, przyrody i wód podziemnych (punktacja 1 – 3)

Wody podziemne	Ochrona krajobrazu i przyrody		
	Brak instytucjonalnej ochrony	OchK lub Park Kraj., obszar Natura 2000 (<25% pow.) lub otulina PN, PK	Park Narodowy, rezerwat lub Park Kraj., obszar Natura 2000 (>=25%pow.)
Brak chronionych	1	2	3
Użytkowe poziomy wód podziemnych (UPWP)	2	2	3
Główny zbiornik wód podziemnych (GZWP)	3	3	3

### 2. Ochrona gleb i lasów (punktacja 1 – 3)

Ochrona lasów	Ochrona gleb		
	Klasa IV – VI	Klasa I – IV do 30 % obszaru	Klasa I-IV > 30% obszaru
Brak	1	2	3
Lasy do 30 % powierzchni	2	2	3
Lasy 30 - 90 % powierzchni	3	3	3
Lasy 90 - 100 % powierzchni	6		

### KLASA ZŁOŻA (waloryzacji środowiskowej):

Skala ocen	
Suma punktów	Klasa złoża
2-3	N
4-5	W
6-9	Z

### Aneks 4 Ograniczenia planistyczne wykorzystywalności złoża

Skala ocen	
% powierzchni bez ograniczeń	Klasa złoża
90-100	N
30-90	W
10-30	Z
do 10	X

## 10.2. Wyniki ogólne waloryzacji

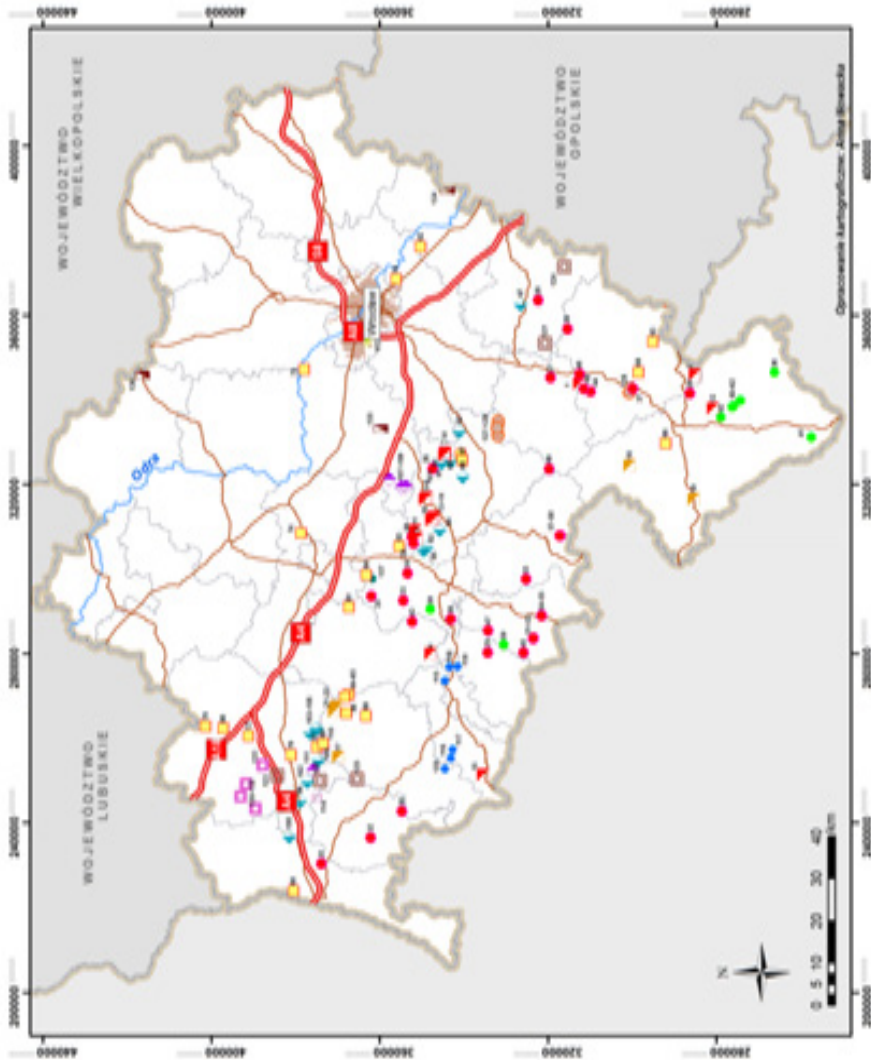
W granicach województwa dolnośląskiego, wg stanu na koniec grudnia 2010 roku, znajduje się 538 złóż niezagospodarowanych lub takich, w których eksploatacja została zaniechana. Reprezentują one 24 grupy surowcowe, z czego ponad 46% stanowiły złoża kruszyw naturalnych żwirowo-piaszczystych, a niemal 26% udział miały złoża kamieni łamanych i blocznych z dominującym udziałem skał magmowych (tabela 53). Z pozostałych grup surowcowych ponad 13% udział mają również kopaliny ilaste ceramiki budowlanej. W innych grupach natomiast udokumentowano tylko od kilku do kilkunastu złóż.

W województwie dolnośląskim z licznej grupy złóż niezagospodarowanych lub zaniechanych, przedmiotem waloryzacji stało się 137, które na podstawie kryteriów jakościowych i zasobowych, zaliczono do wysokiej (W) – 101 złóż lub najwyższej (N) – 36 złóż, kategorii pod względem ich wartości. Mają więc one znaczenie ponadlokalne, a możliwości ich zagospodarowania oraz ochrony na potrzeby przyszłej eksploatacji rozpatrywane są na poziomie planowania przestrzennego w skali województwa. Reprezentują one 22 grupy surowcowe zestawione w tabeli 2. Pozostałe złoża w województwie zakwalifikowano jako podlegające zwykłej ochronie, a zarazem nie podlegające waloryzacji. Wykazują one niewielkie zasoby i/lub niskie parametry jakościowe. Tym samym stanowią bazę zasobową surowców wykorzystywanych tylko na potrzeby lokalne i gospodarka nimi powinna być rozpatrywana na poziomie gmin i powiatów.

Największy odsetek złóż waloryzowanych stanowiły złoża kamieni łamanych i blocznych (62 złoża) oraz kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych (28 złóż), a w dalszej kolejności złoża kopalin kaolinowych (11 złóż). Z pozostałych grup kopalin waloryzacji poddanych zostało po kilka złóż. Złoża zakwalifikowane do objęcia najwyższą ochroną (N) reprezentują przede wszystkim złoża kamieni łamanych i blocznych, gdzie do klasy N zaliczono 12 złóż granitów blocznych oraz trzy złoża marmurów dolomitycznych, które jednak z uwagi na znakomite parametry jakościowe waloryzowane były jako dolomity przemysłowe. Do tej samej najwyższej klasy zaliczono również wszystkie waloryzowane złoża surowców kaolinowych i glin ogniotrwałych oraz po kilka złóż piasków szklarskich, glin białowypalających się i surowców skaleniowych. Zwaloryzowane złoża niezagospodarowane surowców skalnych przedstawiono na rysunku 48.

## Legenda

-  Dolomity przemysłowe
-  Gipsy i anhydryty
-  Kopaliny bentonitowe
-  Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej, do produkcji keramzytu i cementu
-  Kopaliny ilaste kamionkowe, ogniotwale
-  Kopaliny ilaste kaolinowe i bialo wypalajace sie
-  Kopaliny skaleniowe i skaleniowo-kwarcowe
-  Kwarcyty ogniotwale, piaskowce kwarcytowe, lupki kwarcytowe, kwarc zyly
-  Magnezyty
-  Piaski i zwiry (kruszywo piaskowo-zwirowe)
-  Piaski kwarcowe szklarskie
-  Piaski kwarcowe (inne)
-  Skaly niebloczne wapienie, dolomity
-  Skaly zwiazle bloczne magmowe
-  Skaly zwiazle bloczne piaskowce
-  Skaly zwiazle bloczne wapienie, dolomity
-  Skaly zwiazle niebloczne magmowe, metamorficzne
-  Skaly zwiazle niebloczne piaskowce
-  Skaly zwiazle niebloczne, marmury, marmury dolomitowe
-  Wapienie i margle przemyslu cementowego
-  Wapienie przemyslu wapienniczego



Rys. 49. Waloryzacja złóż nieżelaznych Dolnego Śląska

Tab. 53. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin skalnych województwa dolnośląskiego (wg Bilansu zasobów – stan na 31.12.2010)

Lp.	Rodzaj kopaliny		Złóża udokumentowane					Waloryzacja			Uwagi
			Liczba złóż	Eksploatowane	Nieeksploatowane	Zasoby tys. t. tys. m <sup>3</sup> *	Wydobycie tys. t. tys. m <sup>3</sup> *	Liczba złóż	Klasa N	Klasa W	
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Kamienie łamane i bloczne	magmowe	165	84	81	3 989 668	23 301	<b>38</b>	12	26	
		metamorficzne	57	24	33	1 380 291	6 728	<b>16</b>	3	13	3 złoża waloryzowane jako dolomity przemysłowe
		osadowe	48	21	27	231 512	394	<b>8</b>	-	8	
2	Kopaliny ilaste o różnych zastosowaniach	ceramiki budowlanej*	73	19	54	794 155	261	<b>2</b>	-	2	
		białowypalające się	6	1	5	59 348	160	<b>5</b>	2	3	
		kamionkowe	12	2	10	18 065	143	<b>2</b>	-	2	
		ogniotrwałe	5	1	4	43 934	71	<b>3</b>	3	-	
		surowce kaolinowe	14	2	14	213 444	238	<b>11</b>	11	-	
3	Piaski i żwiry	393	138	255	2 071 210	14 505	<b>28</b>	-	28	w tym 4 złoża piasków podsadzkowych: 1 eksploatowane, 3 nieeksploatowane	
4	Piaski przydatne do różnych zastosowań	szklarskie	6	1	5	64 307	695	<b>4</b>	3	1	
		d/p cegły wapienno-piaskowej	4	-	4	16 458	-	<b>3</b>	-	3	
		d/p betonów komórkowych	2	2	-	5 821	24	-	-	-	
		formierskie	2	2	-	22 988	13	-	-	-	

c.d. tabeli 53											
Lp.	Rodzaj kopaliny		Złoża udokumentowane				Waloryzacja			Uwagi	
			Liczba złóż	Eksploatowane	Nieeksploatowane	Zasoby tys. t. tys. m <sup>3</sup> *	Wydobycie tys. t. tys. m <sup>3</sup> *	Liczba złóż	Klasa N		Klasa W
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Kwarcyty ogniotrwałe		14	-	14	2 442	-	5	-	5	
6	Wapienie i margle	przemysłu wapienniczego	12	2	10	34 098	283	-	-	-	
		przemysłu cementowego	2	1	1	393811	-	-	-	-	eksploatacja okresowa
7	Kopaliny skaleniowe		9	2	7	137 065	45	6	2	4	
8	Kwarc żyłowy		7	2	5	6 564	-	-	-	-	eksploatacja okresowa
9	Magnezyty		6	1	5	14 641	63	4	-	4	
10	Gipsy i anhydryty		4	3	1	73 978	196	1	-	1	
11	Łupki kwarcowe i łyszczykowe		3	3	-	12 646	5	-	-	-	
12	Bentonity i iły bentonitowe		3	1	2	1 581	2	1	-	1	
13	Surowce dla prac inżynierskich*		3	-	3	448	-	-	-	-	
15	Dolomity przemysłowe		1	1	-	12 851	188	-	-	-	
	<i>R a z e m</i>		<b>851</b>	<b>310</b>	<b>541</b>			<b>137</b>	<b>36</b>	<b>101</b>	

Tab. 54. Waloryzacja złóż województwa dolnośląskiego (wg stanu na 31.12.2010)

Lp.	Nazwa złoża	Wiek	Rodzaj litologiczny kopaliny	Waloryzacja	Zasoby tys. t. tys. m <sup>3</sup> *	Uwagi
<b>SKAŁY ZWIĘZŁE BLOCZNE – MAGMOWE</b>						
<i>granit, granodioryt, sjenit</i>						
1	Brodziszów I	Pz	ε	WWZN	10 600	
2	Chwalisław	C	γ <sub>2</sub>	NZZN	40 990	
3	Kostrza Jerzy-Wschód	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	2 645	
4	Michałowice	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	10 987	złożo zaniechane
5	Morawa	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	40 136	
6	Morawa-Wschód	C	γ <sub>1</sub>	WZNN	14 088	
7	Mrowiny	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	10 966	
8	Mrowiny I	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	40 715	
9	Mrowiny II	C	γ <sub>1</sub>	NZZN	25 252	
10	Mrowiny III	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	39 602	
11	Rogoźnica-Południe	C	γ <sub>1</sub>	NZWN	12 267	złożo zaniechane
12	Rogówka	C	γ <sub>2</sub>	WWZN	30 405	
13	Strzegom	C	γ <sub>1</sub>	WZWN	22 871	
14	Strzegom kam. Nr 18	C	γ <sub>1</sub>	NZNN	12 948	złożo zaniechane
15	Wiciarka	C	γ <sub>1</sub>	NWZN	8 733	złożo zaniechane
16	Żółkiewka II	C	γ <sub>1</sub>	NZNN	12 116	
<i>piaskowce</i>						
17	Niwnice	Cr	pc	WZNN	6 137	
18	Słupiec Kościelec-pole B	P	pc	WWZN	2 987	
19	Szczytna Śląska	Cr	pc	WZWN	4 087	złożo zaniechane
20	Wartowice IV	Cr	pc	WZWN	7 983	
21	Zbylutów	Cr	pc	WXWN	6 098	
22	Zbylutów II	Cr	pc	WZWN	11 055	
23	Zbylutów III	Cr	pc	WZWN	2 311	
<b>SKAŁY ZWIĘZŁE NIEBLOCZNE – MAGMOWE I METAMORFICZNE</b>						
<i>granit, sjenit, granodioryt</i>						
24	Gniewków I	C	γ <sub>1</sub>	WZNN	20 898	
25	Karpniki-Strużnica	C	γ <sub>1</sub>	WZNN	78 228	
26	Łażany	C	γ <sub>2</sub>	WXNN	12 554	złożo zaniechane
27	Piekielnik	C	ε	WZWN	13 370	
28	Strzegów I	C	γ <sub>1</sub>	WWWN	28 251	
29	Zamczysko	C	γ <sub>2</sub>	WZWN	12 344	
30	Zimnik	C-P	γ <sub>1</sub>	WZNN	19 448	
<i>bazalt</i>						
31	Gronów	Tr	β	WZWN	20 041	

32	Liściasta Góra	Tr	β	WWZN	18 780	
33	Mszana-Obłoga	Tr	β	WZZN	67 822	
34	Paszowice	Tr	β	WZZN	8 500	
35	Sichów	Tr	β	WZWN	11 193	
36	TargowicaWschód	Tr	β	WZWN	16 516	
<b>gabro</b>						
37	Ząbkowice Śląskie	Pt-Pz	υ	WZNN	28 132	
<b>amfibolity, serpentynity, zieleniec</b>						
43	Jurczyce	S	zl	WZWN	27 924	
44	Koziniec	Pt-Pz	a	WZWN	5 778	
45	Ogorzelec I	Pt-Pz	a	WZZN	47 694	
46	Tomice	Pt-Pz	s	WWNN	36 221	
47	Wieściszowice	Cm	a	WWWN	35 491	złoże zaniechane
<b>gnejsy, migmatyty</b>						
48	Kluczowa	Pt-Pz	mi	WWNN	16 856	
49	Padole	Pt-Pz	g	WZZN	40 390	
50	Stankowice	Pt-Pz	g	WWWN	47 484	
<b>porfir, melafir</b>						
51	Chełmczyk	P	☐	WZZW	406 570	
52	Chełmczyk I	P	☐	WWZW	76 736	
53	Czarny Bór	P	..	WZNN	44 920	
54	Lubawka I	P	☐	WZZN	69 660	
55	Lubawka II	P	☐	WZZN	40 677	
56	Lubrza	O/S	☐	WWZN	51 365	
57	Rybница	P	..	WWZN	5 869	
58	Rybница I	P	..	WWZN	48 878	
<b>marmur, marmur dolomitowy</b>						
38	Kletno IV	Pr	w	WZZN	4 370	
39	Lipa	Pr	w	NWZN	7 026	
40	Podgórk	Cm	w	WWZN	7 370	
41	Różanka	Pt-Pz	w	WZZN	7 568	
42	Słupiec	Pt-Pz	w	WWZN	80 485	
59	Czarnów	Pr	d	WWWN	5 625	
60	Nowy Waliszów	Pt-Pz	dp	WZWN	2 090	wg dokumentacji marmur dolomityczny, waloryzowane jako dolomit przemysłowy
61	Romanowo Górne	Pt-Pz	dp	NZZN	132 037	wg dokumentacji marmur dolomityczny, waloryzowane jako dolomit przemysłowy
62	Romanowo Waliszów	Pt-Pz	dp	NZZN	63 539	wg dokumentacji marmur dolomityczny, waloryzowane jako dolomit przemysłowy, złoże zaniechane

<b>KRUSZYWO PIASKOWO-ŻWIROWE</b>						
63	Bartniki III	Q	pż	WNZN	5 442	
64	Bielanka (p. E)	Q	pż	WNWN	62 674	
65	Bielanka (p. W)	Q	pż	WWNN	28 740	
66	Bierkowice	Q	ż	WWWN	9 399	
67	Dunino (zbiornik)	Q	pż	WWWN	27 906	
68	Gniewomierz	Q	pż	WNWN	5 576	
69	Grochowiska	Q	pż	WWWN	7 217	
70	Jagodnik	Q	pż	WNWW	7 667	
71	Kamionna	Q	pż	WNZN	5 989	
72	Laskowice	Q	pż	WWZN	15 249	
73	Lasów N	Q	pż	WWNN	5 288	
74	Legnica - p.E	Q	pż	WNWW	295 993	
75	Lenartowice	Q	p, pż	WNWW	68 262	
76	Mokry Dwór	Q	pż	WNWN	46 317	
77	Nowa	Q	pż	WWWW	50 664	
78	Olszna II-MK	Q	pż	WZWN	58 133	
79	Otok	Q	pż	WWWN	41 364	
80	Pieńsk	Q	pż	WNWN	45 472	
81	Rzymówka	Q	pż	WWWN	45 690	
82	Siedlce	Q	pż, p	WNZN	80 866	
83	Siekierzycy	Q	pż	WWWZ	10 889	
84	Słup (zbiornik)	Q	ż	WWNX	12 825	
85	Śmiałowice	Q	pż	WWWW	14 500	
86	Trzebień-Zbiornik	Q	pż	WWZN	86 346	
87	Wierzbno	Q	pż	WWWN	9 156	
88	Winna Góra	Q	ż	WWWN	26 868	
89	Włodzice Wielkie	Q	pż	WWNN	42 764	
90	Zbylutów	Q	pż	WWNN	12 632	
<b>KOPALINY ILASTE</b>						
<i>kopaliny kaolinowe</i>						
91	Antoni (Kalno)	Tr	ka	NZWN	19 904	kaolin rezydualny
92	Gola	Tr	ka	NZWW	1 324	kaolin rezydualny
93	Julia (Dzierzków-Roztoka)	Tr	ka	NZWN	6 900	kaoliny rezydualne i osadowe
94	Kazimierz (Godziszówek-Tomkowice)	Tr	ka	NZWW	36 755	kaoliny rezydualne i osadowe
95	Michał(Dzierzków-Roztoka)	Tr	ka	NZWN	20 980	kaoliny rezydualne i osadowe
96	Maria I (Czerna)	Cr	ka	NZWN	9 203	złoże zaniechane, piaskowiec kaolinowy
97	Monika	Tr	ka	NZWN	2 968	kaolin rezydualny
98	Stefan (Bolesławiec)	Tr	ka	NZWZ	3 641	kaolin rezydualny
99	Śmiałowice	Tr	ka	NXWW	12 234	kaolin rezydualny
100	Zofia (Czerwona Woda)	Tr	ka	NZWW	14 456	piaskowiec kaolinowy
101	Żarów	Tr	ka	NXWN	4 298	złoże zaniechane, kaolin rezydualny

<i>ity ceramiczne białowypalające się</i>						
102	Bolko II	Cr	igb	WXZN	404	złóże zaniechane
103	Janina	Cr	igb	WZZN	150	złóże zaniechane
104	Janina-Zachód	Cr	igb	WZZN	567	
105	Nowe Jaroszewice	Cr	igb	NZZN	41 187	
106	Ocice	Cr	igb	NXWW	14 702	
<i>ity ogniotrwale</i>						
107	Lusina-Udanin p. Południowe	Tr	igo	NXWW	29 016	
108	Lusina-Udanin p. Północne	Tr	igo	NXWW	6 117	
109	Różana	Tr	igo	NZWN	6 961	
<i>ity ceramiczne kamionkowe</i>						
110	Anna-Włodzice Małe (kop.)	Cr	igk	WXNN	7 528	złóże zaniechane
111	Ocice II (p)	Cr	igk	WXZW	4 015	
<i>kopaliny ilaste ceramiki budowlanej</i>						
112	Strzelin	Tr	gc	WWWN	2 369*	złóże zaniechane
113	Żerniki	Tr	gc	WWWN	2 247*	złóże zaniechane
<b>GIPSY I ANHYDRYTY</b>						
114	Nawojów Śląski	P	ga, ah	WXWN	2 119	możliwa eksploatacja podziemna
<b>KOPALINY SKALENIOWE</b>						
115	Góra Sośnia (Dziwiszów)	C	ks	WWWN	25 476	zwietrzelnina granitowa
116	Kamienica Mała	Pr	ks	WWWN	21 695	granit leukokratyczny i gnejs
117	Kopaniec	Pr	ks	NZZN	13 823	leukogranit
118	Maciejowa	C	ks	WZWN	35 907	zwietrzelnina granitowa
119	Maciejowa II	C	ks	WZWN	18 021	zwietrzelnina granitowa
120	Proszowa-Kwicziszowice	C	ks	NWWN	7 597	leukogranit
<b>KWARCYTY</b>						
121	Kowalskie (P)	Tr	kw	WXWN	701	
122	Milików (R)	Cr	kw	WZNN	797	
123	Borowiany	Tr	kw	WZWN	132	złóże zaniechane
124	Przeworno	Tr	kw	WZWN	249	złóże zaniechane
125	Wolbromów	O	kw	WZZN	415	złóże zaniechane
<b>MAGNEZYTY</b>						
126	Grochów (P)	D	m	WZWZ	2 718	
127	Wiry	D	m	WZWN	4 110	złóże zaniechane
128	Wiry-Gogołów (P)	D	m	WZWN	1 700	
129	Wiry-Tapadła (P)	D	m	WZWW	1 206	

PIASKI I PIASKOWCE SZKLARSKIE						
130	Ołobola (P)	Cr	pk	NZZN	11 679	
131	Osiecznica-Stanisława(r)	Cr	pk	WWZN	2 082	
132	Parowa (r)	Cr	pk	NZZN	17 302	
133	Władysława (p)	Cr	pk	NZZW	14 519	
PIASKI DO PRODUKCJI CEGŁY WAPIENNO-PIASKOWEJ						
134	Bystrzyca Oławska I	Q	pk	WNWW	7 548*	
135	Kozików	Q	pk	WNWN	5 070*	
136	Załęcze-Wodniki	Q	pk	WNZN	3 390*	
KOPALINY BENTONITOWE						
137	Jawor-Męcinka	Tr	i(be)	WXWN	871	jako kopalina towarzysząca w złożu bazaltu

Wiek: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda, P – perm, C – karbon, D – dewon, S – sylur, O/S – ordowik/sylur, Cm – kambry, Pr – prekambry, Pz – paleozoik, Pt – proterozoik; Rodzaj litologiczny kopaliny: ♂ - granit, ♀ - porfir, ♂ - granodioryt, a - amfibolity, ah – anhydryty, be – ropy bentonitowe, dp – dolomity przemysłowe, ε – sjenity, g – gnejsy, ga – gipsy, gc – ropy (gliny) ceramiki budowlanej, igb – ropy i gliny białowypalające się, igk – ropy i gliny kamionkowe, igo – ropy i gliny ogniotrwałe, ka – kaoliny i ropy kaolinowe, ks – kopaliny skaleniowe, kw – kwarcyty ogniotrwałe, m – magnezyty, mi – migmatyty, pc – piaskowce, pk – piaski do produkcji cegły wapienno-piaskowej, pks – piaski szklarskie, pz – piaski i żwiry, s – serpentynity, w – marmury, z – zieleńce, ż – żwiry, β – bazalty, υ – gabro, π – melafiry

### 10.3. Charakterystyka waloryzowanych złóż

Złóża kopaliny w granicach województwa dolnośląskiego wykazują niekiedy skrajnie różne uwarunkowania górniczo-środowiskowo-planistyczne, co przejawia się m.in. w tym, że złoża o najwyższych walorach surowcowych charakteryzują się najtrudniejszymi w regionie warunkami górnictwem. Generalnie jednak najlepsze uwarunkowania wykazują złoża kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych, a w dalszej kolejności kamieni łamanych i blocznych oraz piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej.

Szczegółowa charakterystyka waloryzowanych złóż przedstawiona została w dołączonych kartach waloryzacji. Niemniej jednak warto nadmienić, że drugi etap waloryzacji zweryfikował atrakcyjność górnictwem złóż, o której decyduje stopień trudności ich eksploatacji oraz możliwości odstawy surowca do odbiorców. W tym względzie najwyższą kategorię osiągnęło zaledwie 9 złóż piasków i żwirów oraz wszystkie z trzech waloryzowanych złóż piasków do produkcji cegły

wapienno-piaskowej. Pozostałe zakwalifikowano głównie do kategorii zadowalającej – 70 złóż, a w dalszej kolejności wysokiej – 41 złóż oraz niezadowalającej – 13 złóż. Najgorsze uwarunkowania górnicze, decydujące o przynależności do najniższej klasy (niezadowalającej), wykazuje kilka złóż kopalin ilastych (m.in. złoża kaolinów, glin ogniotrwałych, kamionkowych i białowypalających się) oraz pojedyncze złoża piaskowców, granitów, gipsów i anhydrytów (te kwalifikują się do eksploatacji podziemnej) czy kopalin bentonitowych. Złoża kopalin ilastych wykazujące najtrudniejsze uwarunkowania górnicze należą jednocześnie do grupy o najwyższych walorach surowcowych.

Duże bogactwo i różnorodność przyrodnicza oraz znaczny odsetek pokrycia województwa dolnośląskiego wielkoobszarowymi formami ochrony przyrody, wpłynęły na wysoce ograniczoną dostępność wielu z waloryzowanych złóż. Tylko 19 złóż (w tym 11 złóż kamieni łamanych i blocznych i złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych), spośród 137 waloryzowanych, wykazuje brak ograniczeń związanych z koniecznością ochrony środowiska naturalnego. Pozostałe złoża osiągnęły drugi – warunkowy oraz trzeci – zastrzeżony stopień dostępności. Złóż o warunkowym dostępie jest w województwie 74, o zastrzeżonym natomiast – 44. Tym samym wymagania ochrony środowiska stają się zasadniczym czynnikiem ograniczającym dostępność najcenniejszych w województwie kopalin.

Znacznie mniej ograniczeń związanych jest ze sposobem zagospodarowania i stopniem zabudowania powierzchni nad złożami. Pod tym względem zdecydowana większość z nich (112) zaklasyfikowana została do najwyższej kategorii. Do wysokiej kategorii przynależy jest 20 złóż, a do zastrzeżonej tylko 4. Na ich powierzchni bowiem istnieje zabudowa rozproszona i obiekty liniowe o znaczeniu lokalnym lub regionalnym (m.in. droga wojewódzka). Wśród nich jest również złożo piaskowców blocznych Szczytna Śląska, które w 85% położone jest w granicach obszaru górniczego złoża wód leczniczych Duszniki-Zdrój. Złożo kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych Słup (zbiornik) przynależy jest do najniższej kategorii – X. W całości bowiem zlokalizowane jest w obrębie zbiornika wody pitnej Słup utworzonym na rzece Nysa Szalona.

## **11. OBSZARY PROGNOSTYCZNE I PERSPEKTYWICZNE DLA WYSTĘPOWANIA ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH**

Obszary perspektywiczne i prognostyczne dla występowania złóż kopalin wyznaczone są na podstawie analizy kartograficznych danych geologiczno-złożowych oraz na podstawie wyników prac geologicznych, o różnym stopniu rozpoznania, z czego wynika ich rozróżnienie. W niniejszym opracowaniu zestawiono wyniki Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 przedstawiane w obrębie województwa, w układzie powiatowym, co daje podstawę do wskazania w jego granicach rejonów potencjalnego udokumentowania złóż kopalin, możliwych do zagospodarowania w przyszłości. Zgodnie z kryteriami stosowanymi dla opracowania MGP [36] za obszar perspektywiczny dla występowania kopalin (perspektywiczna jednostka surowcowa) uznaje się obszar występowania skał, których geologiczno-górniczne warunki nie wykluczają ich eksploatacji. Wydzielane są one najczęściej na podstawie materiałów kartograficzno-geologicznych oraz na podstawie wyników prac geologicznych. Natomiast za obszary prognostyczne dla występowania kopalin, uznaje się obszary w ramach perspektywicznej jednostki surowcowej mające określone właściwości jakościowe i określone zasoby w kategorii D<sub>1</sub>. Określenie parametrów kopaliny wymaga przeprowadzenia prac geologicznych. Stąd obszary prognostyczne są często wyznaczone w sąsiedztwie złóż udokumentowanych w wyższych kategoriach rozpoznania. Ich powierzchnia, w stosunku do obszarów perspektywicznych jest zazwyczaj dużo mniejsza. W wypadku analizy tych obszarów pod kątem prowadzenia dalszych prac dokumentacyjnych, ich pierwotnie wyróżniony na mapach geośrodowiskowych, znaczny zasięg powierzchniowy, powinien zostać zweryfikowany z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z ochrony środowiska oraz przyjętego kierunku zagospodarowania terenu.

Konieczność oceny wykorzystania przestrzeni wiąże się ściśle z problemem zapewnienia dostępności do terenów potencjalnie złożowych, w sytuacji ich gospodarczego wykorzystania. Dotyczy to w znacznym stopniu kopalin eksploatowanych odkrywkowo, do jakich należą kopaliny skalne. Dlatego w opracowaniu zamieszczono ogólne informacje o rozmieszczeniu obszarów potencjalnie złożowych oraz ich lokalizacji względem wybranych komponentów środowiska naturalnego i terenów o określonym sposobie użytkowania. Zostały one

przedstawione jako wynik kartograficznej oceny obszaru województwa, metodą analizy GIS. Wskazano na zróżnicowanie obszaru województwa pod względem stopnia konfliktowości środowiskowo-planistycznej dla lokalizacji inwestycji górniczych.

### 11.1. Rodzaje i rozmieszczenie obszarów potencjalnie złożowych

W granicach województwa dolnośląskiego wyróżniono 405 obszarów perspektywicznych i 44 obszary prognostyczne dla występowania potencjalnych złóż kopalin. Dotyczą one następujących grup kopalin, wydzielonych pod kątem ich zastosowania: kamienie drogowe i budowlane, kruszywa naturalne, surowce ceramiczne, surowce ogniotrwałe i szklarskie i inne (torfy). Szczegółowe zestawienie rodzajów kopalin, ilości obszarów i wielkości zasobów prognostycznych przedstawia tabela 55.

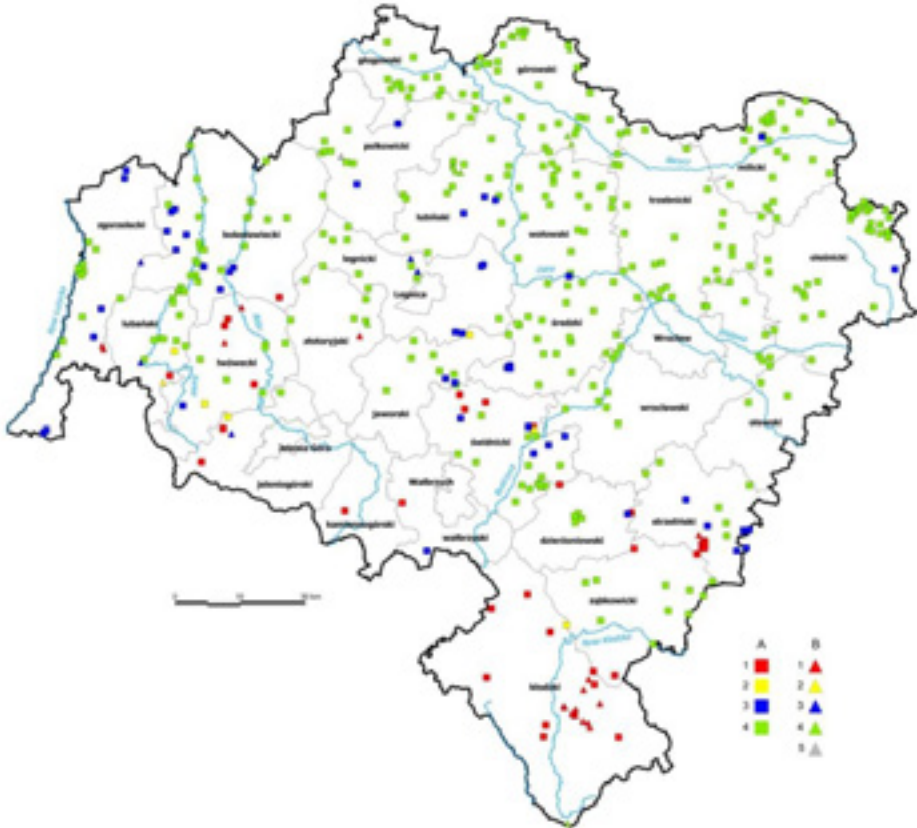
Tab. 55. Obszary perspektywiczne i prognostyczne oraz zasoby prognostyczne według rodzaju kopalin

Rodzaj kopaliny	Ilość obszarów		Łączne zasoby prognostyczne w kategorii D <sub>1</sub> w tys. t, tys. m <sup>3</sup> *
	persp.	progn.	
Kamienie drogowe i budowlane, w tym	33	17	27 060 041,16
amfibolity	1	1	4 000,00
bazalty	-	4	11 044,00
gabra	1	-	-
gnejsy	5	1	23 551 755,00
granity	7		
granodioryty	3	2	3 200 823,60
porfiry	1	-	-
serpentynty	1	-	-
piaskowce	3	-	-
wapień	4	-	-
wapień i margle	1	-	-
margle	1	-	-
melafiry	2	-	-
marmury	3	9	292 398,56
Kruszywo naturalne, w tym	319	19	138 756,06
piaski	162	6	7 211,54
piaski i żwiry	146	12	121 151,52
żwiry	4	1	10 393,00

c.d tabeli 55			
Rodzaj kopaliny	Ilość obszarów		Łączne zasoby prognostyczne w kategorii D <sub>1</sub> w tys. t, tys. m <sup>3</sup>
	persp.	progn.	
piaski kwarcowe	3	-	-
piaski podsadzkowe	4	-	-
Surowce ceramiczne, w tym:	47	6	559 826,30* 20 020,00
gliny	1	-	-
gliny ceramiczne	5	-	-
gliny ceramiczne kamionkowe	4	1	502,00*
iły	19	3	559 324,30*
kaoliny	10	-	
surowce ilaste białowypalające	6	-	
bentonity	2	1	3 020,00
leukogranity	0	1	17 000,00
Surowce ogniotrwałe i szklarskie:	6	1	227,50
kwarc żyłowy	4	1	227,50
kwarcoskałeń	1	0	
kwarcyty	1	0	
Inne (torfy):	0	1	3 791,00*

W grupie kamienie drogowe i budowlane zasoby perspektywiczne i prognostyczne wydają się być trudno dostępne, często z uwagi na ograniczenia związane z ochroną środowiska lub ogólnym wyczerpaniem zasobów tych kopaliny. Możliwości poszerzenia bazy zasobowej są ograniczone do rozpoznania istniejących złóż w głąb, a tylko w nielicznych przypadkach istnieją realne szanse zagospodarowania nowych miejsc występowania kopaliny (np. bazaltów rejonu Żerkowic i Radzimowa, granitów z Rogoźnicy, piaskowców w rejonie Radłówki, gabra z Woliborza, gnejsów z rejonu Kłodzka i Doboszowic). Obszary potencjalnie złożowe kamieni drogowych i budowlanych rozmieszczone są głównie w południowej części województwa w powiatach: zgorzeleckim (bazalty), lubańskim (gnejsy), lwóweckim (piaskowce, wapień bazalty), jeleniogórskim (gnejsy, granity), świdnickim (granity), kamiennogórskim, wałbrzyskim (melafiry) dzierzoniowskim, ząbkowickim (amfibolity, gnejsy, granity, wapień) i kłodzkim (gabra, melafiry, marmury, piaskowce, margle, amfibolity, granodioryty), rys. 49.

Są to najczęściej niewielkie i rozproszone miejsca występowania wymienionych skał, dla części których określono podstawowe parametry geologiczno górnicze. Pewien wyjątek stanowi tutaj wyraźne



Rys.50. Rozmieszczenie obszarów prognostycznych i perspektywicznych surowców skalnych województwa dolnośląskiego w układzie powiatowym. A- obszary perspektywiczne, B - obszary prognostyczne, 1- kamienie drogowe i budowlane, 2 -surowce ogniotrwałe i szklarskie, 3- surowce ceramiczne, 4- kruszywa naturalne, 5- kopaliny inne (torf)

skupienie obszarów we wschodniej części Masywu Strzelińskiego, gdzie występują perspektywy dla udokumentowania granitów, gnejsów oraz wapieni metamorficznych. Z Masywem Strzelińskim związane są również znaczne zasoby prognostyczne dla udokumentowania złóż gnejsów (tab. 53). W praktyce dostępność górnicza do potencjalnych złóż gnejsów Masywu Strzelińskiego podlega ograniczeniu z uwagi na obszar Natura 2000 - PLH020074 „Wzgórza Strzelińskie” oraz projektowany OCHK o tej samej nazwie. Podobnym rejonem koncentracji perspektyw udokumentowania złóż jest rejon plutonu Kłodzko-Złoty Stok, gdzie znajduje się wiele miejsc dla udokumentowania granodiorytów. Położone są one w otulinie Śnieżnickiego Parku Krajobrazowego. Natomiast bardziej na południe, w rejon pasma Krowiarek, w obrębie metamorfiku Łądka i Śnieżnika, występuje kolejny wyróżniający się rejon potencjalnie złożowy, gdzie w sąsiedztwie czynnych i udokumentowanych złóż marmurów dolomitycznych wydzielono wiele obszarów prognostycznych. Jednak pod względem geologiczno-złożowym rozprzestrzenienie marmurów jest ograniczone z uwagi na to, że występują one w formie soczew okonturowanych łupkami łyszczykowymi. Ponadto miejsca ich występowania znajdują się w granicach obszaru Natura 2000 - PLH020019 „Pasma Krowiarki”.

Najliczniejsze w skali województwa są obszary perspektywiczne kruszyw naturalnych, w ilości 319. W tej grupie kopalin wyznaczono również 19 obszarów prognostycznych o łącznych zasobach ponad 130 mln ton. Oszacowane wstępnie zasoby kruszywa naturalnego skupiają się – podobnie jak i udokumentowane złoża – w dolinach większych rzek województwa. Wyróżniają się tutaj, kolejno od zachodu, doliny Nisy Łużyckiej (powiat zgorzelecki), Kwisy, Bobru (powiat bolesławiecki), Bystrzycy (powiat świdnicki i wrocławski) oraz Odry (powiat wrocławski i średzki). Pozostałe rozproszone obszary perspektywiczne związane są z powszechnie występującymi, w części północnej województwa, pokrywami utworów lodowcowych, w szczególności piasków i żwirów sandrowych. Pod tym względem wyróżnia się tutaj pasmo wzgórz morenowych Wału Śląskiego. Dla przykładu, większe skupienie obszarów perspektywicznych piasków i żwirów o genezie lodowcowej znajduje się w północnej części powiatu oleśnickiego w obrębie Wzgórz Twardogórskich, w powiecie wołowskim w granicach Wału Trzebnickiego lub w powiecie polkowickim w obrębie Wzgórz Dalkowskich. Nieliczne obszary prognostyczne piasków i żwirów zlokalizowane są również w obrębie

utworów o tej samej genezie i znajdują się w północnej części powiatu górowskiego w obrębie Wysoczyzny Leszczyńskiej. Pomimo wyznaczonych znaczących zasobów prognostycznych, głównie piasków i żwirów, dostępność do obszarów potencjalnych złóż tej kopaliny jest znacznie utrudniona z uwagi na ochronę walorów środowiska naturalnego, w tym głównie środowiska przyrodniczego dolin rzecznych. Wiele zasobnych odcinków dolin rzecznych objętych jest już ochroną w formie obszarów Natura 2000 (często z uwagi na lasy łąkowe i siedliska ptaków) oraz parków krajobrazowych (np. Park Krajobrazowy Doliny Bobru, PK Doliny Baryczy, PK Doliny Bystrzycy).

W grupie surowców ceramicznych wyróżniono, bez rozdzielania, obszary perspektywiczne i prognostyczne dla złóż kopaliny ilastych do produkcji wyrobów ceramiki szlachetnej, budowlanej i do innych zastosowań, wymienione w tabeli 55. Obszary tej kopaliny zgrupowane są w środkowej części województwa, w rejonach przedgórskich, głównie w powiatach: zgorzeleckim, bolesławieckim, legnickim, jaworskim, świdnickim i strzelińskim. Nieliczne z nich położone są w powiatach polkowickim i lubińskim. Można tutaj także wskazać na pewną regionalizację w rozmieszczeniu tych obszarów wynikającą ze zróżnicowanego charakteru skał, z którymi związane jest wykształcenie kopaliny ilastych. W części zachodniej województwa w rejonie zgorzeleckim występują potencjalne złoża bentonitów, związanych z wietrzejącymi pokrywami skał bazaltowych oraz kaolinów w miejscach wietrzenia skał granitoidowych. Rejon bolesławiecki, z którym związane jest występowanie złóż tej kopaliny i długie tradycje przemysłu ceramicznego, to miejsce gdzie wyznaczono perspektywy dla złóż trzeciorzędowych glin ceramicznych oraz surowców ilastych białowypalających się, wieku kredowego. W rejonie legnickim wyraźnie dominują jeziorne utwory typu iłów i mułków ilastych, wieku trzeciorzędowego, tzw. ily poznańskie gdzie wyznaczono zarówno perspektywy jak i największe zasoby prognostyczne w grupie surowców ilastych. Znaczne zasoby prognostyczne i perspektywiczne glin ceramicznych kamionkowych i glin ogniotrwałych (w rejonie Udanina), w połączeniu z zasobami złóż udokumentowanych, stanowią w tym rejonie bardzo interesującą bazę zasobową. W kierunku wschodnim, na Wysoczyźnie Średzkiej występują perspektywy dla udokumentowania glin ceramicznych związanych z występowaniem trzeciorzędowych utworów rezydualnych. W najbardziej wschodniej części województwa w rejonie

strzelińskim znajdują się perspektywy dla udokumentowania złóż kaolinowych, występujących w obrębie zwietrzelinowych pokryw skał granitoidowych oraz trzeciorzędowych ilów i mułków ilastych o genezie jeziornej i rzecznej, których wychodnie przedłużają się w kierunku Grodkowa w województwie opolskim. Z występowaniem utworów ilastych związane są ograniczenia dla ich górniczego zagospodarowania związane z kompleksami leśnymi oraz ochroną gruntów rolnych (klasy I–IVa). Stosunkowo dobrze rozpoznane są obszary prognostyczne surowca skaleniewego, związane z leukogranitami izerskimi i granitoidami zgorzeleckimi. Na Pogórze Izerskim (w rejonie Kamienicy Małej i Proszowej) prowadzone było szczegółowe rozpoznanie tych obszarów pod kątem udokumentowania nowych złóż dla przemysłu ceramicznego.

Występowanie perspektyw i prognoz dla złóż surowców ogniotrwałych i szklarskich ograniczone jest do niewielkich obszarowo wystąpień żył kwarcowych, kwarcytów i kwarcoskaleni. Perspektywy i prognozy (ponad 200 tys. t) dla potencjalnych złóż kwarcu żyłowego związane są z ich występowaniem w obrębie skał metamorfiku izerskiego i znajdują się w południowej części powiatów lubańskiego, lwóweckiego i niewielkim fragmencie powiatu jeleniogórskiego. Jeden obszar perspektywiczny dla tej kopaliny znajduje się w rejonie na wschód od Legnicy, w obrębie utworów należących do metamorfiku Wądroża Wielkiego. Występowanie sylurskich metamorficznych kwarcytów ogniotrwałych, dla których wyznaczono obszar perspektywiczny, stwierdzono w północnej części powiatu kłodzkiego w obrębie struktury bardzkiej. Natomiast obszar perspektywiczny kwarcoskaleni wyznaczony został we wschodniej części pasma granitoidów Strzegom-Sobótka, w okolicy Siedlimowic.

Jako inne surowce w opracowaniu oznaczono torfy, które nie posiadają już znaczenia energetycznego i używane są do celów rolniczych. Zaznaczono tutaj jeden obszar prognostyczny, o zasobach prawie 4 mln m<sup>3</sup>, który znajduje się w dolinie Szprotawy, na północ od Chocianowa. Jest on położony w obrębie otuliny Przemkowskiego Parku Krajobrazowego.

Gospodarcze znaczenie wyróżnionych obszarów prognostycznych i perspektywicznych województwa dolnośląskiego bardzo znacznie zależy od zróżnicowanych możliwości ich zagospodarowania, wynikających głównie z przyjętego priorytetu ochrony środowiska naturalnego. Część ograniczeń wynika również z istniejącego bądź

projektowanego charakteru użytkowania terenu. Dla zobrazowania tego zjawiska przeprowadzono przestrzenną ocenę ich rozmieszczenia.

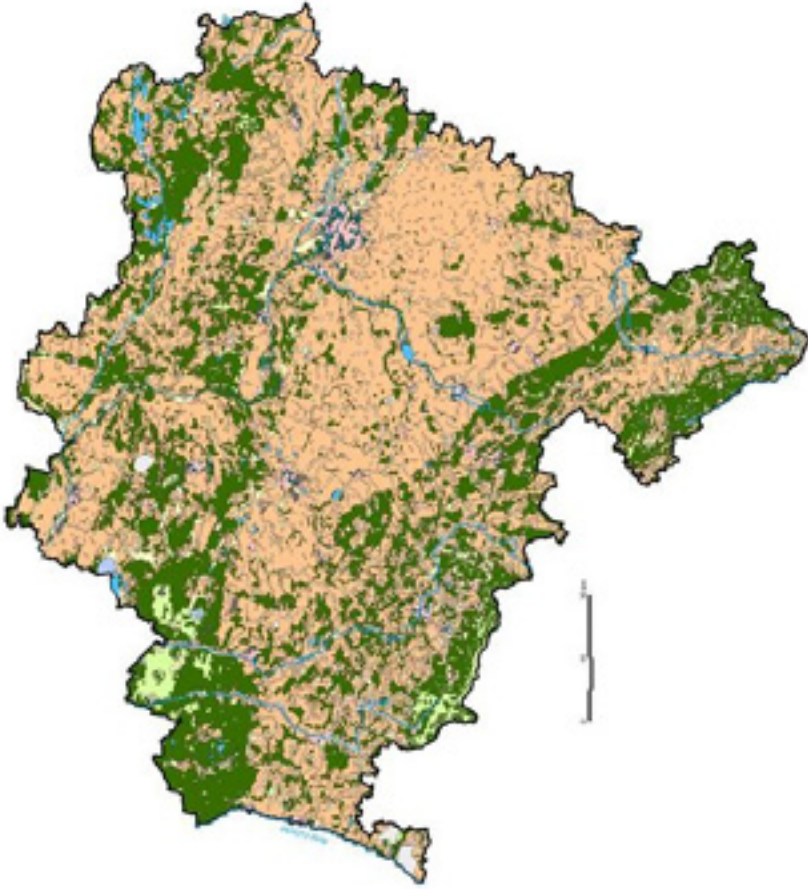
## **11.2. Uwarunkowania środowiskowe i planistyczne związane z zagospodarowaniem obszarów perspektywicznych i prognostycznych**

Oszacowanie perspektyw surowcowych powinno być dokonywane zarówno w aspekcie wielkości spodziewanych zasobów poszczególnych rodzajów kopalin, co przedstawiono ogólnie wcześniej, jak i ich przestrzennego rozmieszczenia. Obydwa te elementy są niezbędne dla planowania strategii rozwoju gospodarczego, oraz właściwego zarządzania i wykorzystania przestrzeni. Aspekt wykorzystania przestrzeni wiąże się ściśle z problemem zapewnienia dostępności terenów rokujących perspektywy surowcowe dla gospodarczego wykorzystania kopalin teraz i w przyszłości. Dotyczy w zasadniczej mierze, (choć nie tylko) kopalin przeznaczonych do eksploatacji odkrywkowej, a związany jest z koniecznością pogodzenia różnych sposobów zagospodarowania powierzchni ziemi (przestrzeni), a w przypadkach konfliktowych - ustalenia priorytetów jej zagospodarowania.

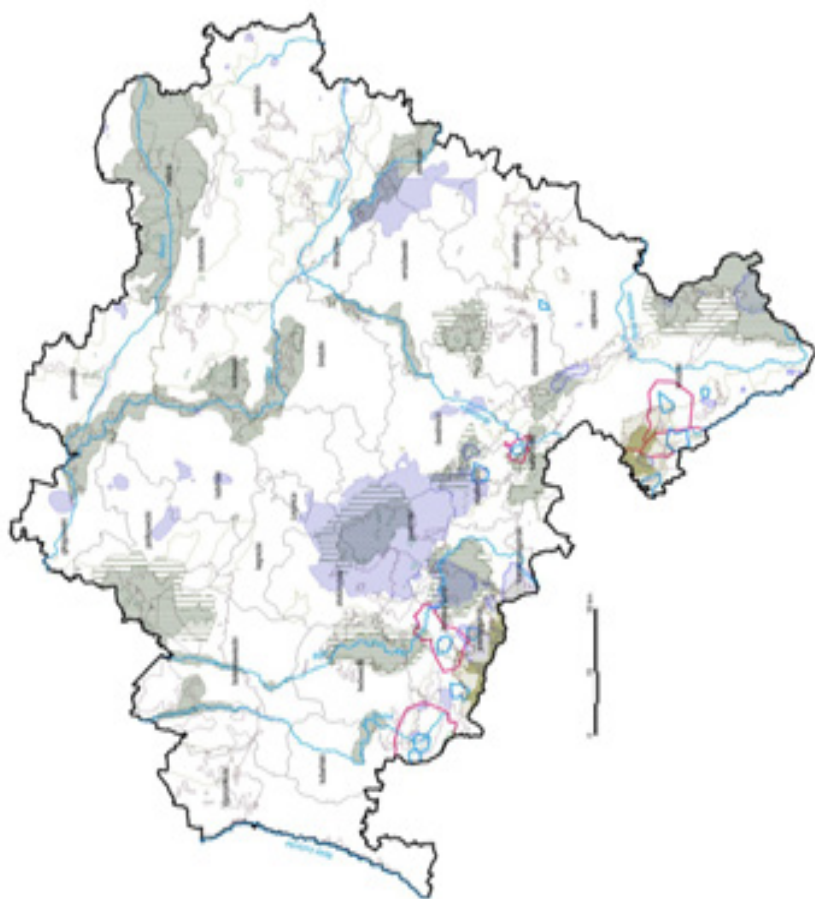
W tej sytuacji bardzo ważna jest ocena relacji położenia wybranych komponentów środowiska naturalnego oraz obszarów o określonym sposobie użytkowania względem obszarów, które można uznać za perspektywiczne dla występowania i zagospodarowania złóż kopalin. Narzędziem takiej analizy jest system informacji przestrzennej, który umożliwia pozyskiwanie, przetwarzanie i udostępnianie danych, w których zawarta jest informacja przestrzenna (położenie geograficzne) i opisowa o analizowanych obiektach.

### **Metodyka analizy przestrzennej**

Analizę przestrzenną obszaru województwa dolnośląskiego wykonano z zastosowaniem oprogramowania GIS MapInfo. Na wstępie w systemie informacji przestrzennej, z zachowaniem dokładności odpowiadającej mapie o skali 1:50 000, w układzie współrzędnych 1992, zgromadzono dane rastrowe i wektorowe, które zostały umieszczone na poszczególnych warstwach tematycznych. Zakres zgromadzonych informacji i ich źródło przedstawia tabela 56, która stanowi jednocześnie objaśnienia do wydzielen przedstawionych na rysunkach 50 i 51.



Rys. 51. Użytkowanie terenu województwa dolnośląskiego na podstawie CORINE land cover, zgeneralizowane



Rys. 52. Obszary ochrony przyrody ożywionej oraz wód podziemnych i powierzchniowych obszaru województwa

Zestawienie wydzieleni do analizy ograniczeń dla eksploatacji potencjalnych złóż województwa dolnośląskiego związanych z użytkowaniem terenu i ochroną środowiska

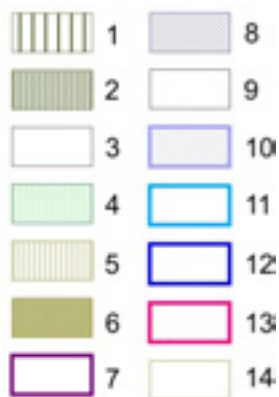
Tab. 56. Zakres zgromadzonych informacji

Wydzielenia mapy „Pokrycie terenu – Corine Land Cover”



1. wody śródlądowe
2. obszary podmokłe
3. tereny otwarte
4. roślinność drzewiasta i krzewiasta
5. lasy
6. obszary upraw mieszanych
7. łąki i pastwiska
8. uprawy trwałe, sady, plantacje
9. grunty orne
10. miejskie tereny zielone
11. kopalnie zwałowiska
12. tereny przemysłowe i komunikacyjne
13. zabudowa miejska

Wydzielenia mapy MGGP „Obszary chronione”



1. Park Krajobrazowy otulina
2. Park Krajobrazowy
3. Natura 2000
4. Rezerwat obszarowy
5. Park Narodowy otulina
6. Park Narodowy
7. GZWP udokumentowany
8. obszar ochrony ujęć podziemnych
9. obszar ochrony wód podziemnych
10. obszar ochrony ujęć powierzchniowych
11. Teren Górniczy wód podziemnych
12. Obszar Górniczy wód podziemnych
13. strefa ochrony uzdrowiskowej
14. Obszar Chronionego Krajobrazu



Rys. 53. Podział analizowanego obszaru województwa dolnośląskiego na jednostkowe pola oceny

W celu określenia skali ograniczeń dla eksploatacji potencjalnych złóż przeprowadzono ich ilościową ocenę w oparciu o metodę bonitacji punktowej z wykorzystaniem tzw. „pola podstawowego oceny”. Metodyka ta, nieznajdująca dotychczas szerszego zastosowania w omawianej problematyce złożowej, z wyjątkiem opracowania Radwanek-Bąk B., Koźma J. [37] jest od dawna wykorzystywana

W ocenach środowiska prowadzonych na gruncie ekologii krajobrazu [38] i geografii fizycznej kompleksowej [39,40]. Została ona również szeroko zaprezentowana w pracy Kota [41] dotyczącej problematyki oceny georóżnorodności.

Analizowany obszar województwa dolnośląskiego, wliczając powierzchnie granicznych arkuszy mapy w skali 1:50 000, został podzielony na 1249 kwadratów, każdy o boku 5 km i powierzchni 25 km<sup>2</sup>, rys. 52.

Dobór wielkości pola oceny przeprowadzony był metodą ekspercką, z uwzględnieniem zróżnicowania rozmieszczenia ocenianych obiektów w obszarze oraz wielkości najmniejszego i największego wydzielenia. Za pomocą tak skonstruowanej siatki, metodą odcinania poligonów, pozyskano w bazie GIS wymiarną wartość powierzchni obszaru o określonej funkcji zagospodarowania terenu, która w bazie danych dla każdego regularnego pola oceny została zapisana jako procent jego powierzchni.

Tab. 57. Współczynniki korygujące procentowy udział obszaru o określonej funkcji w granicach jednostkowego pola oceny.

Użytkowanie terenu	Współczynnik korygujący
Pokrycie terenu	
zabudowa miejska	1
tereny przemysłowe	0,3
kopalnie, zwałowiska	0,1
miejskie tereny zielone	1
grunty orne	0,8
uprawy trwałe	1
łąki i pastwiska	0,5
uprawy mieszane	0,7
lasy	0,7
roślinność drzewiasta i krzewiasta	0,5
tereny otwarte	0,3
obszary podmokłe	0,8
wody śródlądowe	0,7
Przyrodnicze obszary chronione	
rezerwat przyrody	1
park narodowy	1
otulina parku narodowego	0,6
park krajobrazowy	0,6
otulina parku krajobrazowego	0,4
obszar chronionego krajobrazu	0,4
obszar Natura 2000	0,7
Obszary ochrony wód	
obszar ochrony uzdrowiskowej	1
obszar ochrony ujęć wód powierzchniowych	0,8
udokumentowane GZW	0,5
obszar górniczy wód podziemnych	1
teren górniczy wód podziemnych	1
strefy ochrony wód podziemnych	0,6

W kolejnym kroku analizy, uzyskane procentowe wartości udziału obszaru o określonej funkcji, dla niektórych typów obszaru, zostały skorygowane za pomocą indeksu zmniejszającego ich końcową wartość. Indeksy korygujące zostały dobrane z uwagi na zróżnicowane znaczenie określonego typu użytkowania terenu dla oceny stopnia konfliktowości z potencjalnym użytkowaniem górniczym. Podobnie jak wielkość pola oceny, współczynniki korygujące zostały dobrane w sposób subiektywny, na podstawie doświadczeń autora analizy (tab. 57). Ostateczną miarą konfliktowości obecnej funkcji obszaru z potencjalnym użytkowaniem górniczym jest stopień konfliktowości wyrażony wzorem:

$$K = \sum_{i=1}^n p_i \cdot W_k$$

gdzie:

K – stopień konfliktowości

n – ilość typów obszarów posiadających i-tą cechę

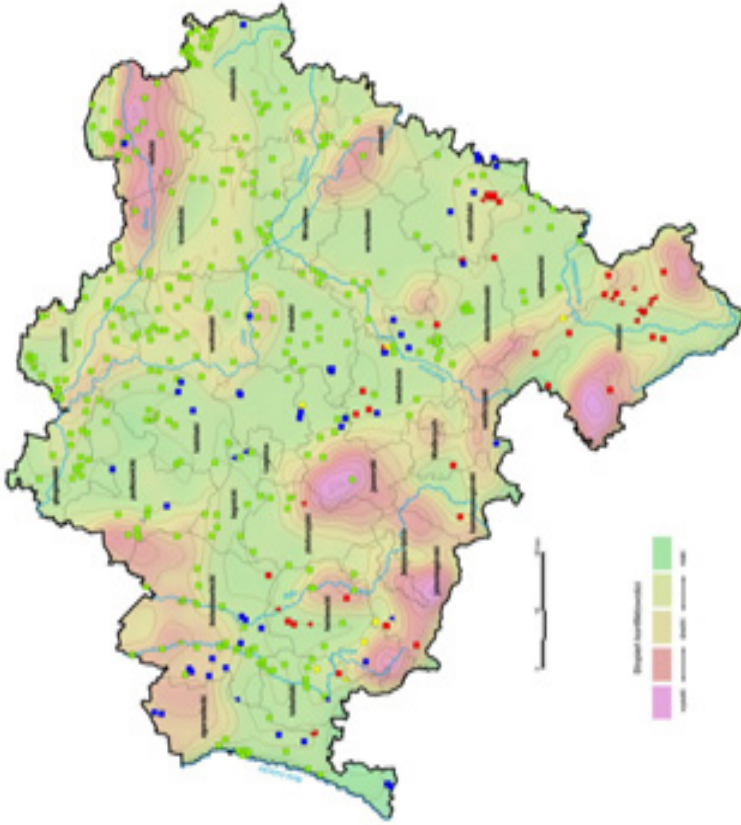
$p_i$  – powierzchnia obszaru posiadającego i-tą cechę  
w stosunku do powierzchni pola oceny w %

$W_k$  – współczynnik korygujący

W efekcie końcowym, dla potrzeb wizualizacji kartograficznej, wartość miary konfliktowości została przypisana do środka pola oceny i następnie przedstawiona na mapie za pomocą obrazu izoliniowego, podkreślonego skalą barwną. Na mapę wynikową, uzyskaną w efekcie ilościowej waloryzacji informacji dotyczących różnych form użytkowania terenu oraz wymagań związanych z koniecznością prawnej ochrony przyrody, nałożono obraz rozmieszczenia obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla potencjalnej eksploatacji kopalin skalnych – rys. 53.

#### **Ogólna ocena konfliktowości dla potencjalnej eksploatacji kopalin**

Przyjmując najmniej skomplikowaną, trójstopniową skalę oceny w granicach województwa dolnośląskiego wyróżniono obszary o niskich, średnich i wysokich walorach, dla których nie wyznaczano ścisłych granic ich przedziałów, ale ukazano stopniową gradację. Obraz jaki otrzymano (rys. 50) wskazuje, że najbardziej cenne pod względem przyrodniczo-planistycznym i jednocześnie w znacznym stopniu ograniczone dla lokalizacji inwestycji górniczych rejony, znajdują w południowej oraz północnej części województwa, głównie w obrębie powiatów lwóweckiego, jeleniogórskiego, jaworskiego, wałbrzyskiego i kłodzkiego oraz zgorzeleckiego, bolesławieckiego i milickiego. W środkowo-wschodniej części województwa znajdują się również rejony o wysokim i średnim stopniu konfliktowości położone w obrębie powiatów średzkiego, wrocławskiego, oławskiego i świdnickiego.



Rys. 54. Położenie obszarów perspektywicznych na tle mapy wynikowej waloryzacji przestrzenno-przyrodniczej (objaśnienia wydzieleni zob. rys. 46)

O ich rozmieszczeniu zaważyły w znacznym stopniu uwarunkowania związane z ochroną przyrody, w tym parków narodowych i rezerwatów obszarowych oraz parków krajobrazowych. W wielu z tych miejsc przyrodniczo chronionych stwierdzono ponadto występowanie dodatkowych innych obiektów i obszarów ochrony, na przykład ochrony wód powierzchniowych i podziemnych, co wpłynęło na wyraźny wzrost wartości stopnia konfliktowości. Dla przykładu, do takich szczególnych miejsc kumulacji ograniczeń należy obszar złotoryjski w rejonie Parku Krajobrazowego Chełmy i jego otuliny, gdzie dodatkowo znajduje się obszar ochrony wód podziemnych. O ile wzrost walorów obszaru w miejscach parków narodowych, krajobrazowych czy stref ochrony uzdrowiskowej (rejon izersko-karkonoski i kłodzki) wydaje się być oczywisty, to przeprowadzona ocena, w skali województwa, ujawnia inne istotne obszary konfliktowe. Należy tutaj wskazać na rejon kompleksu lasów Borów Dolnośląskich i związane z nimi miejsca ochrony przyrody (rezerваты, OCHK i Natura 2000) oraz, co bardzo istotne, wyraźny wzrost wartości konfliktowości w obszarach dolin rzecznych. Jest to szczególnie widoczne w dolinie Odry, na wschód od Wrocławia w strefie ochrony ujęć wód pitnych i dolinie Bystrzycy oraz dolinie Baryczy, położonych w granicach parku krajobrazowego.

Pozostałe rejony, znajdujące się generalnie w strefach nizin i pogórza województwa, oznaczono na mapie jako średnio- do niskokonfliktowych. Ich zobrazowanie, przedstawione na rysunku 50, wynika z wielkości obszaru województwa oraz przyjętej skali odwzorowania rysunku dającego się umieścić w publikacji. Nie oznacza to jednak, że są to miejsca całkowicie pozbawione konfliktowości dla inwestycji górniczych, co należy brać pod uwagę, w przypadku oceny obszarów złożowych, przeprowadzanej np. w skali powiatu. Wówczas zróżnicowanie konfliktowości, oznaczone na mapie województwa jako średnie do niskiego, byłoby bardziej widoczne, z uwagi na inny rozkład maksymalnych i minimalnych wartości współczynnika w mniejszym obszarze. Uwidocznione zostałyby wówczas ograniczenia lokalne, najczęściej związane z obszarami Natura 2000, ochroną gleb i pojedynczymi obiektami rezerwatowymi. Do miejsc, gdzie należy spodziewać się znaczących ograniczeń lokalnych, związanych głównie z obszarami Natura 2000, należą rejony powiatów oleśnickiego, dzierzoniowskiego i strzebińskiego.

Zestawienie obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla występowania złóż kopalin skalnych województwa dolnośląskiego

z rejonami konfliktowości, w skali województwa, wskazuje że ograniczenia te będą miały największy wpływ, przede wszystkim, na zagospodarowanie perspektywicznych zasobów kruszyw naturalnych. W pierwszym stopniu dotyczy to kruszyw związanych z osadami fluwialnymi większych dolin rzecznych i częściowo utworami lodowcowymi i fluwioglacjalnymi, występującymi w strefie wzniesień morenowych Wału Śląskiego. Należy się również spodziewać znaczących utrudnień dla zagospodarowania części zasobów kamieni drogowych i budowlanych, znajdujących się w rejonie Wzgórz Strzelińskich i Gór Żółtych w Kotlinie Kłodzkiej. Podobne utrudnienia będą związane z wykorzystaniem potencjalnych złóż surowców szklarskich, głównie kwarcu żyłowego, w rejonie karkonosko-izerskim.

## **12. OGRANICZENIE UJEMNEGO ODDZIAŁYWANIA EKSPLOATACJI I PRZERÓBKII Z ZASTOSOWANIEM INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII**

### **12.1. Zastosowanie innowacyjnych układów wydobywczych i ograniczenie niekorzystnych oddziaływań na środowisko**

W kopalniach eksploatujących surowce skalne wprowadzane są rozwiązania innowacyjne we wszystkich ogniach ciągów technologicznych. Rozwiązania te mają na celu zwiększenie efektywności kopalń, obniżenie kosztów wydobycia oraz ograniczenie ujemnego oddziaływania ich na środowisko. W ciągach technologicznych stosowanych do eksploatacji surowców skalnych spod lustra wody wprowadzane są następujące rozwiązania innowacyjne.

Układy wydobywcze do eksploatacji tych złóż wyposażone w pogłębiarki wielonaczyniowe i ssące (tab. 58) posiadają nowoczesne układy sterowania wydobyciem (fot. 9). Operator pogłębiarki ma możliwość monitorowania wyrobiska poeksploacyjnego. Wprowadzane są również próby badań georadarem na przedpolu eksploatowanych (fot. 10) złóż w celu poprawy ich rozpoznania bezpośrednio przed wprowadzeniem pogłębiarki do eksploatacji. Rozwiązania te pozwalają na większe wydajności pogłębiarek oraz ograniczać do minimum straty eksploatacyjne. Wprowadzane rozwiązania pozwalają zwiększyć wykorzystanie zasobów eksploatowanych złóż.



Fot. 9. Kabina sterownicza pogłębiarki ( A. Witt, 02.12.2011r.).

Tab. 58 Podstawowe parametry techniczne pływających pogłębiarek

Typ pogłębiarki	Parametry			
	Max. głębokość wydobywania	Objętość czerpaka	Teoretyczna wydajność	Moc pogłębiarki
	m	l	m <sup>3</sup> /h	kW
Wieloczerpakowe	do 25	110 do 350 (litry)	50-800	Dop 180
Chwytałkowe	do 100	do 15 m <sup>3</sup>	600	do 800
Ssące	do 25	średnica rury ssącej do 680 mm	do 1370	Do 1900

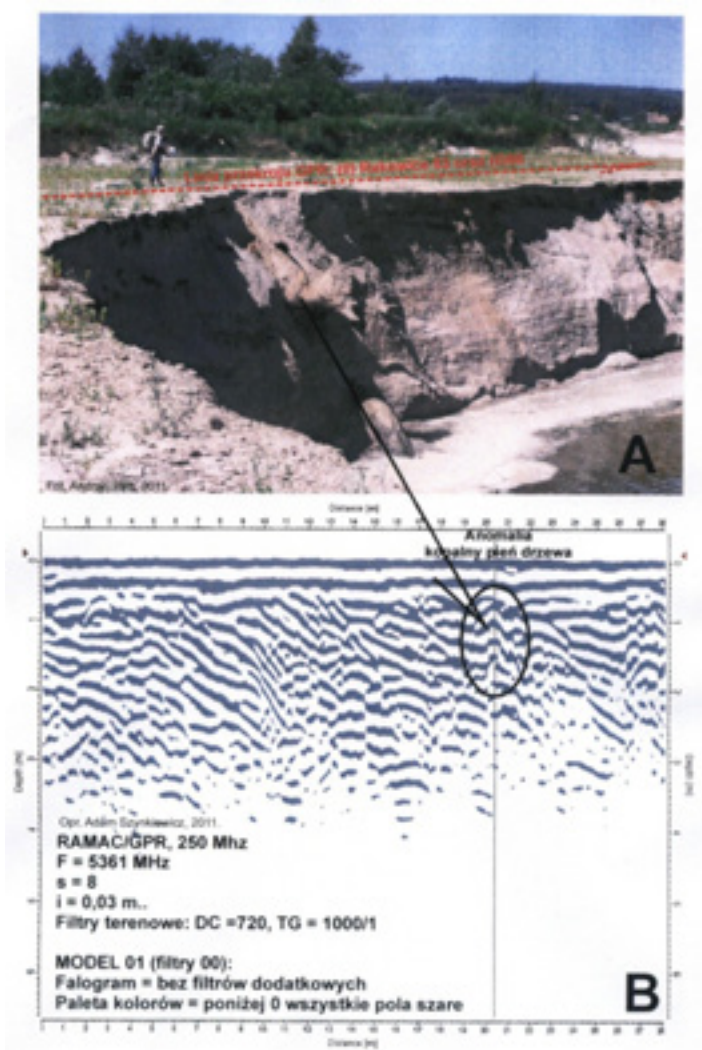
Do eksploatacji małych złóż wprowadzane są pompy Dragflow montowane na platformach pływających. Modułowe konstrukcje, przystosowane są do transportu samochodami normalnogabarytowymi oraz do szybkiego montażu, demontażu przy wykorzystaniu lekkiego dźwigu.

Proponuje się również zastosowanie w małych kopalniach piasków i żwirów hydraulicznych koparek z osprzętem podsiębiernym zamontowanych na pontonowych podwoziach fińskiej firmy Bigfloat Ltd. Koparki te mają możliwość eksploatacji złóż spod lustra wody.

Wstępne odwadnianie urobku prowadzone jest na pogłębiarkach, stosując przesiewacze z natryskiem wodnym w celu dodatkowego płukania lub w odwadniaczach usytuowanych na brzegu. W celu lepszego wykorzystania frakcji piaskowej, która w tradycyjnym procesie była w znacznej części odprowadzana z wodą, frakcjami pylastą i ilastą do wyrobiska poeksploatacyjnego odzyskuje się ją na innowacyjnych urządzeniach opracowanych w Poltegorze Instytucie - korektorach.

Transport urobku z pogłębiarek do zakładu przerobczego prowadzony jest innowacyjnymi, trudno ścieralnymi rurami polietylenowymi PE lub przenośnikami taśmowymi wyposażonymi w urządzenia kontrolujące ich prawidłową pracę oraz korygujące nieprawidłowości.

Usunięcie zanieczyszczeń z kruszyw prowadzone jest w płuczkach. W zakładach przerobczych wprowadzane są kruszarki stożkowe w celu rozdrobnienia dużych frakcji powyżej 16 mm. Otrzymuje się wówczas grysy łamane. Wodę do płukania kruszyw wprowadza się w obiegu zamkniętym. Oczyszczanie wód w kopalniach prowadzone jest w nowoczesnych klarownikach lamelowych. W urządzeniach tych wymagana powierzchnia sedymentacyjna składana jest w pakiety płyt lamelowych.



Fot. 10. Pomiary georadarem przedpola wyrobiska. Na odczytanie widoczna lokalizacja pnia drzewa znajdującego się w złożu (A.Szynkiewicz)

W górnictwie skalnym prowadzącym wydobycie kopalin zwięzłych wprowadza się innowacyjne rozwiązania już w fazie urabiania złożeń. Wprowadzane metody eliminują rozrzut odłamków skalnych, falę powietrznego podmuchu oraz drgania sejsmiczne. Mechaniczne urabianie prowadzone jest:

koparkami łyżkowymi z zamontowanymi głowicami urabiającymi, (fot. 11,12),

zrywakami wibracyjnymi, (fot. 13),  
zrywakami, (fot. 14),  
młotami hydraulicznymi, (fot. 15),  
spycharkami ze zrywakami, (fot. 16),  
kombajnami typu Wirtgen, (fot. 17),  
kombajnami typu Vermeer, (fot. 18).



Fot. 11. Koparka z głowicą urabiającą Erkat  
(firma Erkat, 25.02.2013 r.)



Fot. 12. Głowica urabiająca Erkat.  
(A. Witt, 04.02.2013)



Fot. 13. Zrywak wibracyjny.  
(www.almago.pl)



Fot. 14. Koparka ze zrywakiem  
(A.Witt, 26. 01. 2008 r.)



Fot. 15. Koparka z młotem hydraulicznym (A. Witt, 20.04.2009 r.)



Fot. 16. Spycharka ze zrywakiem (<http://polska.cost.com/maszyny/ciagniki>)



Fot. 17. Kombajn do urabiania skał firmy Wirtgen ([www.wirtgen.de](http://www.wirtgen.de))



Fot. 18. Kombajn do urabiania skał firmy Vermeer ([www.bhruda.pl/Vermeer](http://www.bhruda.pl/Vermeer))

Urabianie złóż przy pomocy materiałów wybuchowych również jest rozwijane. Wprowadzane są nowe rodzaje materiałów wybuchowych: zawieszinowych i emulsyjnych, nowe rodzaje zapalników (elektroniczne) oraz mechaniczne sposoby załadunku otworów bezpośrednio z samochodów. Nowe materiały wybuchowe umożliwiają prowadzenie robót strzałowych w otworach zawodnionych.

Ważnym ogniwem mającym wpływ na efektywne działanie kopalni jest transport wewnątrzzakładowy. W kopalniach zagranicznych wprowadzane są na wyrobisko układy transportowe złożone z przejezdnych przenośników taśmowych. Rozwiązanie to wymaga wprowadzenia kruszarki mobilnej na wyrobisko. W kopalniach wprowadzane są coraz częściej rozwiązania

ograniczające długość tras transportowych między usypem a zakładem przerobczym. Skracanie długości tras transportowych osiąga się przez zmiany lokalizacji zakładu przerobczego. Najczęściej stosowane są przestawne zakłady przerobcze lub mobilne. Drugie z przedstawionych rozwiązań stosowane jest najczęściej w początkowej fazie eksploatacji złóż.

Transport produktów handlowych do miejsca ich dystrybucji prowadzony jest coraz częściej przenośnikami taśmowymi. W celu ograniczenia długości tras transportowych wprowadza się przenośniki o trasie krzywoliniowej. Transport produktów gotowych z kopalń prowadzony jest głównie z bocznic kolejowych. W punktach dystrybucji produktów handlowych stosowane są załadownice podające kruszywa na wagony przez rękawy lub wysuwane segmentowo rury. Rozwiązania te ograniczają w znacznym stopniu pylenie podczas załadunku. Odbiór samochodami rozwiązywany jest również przy zastosowaniu rozwiązań proekologicznych. Samochody ładowane są przy pomocy rękawów z zasobników następnie kruszywa zabezpieczane są przed pyleniem plandekami. Samochody przy wyjeździe z punktu dystrybucji w przypadku, gdy są zabłocone czyszczone są w myjniach.



Fot. 19. Załadownia produktów handlowych na samochody (A. Witt, 18.10.2011 r.)



Fot. 20. Załadownia produktów handlowych na wagony (A. Witt, 02.10.2007 r.)

Zakłady górnicze wyposażane są w instalacje odpylające. Obudowuje się w nich trasy przenośników taśmowych, urządzenia przerobcze, przesiewające oraz podajniki i przesypy wyposażane są w wyciągi wychwytyjące pył.



Fot.21. Zakład przeróbczy wyposażony w instalacje odpylające

W stacjonarnych zakładach stosowane są ekrany dźwiękochłonne, kruszarki i przesiewacze montowane są na podstawach tłumiących drgania. Woda stosowana do płukania grysów oczyszczana jest coraz częściej w nowoczesnych instalacjach kontenerowych. Instalacje te działają stosując zasadę przepływu wody w obiegu zamkniętym. Wody po splukaniu pyłów i części ilastych z ziaren przesiewanych kruszyw podawane są pompami do kontenera, w którym są z nich oczyszczane. Woda po niewielkim uzupełnieniu ze źródeł zewnętrznych podawana jest ponownie na przesiewacz. Odpad złożony z części ilastych i pylastych o niewielkiej wilgotności ok. 10% składowany jest na zwałowisku. Ograniczenie zużycia energii dokonane jest przez wprowadzanie systemów zarządzania kopalniami.



Fot. 22. Układ oczyszczania wody technologicznej w kopalni surowców skalnych

## **12.2. Ograniczenie niekorzystnych oddziaływań poprzez optymalizację technologii prac wiertniczo-strzałowych**

Korzystne ukształtowanie geologiczne decyduje o tym, że Dolny Śląsk jest największym eksporterem kruszyw łamanych na potrzeby budownictwa i drogownictwa. Głównymi skałami pozyskiwanymi do produkcji kruszyw łamanych w Polsce są: skały magmowe – bazalty, melafiry, granity, gabra i diabazy, wybrane skały osadowe – dolomity, wapienie i piaskowce oraz w stopniu marginalnym – skały metamorficzne. Niemal całe wydobycie skał magmowych skoncentrowane jest na obszarze Dolnego Śląska. Eksploatacja złóż skał zwięzłych wymaga użycia materiałów wybuchowych (MW) w celu rozluźnienia bądź urobienia calizny. Wykorzystanie do tego celu MW zmniejsza nakłady finansowe w porównaniu do urabiania mechanicznego.

W kamieniołomach, w których eksploatacja polega na pozyskiwaniu bloków skalnych stosuje się MW ładowany w otwory o małej średnicy (24-42 mm), niewielkiej długości (do 8 m), rozmieszczone w niewielkiej odległości od siebie (do 0,5 m) w jednym szeregu, gdyż głównym celem jest odspojenie bloku od calizny.

W procesie produkowania kruszyw łamanych stosuje się większą ilość materiału wybuchowego – dłuższe otwory strzałowe (10-24 m) o większej średnicy (64-105 mm) rozmieszczone w większych

odległościach od siebie (2-3,5 m). Otwory są rozmieszczone w jednym lub kilku szeregach. Takie postępowanie, oprócz odspojenia odpowiedniej objętości skał, ma również za zadanie zapewnić wstępne ich rozdrobnienie.

Korzystanie ze środków wybuchowych wiąże się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia niekorzystnych oddziaływań środowiskowych. Materiały wybuchowe należą do grupy produktów, których wykorzystanie związane jest z przekształceniem całej ich masy w substancje gazowe emitowane do atmosfery. Pełny zakres oddziaływań towarzyszących detonacji obejmuje hałas, drgania podłoża gruntowego, podmuch, rozrzut odłamków skalnych, zanieczyszczenie wód podziemnych powodowane poprzez infiltrację wód opadowych skażonych produktami detonacji oraz pozostałościami niespalonego materiału wybuchowego.

Ograniczenie niekorzystnych oddziaływań można osiągnąć poprzez optymalizację technologii prac wiertniczo-strzałowych oraz odpowiedni dobór parametrów strzelania. Działalność Instytutu Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor – Instytut” w zakresie badań oddziaływań od robót strzałowych obejmuje 84% dolnośląskich kopalń prowadzących eksploatację odkrywkową z wykorzystaniem materiałów wybuchowych. Dotyczy to kamieniołomów o niesprzyjających warunkach (bliskie sąsiedztwo zabudowań mieszkalnych, morfometria terenu), które ograniczają zakres prowadzenia robót strzałowych na podstawie Rozporządzenia ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej, co opisane zostało dokładniej w następnym rozdziale [42].

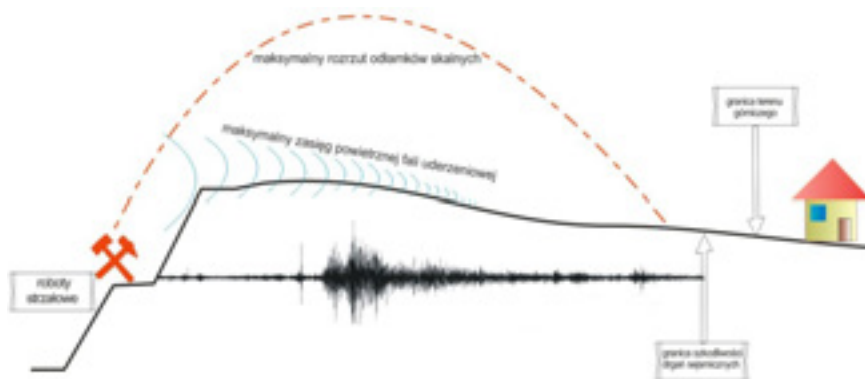
### **Zasięgi oddziaływań robót strzałowych**

Zasięg oddziaływań musi zawierać się w granicach terenu górniczego (TG). Należy zwrócić uwagę na geometryczne rozmieszczenie TG względem obszaru górniczego (OG). Odległość jaka dzieli obie granice wynosi zwykle 200÷400 m. Eksploatacja złoża może być wykonywana tylko w granicach OG, więc określając dopuszczalne wielkości ładunków należy uwzględnić odległość między przewidywanym rejonem eksploatacji a granicą TG.

Zasięgi oddziaływań od robót strzałowych ogólnie można określić na podstawie Rozporządzenia ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej z dnia 1 kwietnia 2003 r. w sprawie przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w zakładach górniczych [42].

W rzeczywistości wielkości ładunków mogą nie być wystarczające do urabiania założonych ilości złoża bądź złoże może zalegać w mniejszej odległości od obiektów chronionych niż dopuszcza Rozporządzenie. W przypadku, istnienia obiektów chronionych takich jak zabudowa mieszkaniowa i przemysłowa, obiekty liniowe (drogi, rurociągi, itp.) leżących w terenie górniczym lub innych obiektów jak np. boczne partie złoża, obiekty zakładu przerobczego, laboratoria zakładowe i inne należy zwrócić się do rzeczoznawcy o określenie dopuszczalnych wielkości ładunków MW, ograniczeń dot. robót strzałowych oraz technologii wykonywania tych robót, tak aby nie wpływały negatywnie na obiekty.

Po wykonaniu badań i uwzględnieniu topografii terenu wyznacza się strefy wewnątrz rejonu prowadzenia robót strzałowych. Dla każdej strefy podaje się dopuszczalne wielkości parametrów mających wpływ na dany rodzaj oddziaływania. Strefy, najczęściej, oznacza się od 1÷n, przy czym strefa 1 charakteryzuje się największymi ograniczeniami, a strefa ostatnia najmniejszymi.



Rys. 55. Zasięgi oddziaływań od robót strzałowych prowadzonych w kopalni odkrywkowej wykorzystującej MW

### **Określanie oraz minimalizowanie zasięgów oddziaływań**

W celu zmniejszenia wypadkowości podczas stosowania materiałów wybuchowych decydują wdrażane procedury bezpieczeństwa. Na redukcję zanieczyszczenia atmosfery, gleby i wód podziemnych wpływa jakość produkowanych MW. Substancje składowe MW stosowanych w górnictwie skalnym nie są rozpuszczalne w wodzie, część składników chemicznych jest biodegradowalna,

przyswajana przez organizmy roślinne jako nawóz. Zgodnie z ww. rozporządzeniem [42] zasięgi: szkodliwych drgań sejsmicznych ( $R_s$ ), powietrznej fali udarowej ( $R_p$ , PFU), rozrzutu odłamków skalnych ( $R_r$ ) określa się według określonych zasad.

### **Promień strefy powietrznej fali udarowej**

Powietrzna fala udarowa jest gwałtownym zaburzeniem gęstości powietrza w skutek detonacji materiału wybuchowego. Skutek działania PFU, najczęściej odczuwany w budynkach mieszkalnych w okolicy kopalń, objawia się drzeniem źle osadzonych szyb w oknach. Zasięg oddziaływania określa się uwzględniając maksymalny ładunek MW odpalany w serii skorygowany o odpowiednio dobrany współczynnik, który jest determinowany przez przewidywane skutki oddziaływania. Zasięg powietrznej fali udarowej wg Rozporządzenia wyznacza się z wzoru (1):

$$\text{---} \quad (1)$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

$R_p$  — promień strefy zagrożenia wyrażony w metrach,

$k_p$  — współczynnik określony w tabeli 1,

$Q_c$  — Łączną wielkość ładunku materiałów wybuchowych odpalaną w serii, wyrażoną w kg.

Dzięki prostym obliczeniom można określić wielkość ładunku całkowitego ( $Q_c$ ), który nie będzie stanowił zagrożenia dla obiektów chronionych. W przypadku konieczności stosowania większych ładunków MW można zwrócić się do rzeczoznawcy o określenie rzeczywistego oddziaływania. Dzięki pomiarom PFU i określeniu dopuszczalnej wielkości oddziaływania można zmienić wielkość ładunku odpalanego w serii nie zwiększając szkodliwego oddziaływania. Większy ładunek całkowity zmniejsza ilość strzelań w kopalni (większa ilość urobku przy jednym strzelaniu) co jest korzystne dla środowiska i mieszkańców. Rzadziej wykonywane odstrzały powodują zmniejszenie innych niekorzystnych oddziaływań środowiskowych i społecznych.

Tab. 59. Wartość współczynnika bezpieczeństwa [42]

Stopień bezpieczeństwa	Możliwe uszkodzenia	Sposób umieszczania ładunku MW		
		Na powierzchni	Przy wskaźniku działania	
			n=1	n<1
		Współczynnik $k_p$		
1	Zupełny brak uszkodzeń	40÷60	12÷15	9÷11
2	Przypadkowe uszkodzenie oszklenia	25÷35	9÷11	6÷7
3	Całkowite uszkodzenie oszklenia, uszkodzenie ram okiennych, tynków i lekkich ścianek działowych	7÷15	5÷7	4÷5
4	Uszkodzenie wewnętrznych ścianek, wyrwanie drzwi, zniszczenie baraków, szop	4÷5	2,5÷3	2÷2,5
5	Uszkodzenie słabszych budowli, niektórych maszyn, linii energetycznych	2÷3	1,5	1

Ogólnie można stwierdzić, że w wyrobiskach wglębnych zagrożenie PFU jest niewielkie, ponieważ są one w głębi górotworu oraz są oddzielone od obiektów chronionych zabudową kopalnianą i roślinnością (drzewa, krzewy). Czynniki zmniejszające impet PFU, powodują, że jest ona szybko rozpraszana i przy wielkościach ładunków  $Q_c$  stosowanych w kopalniach oraz odległościach między wyrobiskiem a zabudowaniami mieszkalno-gospodarczymi nie stanowi ona dużego zagrożenia. W przypadku wyrobisk stokowych, które są zlokalizowane najczęściej powyżej obiektów chronionych (na stoku góry) należy monitorować wielkość oddziaływania PFU.

### **Promień rozrzutu odłamków skalnych**

Rozrzut odłamków skalnych jest oddziaływaniem najbardziej widocznym i odczuwalnym przez środowisko. W przypadku złego rozpoznania warunków geologiczno-górnicyznych oraz nieprawidłowego doboru parametrów strzelania może wystąpić niekontrolowany wyrzut odłamków skał. Skały wielkości jabłek mogą zostać wyrzucone na odległość nawet 400 m powodując duże zniszczenia w okolicy oraz stanowić realne zagrożenie dla życia. Przy prawidłowo prowadzonej eksploatacji z użyciem MW masy skalne są odspajane od calizny, rozdrabniane i przesuwane na odległość ok. 25 m. Pojedyncze bryły skalne mogą przemieścić się na odległość nie większą niż ok. 50 m. Przykładowy widok urabianej ściany przedstawiono na fotografii 22.



Fot. 23. Przebieg odstrzału w kopalni „Graniczna” (S. Patla, 2012)

Minimalną, bezpieczną wielkość strefy zagrożenia, ze względu na rozrzut odłamków skalnych w zależności od metody wykonywania robót strzałowych określa tabela 60. Wielkości określone w tabeli 60 mogą być zmniejszone na podstawie opinii rzeczoznawcy, jeżeli w mniejszej odległości, niż podano w tabeli 60, znajdują się obiekty chronione. W przypadku stosowania w zakładzie górniczym różnych metod wykonywania robót strzałowych, strefę zagrożenia ze względu na rozrzut odłamków skalnych ustala się dla każdej metody oddzielnie.

Tab. 60. Wielkość strefy zagrożenia ze względu na rozrzut odłamków skalnych

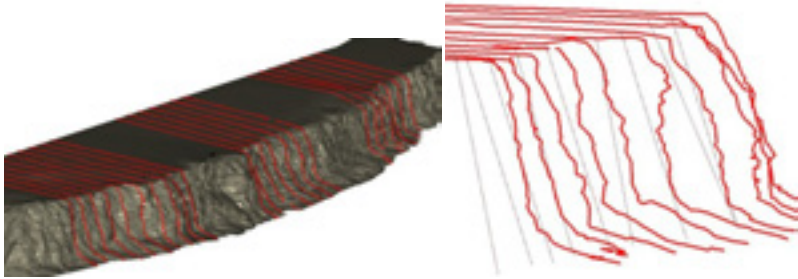
Metoda wykonywania robót strzałowych	Wielkość strefy zagrożenia ze względu na rozrzut odłamków skalnych w metrach		
	wokół miejsca strzelania	w kierunku prostopadłym do ściany w miejscu strzelania	
		do wyrobiska górniczego	poza wyrobisko górnicze
Strzelanie otworami strzałowymi zwykłymi i z poszerzonym dnem: pionowymi i odchylonymi od pionu nie więcej niż o 20° poziomymi i pozostałymi	300	400	200
Strzelanie otworami strzałowymi zwykłymi i z poszerzonym dnem w progach przyspągowych	400	-	-
Poszerzanie dna otworów zwykłych i długich	100	-	-
<b>Strzelanie metodą długich otworów*:</b> <b>pionowymi i odchylonymi od pionu nie więcej niż o 20° poziomymi i pozostałymi</b>	200	400	200
Strzelanie rozszczepkowe: ładunkami nakładanymi ładunkami podkładanymi ładunkami w otworach <b>lontem wybuchowym z przybitką wodną</b> ładunkami w krótkich otworach bez przybitki	300 400 300 200 200	-	-
Strzelanie komorowe i chodnikowe	500	-	-
Strzelanie na wyrzut i zrzut, kawernami, szczelinowe, zestrzeliwanie nawisów skalnych	500	-	-

\*- Długim otworem strzałowym jest otwór, którego długość mierzona od wylotu do dna otworu wynosi więcej niż 6 m.

W omówionej tabeli, poprzez pogrubienie czcionki, wyróżniono rodzaje strzelań najczęściej stosowane w górnictwie skalnym. Są to strzelania urabiające mające istotny wpływ na ilość pozyskanego kamienia i pracę całego zakładu górniczego. Ponieważ w zakładzie górniczym, są one stosowane najczęściej, technologia ich wykonywania jest najbardziej dopracowana i istnieje najmniejsze ryzyko wystąpienia wyrzutu mas skalnych. Dzięki odpowiedniemu doborowi parametrów



Zmniejszony zbiór spowodowany nierówną, podebraną, powierzchnią ściany może spowodować wyrzut tego fragmentu calizny na znaczną odległość. Poniżej (rys.57) przedstawiono obraz ściany przygotowanej do odstrzelania z profilami (czerwone linie) dla każdego otworu (szare linie).



Rys. 57. Widok ściany przeznaczonej do odstrzału wraz z profilami (K. Rogosz, 2012)

Innymi parametrami mającymi wpływ na zasięg rozrzutu odłamków skalnych jest ładunek jednostkowy ( $q$ - nasycenie górotworu MW) oraz wielkość ładunku w otworze strzałowym ( $Q_0$ ). Odpowiedni dobór tych parametrów oraz uwzględnienie specyficznych warunków prowadzenia robót wiertniczo-strzałowych w danej kopalni, a także rzetelne wykonanie prac projektowych i przygotowawczych gwarantuje bezpieczeństwo i minimalizuje prawdopodobieństwo przekroczenia strefy zasięgu rozrzutu odłamków skalnych ( $R_r$ ).

#### **Promień strefy szkodliwych drgań sejsmicznych**

Drgania sejsmiczne wywołane robotami strzałowymi przenoszone są przez podłoże gruntowe na obiekty związane z gruntem (budynki, rurociągi, drogi, maszyny stacjonarne itp.) wprawiając je w drgania. Jeżeli prędkość, przemieszczenie, częstotliwość i inne parametry drgań są większe niż odporność sejsmiczna obiektu chronionego może powstać ryzyko jego uszkodzenia lub nieprawidłowej pracy (w przypadku maszyn). Najczęściej chronionymi obiektami (ze względu na częstość występowania) są zabudowania mieszkalno-gospodarcze zlokalizowane w okolicy kopalni. Szkodliwe oddziaływanie na budynek może objawiać się pękaniem zapraw tynkarskich, a w najgorszym przypadku naruszeniem konstrukcji budynku.

Minimalną bezpieczną wielkość strefy zagrożenia ze względu na drgania sejsmiczne przy strzelaniu w otworach pionowych lub

odchylonych od pionu, przy dwóch płaszczyznach odsłonięcia calizny oblicza się wg rozporządzenia [42] ze wzoru:

$$R_s = \frac{\sqrt{Q_z}}{\phi} \text{ [m]} \quad (2)$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

$R_s$  - odległość od miejsca wykonywania robót strzałowych do chronionego obiektu, wyrażona w metrach,

$Q_z$  - maksymalny ładunek materiału wybuchowego przypadający na stopień opóźnienia przy stosowaniu zapalników milisekundowych lub ładunek całkowity materiału wybuchowego, który odpalany jest natychmiastowo, wyrażony w kg,

współczynnik  $\phi$  wynosi:

— przy  $c < 2\,000$  m/s  $\phi = 0,019 \text{ — } 0,015$

— przy  $c = 2\,001 \text{ — } 3\,000$  m/s  $\phi = 0,025 \text{ — } 0,020$

— przy  $c > 3\,000$  m/s  $\phi = 0,030 \text{ — } 0,026$

$c$  — prędkość podłużnej fali sejsmicznej, charakterystyczna dla podłoża chronionego obiektu.

W przypadku gdy ładunek materiału wybuchowego odpalany jest przy użyciu zapalników milisekundowych, promień strefy szkodliwych drgań sejsmicznych zwiększa się 1,5 razy. Obliczona wielkość promienia strefy szkodliwych drgań sejsmicznych powinna być zwiększona dodatkowo 1,5 razy, jeżeli roboty strzałowe wykonuje się przy jednej powierzchni odsłonięcia, a także przy robotach strzałowych wykonywanych w otworach poziomych albo w progach przyspągowych. Rzeczoznawca określa rzeczywisty zasięg szkodliwych drgań sejsmicznych.

Jeżeli istnieje konieczność stosowania większych ładunków MW niż wynikające ze wzoru (2) rzeczoznawca określa rzeczywisty model rozprzestrzeniania się drgań (zanikania ze wzrostem odległości między miejscem strzelania a obiektami chronionymi) oraz rzeczywistą odporność sejsmiczną przedmiotowych obiektów ( $v_{dop}$ ). Na podstawie analizy danych wyznacza wielkości ładunków ( $Q_z$ ) i inne parametry strzelania. Ponieważ odległość między miejscem każdego strzelania w wyrobisku a obiektami chronionymi jest różna, wyznacza się strefy ograniczające wielkości ładunku odpalanego na opóźnienie milisekundowe np. najbliższej budynków  $Q_z \leq 15$  kg MW a najdalej  $Q_z \leq 95$  kg MW. Innym parametrem wpływającym na wielkość drgań jest zabiór ( $z$ ). Jeśli jest on zbyt duży, to energia wykorzystywana do odspojenia, kruszenia i odsunięcia urobku od ściany jest zamieniona na

drżania sejsmiczne. Należy pamiętać że zabiór ma wpływ na zasięg rozrzutu więc jego zmniejszenie w celu zmniejszenia drgań może zaowocować zbyt dużym rozrzutem. Kolejnym czynnikiem zwiększającym oddziaływanie sejsmiczne jest stosowanie przewiertu (p), który jest odległością między dnem otworu strzałowego a docelowym spągim poziomym. Wykonywany jest w celu wyeliminowania progów przyspągowych, które zaburzają płaszczyznę poziomą eksploatacyjnego oraz uniemożliwiają kontynuację eksploatacji przy użyciu MW na danej ścianie. Wielkość przewiertu w kopalniach eksploatujących na bloki wynosi zero, ponieważ odspajany jest cały blok. W kopalniach eksploatujących skały na kruszywo przewiert wynosi zazwyczaj 0,5÷1,0 m. Wnikliwa kontrola wielkości przewiertu ma istotny wpływ na oddziaływanie sejsmiczne. Ponieważ przewiert znajduje się w całości poniżej płaszczyzny odsłonięcia ściany, MW z tej części otworu generuje stosunkowo największe drżania (w porównaniu z drżaniami wywołanym przez taką samą ilość MW powyżej przewiertu). W przypadku stwierdzenia za dużego przewiertu należy zastosować podsypkę piaskową.

### **Ostrzeżenie o odstrzale**

Istnieje wiele sposobów powiadamiania i ostrzegania mieszkańców pobliskich zabudowań o miejscu i godzinach strzelań. Ustawodawca nakłada na przedsiębiorcę obowiązek ostrzegania mieszkańców zagrożonych obszarów poprzez tablice informacyjne na drogach dojazdowych do kopalni, które znajdują się w strefie zagrożenia rozrzutem odłamków skalnych. Tablice te zawierają szereg niezbędnych informacji: od godzin strzelań, sposobów postępowania w czasie strzelania oraz interpretację sygnałów dźwiękowych ostrzegawczych. Sygnały dźwiękowe nadawane są przez syrenę zakładu górniczego przed odstrzałem (jako sygnały uprzedzające i przygotowawcze), w momencie odstrzału (sygnał informacyjny) oraz po odstrzale (jako sygnał odwoławczy). Na okres prowadzenia robót strzałowych na posterunkach wokół wyrobiska górniczego rozmieszczeni są pracownicy zakładu, którzy zabezpieczają zagrożony odstrzałem rejon i są w stałym kontakcie radiowym bądź telefonicznym z kierownikiem odstrzału. Na czas strzelania, na widocznym z większych odległości, maszcie wywieszona jest czerwona chorągiew. Pomimo, iż ustawodawca nie nakłada obowiązku ustnego informowania mieszkańców o planowanych robotach strzałowych, to najlepiej

postrzeganym sposobem komunikacji są właśnie bezpośrednie kontakty kierownictwa zakładu górniczego z ludnością sąsiednich zabudowań.



Fot. 24. Tablica informacyjna na granicy strefy zagrożenia rozrzutem odłamków skalnych (Poltegor - Instytut, 2012)

Stosowanie materiałów wybuchowych samo w sobie wiąże się z pewnym ryzykiem. Przestrzeganie zasad dobrej praktyki górniczej oraz reżimu technologicznego gwarantuje ograniczenie szkodliwych oddziaływań do minimum. W przypadku otwierania nowej kopalni, w której przewiduje się wykorzystywanie MW wielkości ładunków MW oraz zasięgi szkodliwych oddziaływań określa się na podstawie Rozporządzenia [42]. Po przeprowadzeniu badań rzeczywistych zasięgów oddziaływań rzeczoznawca może zoptymalizować parametry strzelania tak aby eksploatacja złoża przy użyciu MW była efektywna oraz bezpieczna i jak najmniej odczuwalna przez otaczające kopalnię środowisko.

Przy ocenie ogólnego oddziaływania kopalni na otoczenie należy także mieć na uwadze opłaty jakie wnosi zakład górniczy do kasy gminy, w której się znajduje. Dzięki tym środkom gmina może rozwijać swoją infrastrukturę z korzyścią dla mieszkańców. Często kopalnia używa ciężkiego sprzętu oraz kruszywa do prac interwencyjnych typu odśnieżanie czy utrzymanie dróg w okresie zimowym.

Ogólnie można stwierdzić, iż prawidłowo prowadzone prace wiertniczo strzałowe nie wpływają negatywnie na otoczenie kopalni, a sama kopalnia przynosi wymierne korzyści lokalnej społeczności.

### 13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W regionie dolnośląskim występują bardzo duże udokumentowane zasoby surowców skalnych, w szczególności:

około 5,4 mld ton kamieni łamanych i blocznych w 272 złożach;

ponad 2 mld ton piasków i żwirów w 406 złożach;

wg stanu na 31.12.2011 r. [1]. W latach 2001-2011 zwiększono ponad trzykrotnie wydobycie kamieni łamanych i blocznych z 11,3 mln ton w 2001 do 38,7 mln ton w 2011 roku oraz piasków i żwirów - z 6,37 mln ton w 2001 do 21,67 mln ton w 2011 roku. W przeróbce surowców skalnych zastosowano innowacyjne wysokowydajne układy produkcyjne kruszyw łamanych ze skał magmowych i metamorficznych oraz zwiększono udział asortymentów o wyższej wartości dodanej. Zwiększono także udział nowoczesnej i mniej obciążającej środowisko technologii eksploatacji piasków i żwirów spod lustra wody do 40% całkowitego ich wydobycia. Zastosowano innowacyjną technologię mokrej przeróbki piasków i żwirów ze złóż niezawodnionych instalując zamknięte układy wodno-mułowe z oczyszczaniem wody technologicznej.

Region dolnośląski jest i będzie największym krajowym dostawcą kruszyw łamanych dla budownictwa, ponieważ dysponuje dużą udokumentowaną bazą zasobową skał magmowych i metamorficznych takich jak: bazalty, granity, melafiry, gnejsy i marmury dolomityczne. Wielkość wydobycia tych surowców zależy głównie od zapotrzebowania innych rejonów kraju, zwłaszcza regionów wielkopolskiego, łódzkiego i mazowieckiego, które związane jest przede wszystkim z tempem budowy i modernizacji sieci transportowych.

W zakresie dróg krajowych (autostrad, dróg ekspresowych i innych dróg krajowych) realizowane i planowane inwestycje są określone w "Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015" opracowywanym przez Radę Ministrów. Program ten, zaktualizowany w roku 2013, zawiera listy zadań rozpoczynanych do 2013 i zadań priorytetowych, których realizacja może zostać rozpoczęta do 2013 roku, z inwestycyjnym limitem finansowym 82,8 mld zł. W wyniku realizacji tych zadań w okresie od 2011 r. do 30 kwietnia 2013 r., oddanych do ruchu zostało 1115,6 km dróg krajowych, w tym w 2012 roku - 711,8 km. W latach 2013-2015 będą budowane kolejne drogi, w szczególności te planowane, a nie zrealizowane do EURO 2012. Aby zachować ciągłość realizacji inwestycji drogowych dokonano wyboru

zadań przeznaczonych do realizacji w nowej perspektywie finansowania 2014-2020, na które przetargi zostaną uruchomione już w 2013 r. Inwestycje te obejmą odcinki w ciągu dróg ekspresowych S3, S5, S7, S8, S11, S17, S19, S51 o łącznej długości ponad 700 km. Kwota zabezpieczona na ten cel to 35,7 mld zł przy czym z tej puli w roku 2014 ma być wydane tylko 5,2 mld zł, a w 2015 roku - 11,8 mld zł.

Z Krajowego Funduszu Drogowego, którego źródłem zasilania są wpływy z opłaty paliwowej (w wysokości 80 procent), finansowane są dotychczas tylko drogi krajowe. Samorządy starają się o możliwości dofinansowania z tych środków budowy i remontów dróg powiatowych gdyż, według analiz przeprowadzonych przez Związek Powiatów Polskich, do roku 2030 konieczna będzie przebudowa lub remont aż 86 tys. km dróg powiatowych oraz rozbudowa lub budowa 12 tys. km tych dróg. Według Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, w ramach programów operacyjnych na lata 2014 – 2020, możliwości pozyskania środków finansowych na realizację projektów polegających na inwestycjach w drogi lokalne będą ograniczone. Ministerstwo wskazuje także, że zmniejszą się nakłady finansowe z Narodowego Programu Przebudowy Dróg Lokalnych, co razem z poprzednio zasygnalizowanymi problemami może poważnie ograniczyć zakres robót drogowych, a tym samym zapotrzebowanie na kruszywo drogowe.

Zapotrzebowanie na kruszywa związane z przewidywanym zwiększeniem zakresu modernizacji krajowych linii kolejowych nie wpłynie w istotny sposób na wielkość wydobycia surowców skalnych, gdyż uzupełnienie kruszyw w istniejących torowiskach obejmuje od 15 do 20 procent całości podsypki kamiennej.

Opracowane prognozy wielkości perspektywicznego wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku przewidują, że mieścić się ono będzie w przedziale ograniczonym krzywymi dynamicznego i umiarkowanego rozwoju - dla kruszyw łamanych w przedziale między 22 – 36 mln ton/rok, a dla piasków i żwirów między 12-20 mln ton/rok. Budownictwo na Dolnym Śląsku wykorzystuje 15 – 20% wydobywanych tu surowców. W najbliższej perspektywie, w latach 2014-2018, przewiduje się budowę dróg ekspresowych S-3 oraz S-5, przebiegających przez region dolnośląski i regiony przyległe. Ich realizacja będzie w znacznym stopniu wpływać na wielkość zapotrzebowania na kruszywa w tym okresie. Niewielkie zwiększenie zapotrzebowania na kruszywa będzie mieć modernizacja dróg powiatowych i gminnych w województwie dolnośląskim, których

zakres może być znacznie ograniczony z uwagi na odcięcie na te przedsięwzięcia funduszy unijnych.

Głównym środkiem odstawy produktów skalnych z zakładów Dolnego Śląska jest transport samochodowy, którym w 2011 roku wywieziono 37,1 mln ton co stanowi 68 % całkowitej produkcji. Niewystarczająca w stosunku do natężenia ruchu dostępność komunikacyjna i niezadowalający stan techniczny dróg zasadniczo utrudnia wywóz surowców zwłaszcza z powiatów o dużym wydobyciu to jest: świdnickiego, dzierzoniowskiego, ząbkowickiego, wałbrzyskiego, noworudzkiego, kłodzkiego, złotoryjskiego i jaworskiego.

Polskie Linie Koleje PKP S.A. określiły swoją roczną zdolność załadunkową na Dolnym Śląsku na 40 mln ton surowców skalnych, a wywozową na 18-19 mln ton/rok ( w roku 2011 przewiozły 17,5 mln ton) z kierunkami wywozu: Poznań – Bydgoszcz, Zielona Góra - Szczecin, Katowice – Kraków i Warszawa – Białystok z 5 rejonów załadunku, 56 punktów załadunkowych, z których 42 są obecnie eksploatowane. Występuje jednak konieczność usprawnienia systemu transportu kruszyw koleją poprzez szereg działań modernizacyjnych i poprawę organizacji przewozów. Do takich działań należy w szczególności pilne przeprowadzenie prac remontowych likwidujących ograniczenia prędkości na trasie przewozów oraz umożliwiających kursowanie długich i w pełni załadowanych pociągów.

Prognozuje się, że łączne wydobycie surowców skalnych w województwie dolnośląskim - kamieni łamanych i blocznych, piasków i żwirów oraz innych surowców dla budownictwa, przemysłu ceramicznego, szklarskiego i chemicznego - wyniesie w latach 2014-2020 od około 37 do 58 mln ton /rok. Wskazuje to na zmniejszenie wydobycia w granicach od 10 do 40 procent w stosunku do roku 2011. Perspektywy wydobycia surowców skalnych na Dolnym Śląsku, których wielkość będzie związana ze zmieniającym się zapotrzebowaniem i cenami zwłaszcza surowców masowych, stawiają przed tym przemysłem trudne zadania poszukiwania dróg wyjścia z niepomyślnej sytuacji ekonomicznej.

Bieżące pokonywanie narastających trudności łączy się z sezonowością i przerwami produkcji związanymi z oscylowaniem zapotrzebowania w czasie i prowadzić może do okresowego wstrzymywania wydobycia lub jego likwidacji w nieefektywnych kopalniach, co będzie skutkowało wycofaniem dzierżawionych maszyn, upadłością przedsiębiorstw, zwłaszcza małych wydobywających

surowce z dala od miejsc zapotrzebowania i nie prowadzących innych opłacalnych działalności.

Przedsięwzięcia, które mogą istotnie ograniczać trudności związane ze spowolnieniem gospodarczym i poprawiać funkcjonowanie przemysłu skalnego łączą się z podjęciem między innymi następujących działań:

- wzmocnieniem marketingu i rozszerzeniem jego działalności na inne regiony,
- rozpoznaniem potrzeb rynku i rozszerzeniem asortymentów produkowanych wyrobów,
- rozpoznanie uwarunkowań geologicznych i technicznych i w miarę możliwości podjęcie produkcji elementów foremnych oraz surowców skalnych o wyższej wartości (np. skaleni) i asortymentów uszlachetnionych, o wyższej wartości dodanej lub dla szerszego kręgu odbiorców.

Podjęcie eksploatacji niezagospodarowanych złóż natrafia na trudności ich udostępniania, które łączą się z wielkoobszarowymi formami przyrody, co obrazuje przeprowadzona waloryzacja 138 złóż kamieni łamanych i blocznych, z których tylko 19 nie ma ograniczeń, 74 ma utrudniony dostęp, a 45 ma dostęp zastrzeżony.

Dlatego też, nowych możliwości rozwoju górnictwa skalnego na Dolnym Śląsku upatruje się w lepszym wykorzystaniu już udostępnionych zasobów, a także odpadów wydobywczych. W dolinach rzek pogórza sudeckiego, w złożach żwirowo-piaskowych występują minerały ciężkie będące nośnikami metali strategicznych i złota, które w procesie eksploatacji złóż koncentrują się w drobnoziarnistych odpadach przerobczych. Ilość odpadów, które zalegają zwałowiska oraz powstaną w wyniku prowadzonej eksploatacji przez kopalnie oceniono na 21,8 mln ton. Przeprowadzona analiza wyników dotychczasowych badań oraz współczesnych technologii wskazuje na możliwości opłacalnego zagospodarowania tych odpadów.

Zarysowująca się trudniejsza perspektywa rozwoju dolnośląskiego przemysłu skalnego wymaga podniesienia atrakcyjności i konkurencyjności tego sektora poprzez wprowadzenie intensywnej penetracji rynku oraz rozwoju wytwarzania nowych wyrobów, dywersyfikacji produkcji, wdrożenia nowoczesnych form logistycznej konsolidacji i koncentracji procesów technologicznych i pomocniczych oraz rozszerzenia działalności przedsiębiorstw.

W obszarze południowym województwa, o intensywnej eksploatacji, zaawansowanej technologii, nasyconym wykształconą i doświadczoną kadrą specjalistów oraz rozwiniętym zapleczem

usługowym istnieją warunki do opracowania i realizacji procesów konsolidacyjnych, które powinny umożliwić utworzenie nowoczesnego zaplecza usługowego, projektowego, szkoleniowego i handlowego, zapewniającego rozwój technologii produkcji i rozszerzenie zakresu asortymentu wyrobów, podniesienie ich konkurencyjności na rynku oraz ekonomiczne wykorzystanie terenów poeksploatacyjnych do rozwoju działalności gospodarczej.

## LITERATURA

1. Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce (2002-2012). Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa 2003-2013
2. Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata (2001-2010). Praca pod redakcją T. Smakowskiego, R. Neya i K. Galosa. Wyd. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. Kraków, 2007-2012
3. MIDAS (baza.pgi.gov.pl/midas)
4. Galos K., Burkowicz A., Guzik K., Szlugaj J. Weryfikacja opracowanych prognoz i rozwiązań logistycznych oraz Raport końcowy, Archiwum IGO (nr arch. 6503/IGO). Kraków, 2012
5. Opiół W., W kopalniach nie ma kryzysu; Świat Kamienia nr 60, 2009
6. Łuszczkiewicz A., Muszer A., 1999, Złoto ze złożeń kruszyw naturalnych Rakowice koło Lwówka Śląskiego. Fizykochemiczne Problemy Metalurgii, 33, 115-122
7. Muszer A. Analiza technologicznych możliwości odzysku złota i innych metali w trakcie eksploatacji surowców skalnych spod lustra wody w rejonie lwóweckim, Górnictwo Odkrywkowe nr 6. 2011, s. 141-146.
8. Bagdach Z., Trudzik K., Maćkowiak C., Technologia wzbogacania i odzysku ilmenitu, cyrkonu, rutyli i granatów z piasków morskich, Poltegor 1990, nr arch. 2564/ONB
9. Stawianie czoła wyzwaniom związanym z rynkami towarowymi i surowcami. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. KOM(2011) 25 wersja ostateczna
10. Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015, Załącznik do Uchwały Rady Ministrów Nr 10/2011 z dnia 25 stycznia 2011

11. Stan wdrażania Regionalnych Programów Operacyjnych na 31 stycznia 2012 r., Ministerstwo Rozwoju Regionalnego
12. Narodowy Program Przebudowy Dróg Lokalnych – Etap II. Bezpieczeństwo-Dostępność - Rozwój, Załącznik do Uchwały nr 174/2011 Rady Ministrów z 6 września 2011
13. Wieloletni Program Inwestycji Kolejowych do 2013 roku z perspektywą 2015 (przyjęty uchwałą nr 219/2011 Rady Ministrów z dnia 7 listopada 2011 r.)
14. Wieloletni Program Inwestycji Kolejowych do roku 2015. Infrastruktura kolejowa zarządzana przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA, grudzień 2012 Projekt
15. Resak M., Nowacka A. i Tomaszewska H. Prognoza zużycia kruszyw w Polsce do 2030 roku; *Górnictwo Odkrywkowe* nr 5-6, 2012. S. 4-12
16. Uchwała Nr 93/2013 Rady Ministrów z dnia 4 czerwca 2013 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015.
17. Uchwała nr XXX/833/12 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 20 grudnia 2012 w sprawie Wieloletniej Prognozy Finansowej Województwa Dolnośląskiego
18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430)
19. Resak M., Nowacka A. i Tomaszewska H. Zlokalizowanie perspektywicznego zapotrzebowania na kruszywa łamane w świetle planowanych inwestycji drogowych w poszczególnych regionach kraju. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 6. 2011, s. 85-91
20. Program dostosowania infrastruktury kolejowej dla potrzeb obsługi wywozu kruszywa z Dolnego Śląska. opracowany przez zespół pod przewodnictwem K. Groblewskiego; Warszawa, marzec 2009
21. Koziół W., Galos K. (red.), 2013 – Scenariusze zapotrzebowania na kruszywa naturalne w Polsce i w poszczególnych jej regionach. Wyd. Poltegor-Institut, Wrocław (w druku)
22. Kabziński A. Rynek kruszyw w Polsce w latach 2012–2020. Forum Producentów Kruszyw. 2011

23. Stowarzyszenie Producentów Cementu. Najnowsze prognozy zapotrzebowania na cement w Polsce (prognoza IBnGR na lata 2011-2030). 2009
24. Organizacja wywozu kruszyw z terenu Dolnego Śląska, prezentacja PKP Cargo, I Konferencja Naukowa Techniczne i Ekologiczne Wyzwania Logistyki Surowców Skalnych, Wrocław, maj 2012
25. Stryzewski M., Łochańska D., Borcz A., Machniak Ł., Gawęda T., Ziemiańska M., Określenie metod optymalizacji wyboru dróg transportowych; Archiwum IGO (nr arch. 6344), Kraków 2011
26. Rocznik Statystyczny Województw, GUS Warszawa, 2012
27. Wytyczne kierunkowe do kształtowania sieci drogowej i kolejowej w województwie dolnośląskim (Załącznik do Uchwały Nr 2918/III/09 Zarządu Województwa Dolnośląskiego), UMWD (WBU Praca zbiorowa). Wrocław 2009
28. Studium wydobywania i transportu surowców skalnych na Dolnym Śląsku. Stan i perspektywy. Druga edycja. (Załącznik do uchwały nr 2197/IV/12 Zarządu Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 kwietnia 2012 r.). (WBU Praca zbiorowa), Wrocław 2012
29. Pomiary natężenia ruchu na niektórych drogach powiatowych w powiecie świdnickim w okresie od 18.06.2008 do 15.08.2008; Służba Drogowa Powiatu Świdnickiego; Świdnica 2008
30. Wąskie gardła na polskiej sieci kolejowej (raport z badań). Związek Niezależnych Przewoźników Kolejowych. Warszawa 2012
31. Baza kolejowa. [<http://www.bazakolejowa.pl/>]
32. Strona [<http://www.jelenia.rail.pl/>]
33. Resak M., Nowacka A. i Tomaszewska H., Możliwości i bariery wywozu kruszyw łamanych transportem kolejowym z Dolnego Śląska do innych regionów w nawiązaniu do ich perspektywicznego zapotrzebowania. Górnictwo Odkrywkowe nr 6. 2011
34. <http://www.rynek-kolejowy.pl/>
35. Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2020, Wrocław 2013
36. Instrukcja opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005, Wyd. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

37. Radwanek-Bąk B., Koźma J., 2011. Przestrzenna ocena perspektyw surowcowych obszaru krakowskiego (północno-zachodnia część województwa małopolskiego), *Górnictwo Odkrywkowe* 52/6, s. 26-37
38. Richling A., Solon J., 1996. *Ekologia krajobrazu*. Wyd. PWN. Warszawa
39. Bartkowski T., 1986. *Zastosowania geografii fizycznej*. Wyd. PWN. Warszawa
40. Sołowiej D., 1992. *Podstawy metodyki oceny środowiska przyrodniczego człowieka*. Wyd. Nauk. UAM., Poznań
41. Kot R., 2006. Georóżnorodność - problemy jej oceny i zastosowania w ochronie i kształtowaniu środowiska na przykładzie fordońskiego odcinka doliny dolnej Wisły i jej otoczenia, *Studia Societatis Scientorum Torunensis* vol. XI, nr 2, Toruń
42. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 1 kwietnia 2003 r. w sprawie przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w zakładach górniczych (Dz.U. 2003 nr 72 poz. 655)

## **SPIS TABEL**

Tab. 1. Wielkość zasobów surowców skalnych na Dolnym Śląsku...	13
Tab. 2. Wystarczalność* zasobów najważniejszych grup surowców skalnych w województwie dolnośląskim (stan na 2011 rok).....	16
Tab. 3. Terytorialno-administracyjny zasięg obszarów o dużym wydobywaniu na Dolnym Śląsku .....	18
Tab. 4. Wydobywanie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego .....	21
Tab. 5. Zasoby surowców skalnych w powiecie świdnickim.....	24
Tab. 6. Zasoby surowców skalnych w powiecie ząbkowickim.....	26
Tab. 7. Zasoby surowców skalnych w powiecie kłodzkim.....	29
Tab. 8. Zasoby surowców skalnych w powiecie dzierzoniowskim.....	31
Tab. 9. Zasoby surowców skalnych w powiecie wrocławskim.....	33
Tab. 10. Zasoby surowców skalnych w powiecie złotoryjskim	36
Tab. 11. Zasoby surowców skalnych w powiecie wałbrzyskim.....	38
Tab. 12. Zasoby surowców skalnych w powiecie legnickim.....	40
Tab. 13. Zasoby surowców skalnych w powiecie zgorzeleckim.....	42
Tab. 14. Zasoby surowców skalnych w powiecie lubańskim.....	44

Tab. 15. Zasoby surowców skalnych w powiecie bolesławieckim.....	47
Tab. 16. Zasoby surowców skalnych w powiecie strzelińskim.....	50
Tab. 17. Zasoby surowców skalnych w powiecie jaworskim.....	53
Tab. 18. Zasoby surowców skalnych w powiecie lwóweckim.....	56
Tab. 19. Zasoby surowców skalnych w powiecie kamiennogórskim...	58
Tab. 20. Zasoby surowców skalnych w powiecie jeleniogórskim.....	60
Tab. 21. Zasoby surowców skalnych w północnej i północnowschodniej części województwa dolnośląskiego stan na 31.12.2011 r. ....	62
Tab. 22. Systematyka produktów - podział ze względu na rodzaj surowca skalnego i sposobu uzyskania.....	66
Tab. 23. Rodzaje kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych.....	67
Tab. 24. Rodzaje kruszyw naturalnych łamanych.....	68
Tab. 25. Podstawowe sposoby wykorzystania poszczególnych rodzajów kruszyw naturalnych.....	68
Tab. 26. Główni producenci kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych.....	69
Tab. 27. Główni producenci kruszyw łamanych w województwie dolnośląskim (oprac. własne na podst. [4]).....	73
Tab. 28. Główni producenci bloków na Dolnym Śląsku (oprac. własne na podst. [2] ).....	75
Tab. 29. Złóża piasków i żwirów eksploatowane spod lustra wody ...	89
Tab. 30. Złoże żwirów eksploatowane spod lustra wody .....	90
Tab. 31. Złóża piasków eksploatowane częściowo z łądu częściowo spod lustra wody.....	90
Tab. 32. Złóża żwirów i piasków eksploatowane ze złóż niezawodnionych.....	91
Tab. 33. Złóża piasków eksploatowane spod lustra wody.....	91
Tab. 34. Złóża piasków eksploatowane w części niezawodnionej....	92
Tab. 35. Złóża piasków niezawodnionych.....	93
Tab. 36. Złóża piasków i żwirów eksploatowane ze złóż lądowych ...	93
Tab. 37. Wielkość przerobu rocznego odpadów w instalacji przemysłowej.....	98
Tab. 38. Przewidywana wielkość produkcji rocznej złota i metali strategicznych z instalacji przemysłowej o wydajności przerobu 38 Mg/h oraz wartość ich sprzedaży według cen zakupu z importu....	98
Tab. 39. Zestawienie ilości eksploatowanych złóż i wielkości łącznego wydobycia na Dolnym Śląsku odpowiadających im typów	

litologicznych skał do produkcji kruszyw łamanych i elementów foremnych w roku 2011.....	102
Tab. 40. Średnie przybliżone ceny wyrobów blocznych i foremnych z granitu.....	103
Tab. 41. Średnie przybliżone ceny jednostkowe kruszyw łamanych granulowanych i mieszanek z granitu.....	104
Tab. 42. Prognozowane zapotrzebowanie na kruszywa łamane na Dolnym Śląsku [mln ton].....	111
Tab. 43. Wykaz punktów załadunkowych wraz z wielkościami masy kruszywa możliwymi do wywiezienia.....	130
Tab. 44. Kopalnie o największym wydobyciu kamieni łamanych i blocznych obsługiwane przez kolejowe punkty załadunkowe.....	133
Tab. 45. Zestawienie kolejowych linii transportu kruszyw na Dolnym Śląsku wraz z liniami dojazdowymi.....	135
Tab. 46. Linie dojazdowe do szlaku nr 137, ważne pod względem wywozu kruszyw.....	137
Tab. 47. Linie dojazdowe do szlaku nr 274, ważne pod względem wywozu kruszyw.....	138
Tab. 48. Linie dojazdowe do szlaku nr 276, ważne pod względem wywozu kruszyw.....	140
Tab. 49. Linie dojazdowe do szlaku nr 284, ważne pod względem wywozu kruszyw.....	141
Tab. 50. Linie dojazdowe do szlaku nr 286, ważne pod względem wywozu kruszyw.....	143
Tab. 51. Główne kierunki wywozu kruszyw z Dolnego Śląska ...	146
Tab. 52. Wykaz odcinków linii kolejowych definitywnie i wstępnie wyłączonych z eksploatacji od grudnia 2013r.....	149
Tab. 53. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin skalnych województwa dolnośląskiego – stan na 31.12.2010.....	163
Tab. 54. Waloryzacja złóż województwa dolnośląskiego (wg stanu na 31.12.2010).....	165
Tab. 55. Obszary perspektywiczne i prognostyczne oraz zasoby prognostyczne według rodzaju kopalin.....	172
Tab. 56. Zakres zgromadzonych informacji.....	181
Tab. 57. Współczynniki korygujące procentowy udział obszaru o określonej funkcji w granicach jednostkowego pola oceny.....	184

Tab. 58. Podstawowe parametry techniczne pływających pogłębiarek.....	189
Tab. 59. Wartość współczynnika bezpieczeństwa.....	200
Tab. 60. Wielkość strefy zagrożenia ze względu na rozrzut odłamków skalnych.....	202

## **SPIS RYSUNKÓW**

Rys. 1. Wydobycie surowców przeznaczonych do produkcji kruszyw naturalnych (kamieni łamanych i blocznych oraz piasków i żwirów) w województwie dolnośląskim w latach 2001-2012.....	14
Rys. 2. Struktura wydobycia kamieni łamanych i blocznych w województwie dolnośląskim w latach 2001-2012.....	15
Rys. 3. Rozmieszczenie obszarów o dużym wydobyciu na Dolnym Śląsku .....	20
Rys. 4. Wydobycie kamieni łamanych i blocznych na Dolnym Śląsku	22
Rys. 5. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie świdnickim.....	25
Rys. 6. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie ząbkowickim .....	27
Rys. 7. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie kłódzkim.....	30
Rys. 8. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie dzierżoniowskim.....	32
Rys. 9. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie wrocławskim.....	34
Rys. 10. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie złotoryjskim.....	37
Rys. 11. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie wałbrzyskim.....	39
Rys. 12. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie legnickim.....	41
Rys. 13. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie zgorzeleckim.....	43
Rys. 14. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie lubańskim.....	45
Rys. 15. Złóża zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie bolesławieckim.....	48

Rys. 16. ZłoŜa zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie strzelińskim.....	51
Rys. 17. ZłoŜa zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie jaworski.....	54
Rys. 18. ZłoŜa zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie lwówecki.....	57
Rys. 19. ZłoŜa zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie kamiennogórskim.....	59
Rys. 20. ZłoŜa zagospodarowane i niezagospodarowane w powiecie jeleniogórskim.....	61
Rys. 21. ZłoŜa zagospodarowane i niezagospodarowane w powiatach północnej i północnowschodniej części województwa.....	64
Rys. 22. ZłoŜa zagospodarowane w powiatach północnej i północnowschodniej części województwa.....	65
Rys. 23. Struktura asortymentowa produkcji kruszyw naturalnych Źwirowo-piaskowych w województwie dolnośląskim w latach 2004-2010 .....	72
Rys. 24. Główni producenci kamieni blocznych na Dolnym Śląsku...77	77
Rys. 25. Produkcja bloków na tle pozostałych wyrobów w dolnośląskich kopalniach granitu w latach 2001-2011.....	78
Rys. 26. Produkcja bloków na tle pozostałych wyrobów w dolnośląskich kopalniach tradycyjnie wydobywających granit bloczny w latach 2001-2011.....	78
Rys. 27. Główni producenci bloków granitowych na Dolnym Śląsku.....	79
Rys. 28. Główni producenci blocznego piaskowca na Dolnym Śląsku.....	84
Rys. 29. Główni producenci bloków sjenitowych na Dolnym Śląsku.....	85
Rys. 30. Główny producent bloków marmurowych na Dolnym Śląsku.....	86
Rys. 31. Schemat ideowy pozyskiwania koncentratów metali ciężkich w technologii urabiania koparką ssącą.....	100
Rys. 32. Schemat ideowy pozyskiwania koncentratów metali ciężkich w technologii urabiania koparką wielonaczyniową.....	101
Rys. 33. Wydobywanie kamieni łamanych i blocznych na Dolnym Śląsku.....	106
Rys. 34. Wydobywanie piasków i Źwirów na Dolnym Śląsku .....	106
Rys. 35. Dotychczasowe i prognozowane wydobywanie kamieni łamanych i blocznych (w mln ton) w województwie dolnośląskim.....	114

Rys. 36. Prognozowana wielkość wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton/rok) dla scenariusza dynamicznego rozwoju i znaczenie rynku lokalnego.....	115
Rys. 37. Prognozowana wielkość wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton/rok) dla scenariusza umiarkowanego rozwoju i znaczenie rynku lokalnego.....	116
Rys. 38. Prognozowana wielkość wydobycia kamieni łamanych na Dolnym Śląsku (w mln ton/rok) dla scenariusza spowolnienia gospodarczego i znaczenie rynku lokalnego.....	116
Rys. 39 Prognozowane zapotrzebowanie na kruszywa łamane w układzie wojewódzkim w latach 2012-2015.....	117
Rys. 40. Struktura transportu surowców skalnych na Dolnym Śląsku .....	118
Rys. 41. Kierunki wywozu surowców skalnych z Dolnego Śląska...	119
Rys. 42. Obszary o dużym obciążeniu samochodowym transportem surowców skalnych.....	125
Rys. 43. Drogi wojewódzkie i powiatowe obciążone transportem surowców skalnych w rejonie Świdnicy i Strzegomia.....	126
Rys. 44. Drogi wojewódzkie i powiatowe obciążone transportem surowców skalnych .....	127
Rys. 45. Wielkość masy kruszyw wywiezionych w latach 2006 – 2012 z Dolnego Śląska .....	129
Rys. 46 Rejony załadunku kruszyw.....	133
Rys. 47. Linie kolejowe służące do przewozu kruszywa na terenie Dolnego Śląska .....	136
Rys. 48. Podstawowe ciągi transportowe wywozu kruszyw z Dolnego Śląska.....	147
Rys. 49 Waloryzacja złóż niezagospodarowanych Dolnego Śląska....	162
Rys. 50. Rozmieszczenie obszarów prognostycznych i perspektywicznych surowców skalnych województwa dolnośląskiego w układzie powiatowym.....	174
Rys. 51. Użytkowanie terenu województwa dolnośląskiego na podstawie CORINE land cover, zgeneralizowane .....	179
Rys. 52. Obszary ochrony przyrody ożywionej oraz wód podziemnych i powierzchniowych obszaru województwa dolnośląskiego.....	180
Rys. 53. Podział analizowanego obszaru województwa dolnośląskiego na jednostkowe pola oceny.....	182

Rys. 54 Położenie obszarów perspektywicznych na tle mapy wynikowej i waloryzacji przestrzenno-przyrodniczej .....	186
Rys. 55. Zasięgi oddziaływań od robót strzałowych prowadzonych w kopalni odkrywkowej wykorzystującej MW.....	198
Rys. 56. Profil ściany i otworu strzałowego.....	203
Rys. 57 Widok ściany przeznaczonej do odstrzału wraz z profilami.	204

## **SPIS FOTOGRAFII**

Fot. 1 Plaża powstała w wyniku zrzutu odpadów pylastych i ilastych do zbiornika poeksploatacyjnego .....	88
Fot. 2 Osadniki sedymentacyjne z kopalni piasków i żwirów eksploatującej złożę w części nadwodnej.....	88
Fot. 3 Michał Wojtaszek - Załadunek kruszywa w kamieniołomie w Tłumaczowie [ <a href="http://www.psmkms.krakow.pl">http://www.psmkms.krakow.pl</a> ] .....	130
Fot. 4 Bocznicza kolejowa Spółki Kopalnie Melafiru w Czarnym Borze. Punkt zdawczo - odbiorczy .....	134
Fot. 5 Stacja nadania Jaworzyna Śląska [IGO] .....	134
Fot. 6 Bocznicza – Wilcza Góra .....	141
Fot. 7 Bocznicza – Wałbrzych Główny [IGO].....	142
Fot. 8 Załadunek melafiru w Tłumaczowie [strateg.pl] .....	143
Fot. 9 Kabina sterownicza pogłębiarki.....	189
Fot. 10 Pomiary georadarem przedpola wyrobiska. Na odczycie widoczna lokalizacja pnia drzewa znajdującego się w złożu.....	191
Fot. 11 Koparka z głowicą urabiającą Erkat .....	192
Fot. 12 Głowica urabiająca Erkat. ....	192
Fot. 13 Zrywak wibracyjny. ....	192
Fot. 14 Koparka ze zrywakiem.....	192
Fot. 15 Koparka z młotem hydraulicznym .....	193
Fot. 16 Spycharka ze zrywakiem .....	193
Fot. 17 Kombajn do urabiania skał firmy Wirtgen.....	193
Fot. 18 Kombajn do urabiania skał firmy Vermeer.....	193
Fot. 19 Załadownia produktów handlowych na samochody. ....	194
Fot. 20 Załadownia produktów handlowych na wagony.....	194
Fot. 21. Zakład przeróbczy wyposażony w instalacje odpylające.....	195
Fot. 22 Układ oczyszczania wody technologicznej w kopalni surowców skalnych.....	196
Fot. 23 Przebieg odstrzału w kopalni „Graniczna” .....	201
Fot. 24 Tablica informacyjna na granicy strefy zagrożenia rozrzutem odłamków skalnych. ....	207







Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013

**KONSORCJUM REALIZUJĄCE PROJEKT**  
**„Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania**  
**złóż surowców skalnych”:**



**KOORDYNATOR PROJEKTU:**

**POLTEGOR-INSTYTUT**  
**INSTYTUT GÓRNICZWA ODKRYWKOWEGO**



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
**W KRAKOWIE**



**INSTYTUT GOSPODARKI SUROWCAMI**  
**MINERALNYMI I ENERGIĄ PAN W KRAKOWIE**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
**W WARSZAWIE – ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI**



**Politechnika**  
**Wrocławska**

**POLITECHNIKA WROCLAWSKA**



**UNIWERSYTET WROCLAWSKI**