

Górnictwo odkrywkowe w liczbach – cz. II.

Złoża kopalin zwięzłych

Analogicznie jak w poprzednim artykule, do budowy bazy danych wykorzystano pliki shapefile (stan na 2.02.2015 r.), popularny format plików grafiki wektorowej stosowany dla danych geoprze-strzennych używanych w Systemach Informacji Geograficznej. Pliki pobrano z serwisu webowego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Jako narzędzie do analiz zastosowano oprogramowanie firmy Pitney Bowes – MapInfo Professional 11.

Charakterystyka ogólna

Analizą objęto łącznie 412 złóż, dla których w bazie PIG przypisane są granice obszarów górniczych ze statusem „aktualny”,

jak również mają ustanowione tereny górnicze. Przedstawione powierzchnie złóż są charakterystyczne dla granicy ich udokumentowania, należy mieć na uwadze fakt, że część z nich nie jest w pełni zagospodarowana (objęta obszarem górniczym). Wartość średnich powierzchni złóż lub ich części objętych obszarami górniczymi przedstawiono szczegółowo poniżej.

Charakterystykę bazy danych zawiera tab. 1, a graficzną prezentację lokalizacji złóż na tle granic administracyjnych kraju przedstawiono na rys. 1. Główną grupę w bazie złóż kopalin zwięzłych stanowią kamienie łamane i bloczne (81%), przy czym udział powierzchni tej grupy złóż stanowi 39% łącznej powierzchni. Równie duży udział powierzchni złóż mają wapienie i margle dla przemysłu cementowego (35%), jednak przy znacznie mniejszej liczbie (4%). Łączna powierzchnia wszystkich złóż kopalin zwięzłych wynosi 10 791 ha, z czego wynika, że średnia powierzchnia złóż kopalin zwięzłych w Polsce wynosi 26 ha.

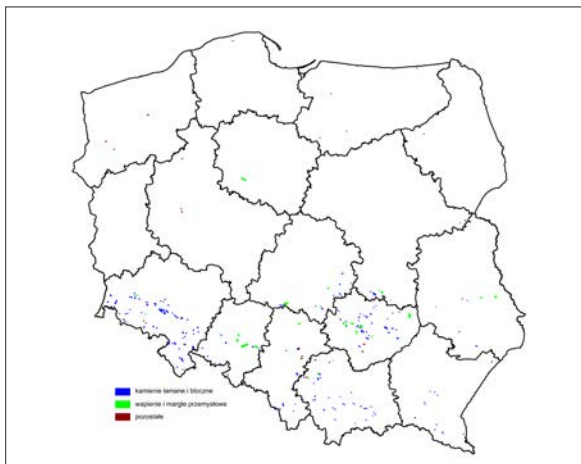
Artykuł stanowi kontynuację cyklu publikacji charakteryzujących górnictwo odkrywkowe surowców skalnych. W poprzednim numerze „Kruszyw” dokonano charakterystyki złóż kopalin okruchowych. Tematem niniejszego artykułu są, zgodnie z tytułem, złoża kopalin zwięzłych. Do tej grupy zostały zaliczone złoża następujących kopalni eksploatowanych w Polsce: dolomitów, gipsów, kamieni łamanych i blocznych, kredy, kwarcu żyłowego, łupków, magnezytów, surowców skaleniowych, wapieni i margli dla przemysłu cementowego i wapienniczego.

Dla złóż poszczególnych kopalin średnia powierzchnia wynosi: dolomity – 50 ha, gipsy – 72 ha, kamienie łamane i bloczne – 12,5 ha, kreda – 8,5 ha, kwarc żyłowy – 7 ha, łupki – 10 ha, magnezyty – 25 ha, surowce skaleniowe – 10,5 ha, wapienie i margle dla przemysłu cementowego – 224 ha, wapienie i margle dla przemysłu wapienniczego – 78 ha.

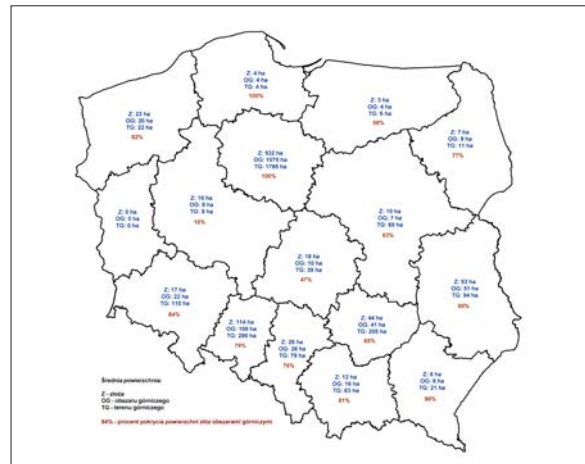
Łączna powierzchnia złóż znajdująca się w granicach ustanowionych obszarów górniczych wynosi 8 117 ha, co daje średnią powierzchnię 19,6 ha na złożo. Można uznać tę wartość jako przestrzeń uprawniającą przedsiębiorców do wydobycia kopaliny. Jednocześnie oznacza to, że średni wskaźnik pokrycia

powierzchni złóż kopalin zwięzłych obszarami górniczymi wynosi ok. 75%, a pozostała powierzchnia złóż ze względów prawnych, środowiskowych, technicznych lub innych nie może być w chwili obecnej przedmiotem eksploatacji (średnio 6,5 ha na złożo). Mając na uwadze łączną powierzchnię obszarów górniczych, która wynosi 11 504 ha, można stwierdzić, że 3387 ha (średnio na złożo 8,3 ha) jest przestrzenią prowadzenia robót górniczych niezbędnych do wykonania koncesji, innych niż wykonywanie wyrobisk (m.in. zwałowania zewnętrznego nadkładu).

Przedstawione wartości zarówno stopnia zagospodarowania złóż (75%), jak i powierzchni obszarów górniczych poza złożem (średnio 8,3 ha na złożo) są nieco zawyżone w stosunku do stanu rzeczywistego. Wynika to głównie z faktu obowiązywania jeszcze „starych koncesji”, lecz również zmienionych „starych koncesji” (zmiana terminu), w których obszary górnicze ustanowiono bądź pozostawiono w znacznej odległości od granic udokumentowanego złoża (niekiedy do 300 metrów), bez zamiaru pro-



Rys. 1. Lokalizacja złóż kopalin związanych objętych analizą. Źródło: opracowanie własne



Rys. 2. Charakterystyka górnictwa odkrywkowe złóż kopalin związanych w województwach. Źródło: opracowanie własne

wadzenia tam jakichkolwiek robót górniczych. Takie postępowanie nie mieści się w definicji obszaru górniczego zawartej zarówno w starym (z 1994 r.), jak i obowiązującym *Prawie geologicznym i górniczym*. Trudno również określić, jakim kryterium kierowano się przy ustalaniu tych granic.

Odrębnym zagadnieniem, mającym również istotny wpływ na powyższe, jest sposób wyznaczania granic obszaru górniczego w relacji do granic (nie)własności nieruchomości gruntowych oraz udokumentowanego złoża (temat na odrębny artykuł).

Podsumowując porównawczo, powierzchnia: wszystkich złóż stanowi 0,03% powierzchni kraju, złóż lub ich części objętych obszarami górniczymi 0,025%, obszarów górniczych 0,024%, natomiast terenów górniczych 0,14% – powierzchni kraju. Statystycznie na 1000 mieszkańców kraju przypada nieco ponad 0,28 ha złóż kopalin związanych. Przybliżona liczba ludności mieszkających w granicach wszystkich terenów górniczych wynosi ok. 40 tysięcy osób, co daje średnio 100 osób/km² ich powierzchni.

Charakterystyka w granicach województw

Z przedstawionej na rys. 1 mapy rysuje się ogólny obraz rozmieszczenia złóż kopalin związanych znajdujących się w analizowanej bazie. Złóża te występują na powierzchni całego kraju z wyjątkiem województwa lubuskiego (rys. 2).

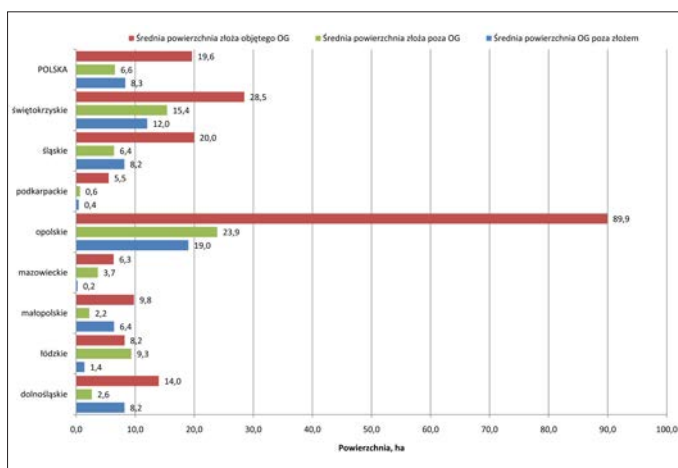
Na terenie pięciu województw występują tylko i wyłącznie złoża kredy (woj.: podlaskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie).

W dalszej części opisu scharakteryzowane zostaną województwa, w których zidentyfikowano powyżej dziesięciu zagospodarowanych złóż. Analizą nie objęto zatem następujących województw: lubuskiego (brak złóż), kujawsko-pomorskiego (jedno złożo), pomorskiego (jedno złożo), podlaskiego (dwa złoża), wielkopolskiego (dwa złoża), zachodniopomorskiego (trzy złoża), warmińsko-mazurskiego (cztery złoża), lubelskiego (osiem złóż).

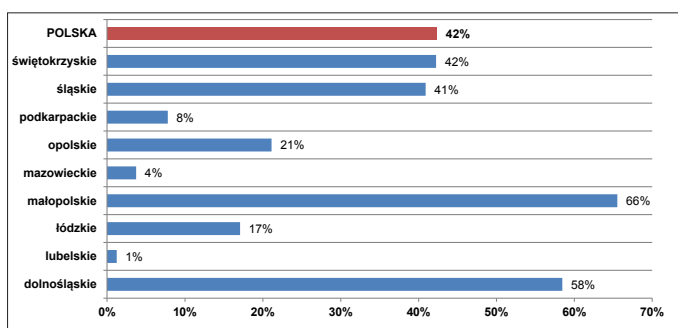
Naturalnie, i z oczywistych względów, pod względem liczby złóż oraz ich powierzchni, wyróżniają się dwa województwa. Są to woj.: dolnośląskie – 138 złóż

| KOPALINA | LICZBA złóż | POWIERZCHNIA złÓZ [HA] | POWIERZCHNIA OBSZARÓW GÓRNICZYCH [HA] | POWIERZCHNIA TERENÓW GÓRNICZYCH [HA] |
|---|-------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Dolomity | 5 | 252 | 426 | 792 |
| Gipsy | 2 | 145 | 267 | 1535 |
| Kamienie łamane i białczne | 336 | 4231 | 4603 | 24 887 |
| Kreda | 16 | 137 | 121 | 142 |
| Kwarc żyłowy | 2 | 15 | 53 | 254 |
| Łupki | 3 | 31 | 21 | 218 |
| Magnezyty | 1 | 26 | 40 | 198 |
| Surowce skaleniowe | 3 | 31 | 29 | 121 |
| Wapienie i margle przemysłu cementowego | 17 | 3813 | 3726 | 11 234 |
| Wapienie i margle przemysłu wapienniczego | 27 | 2110 | 2218 | 6819 |
| SUMA | 412 | 10 791 | 11 504 | 46 200 |

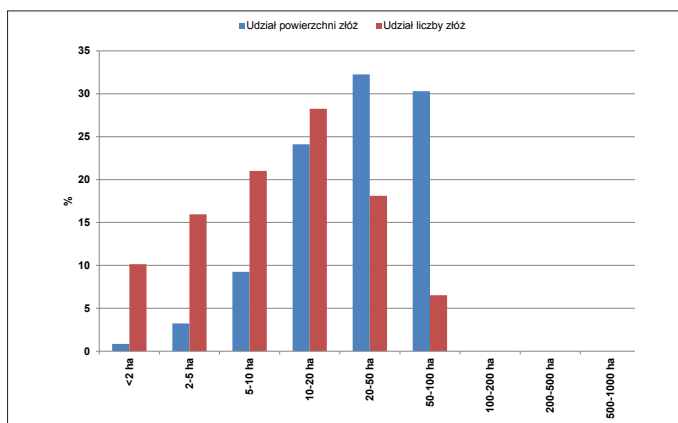
Tab. 1. Baza danych zagospodarowanych złóż kopalin związanych. Źródło: opracowanie własne



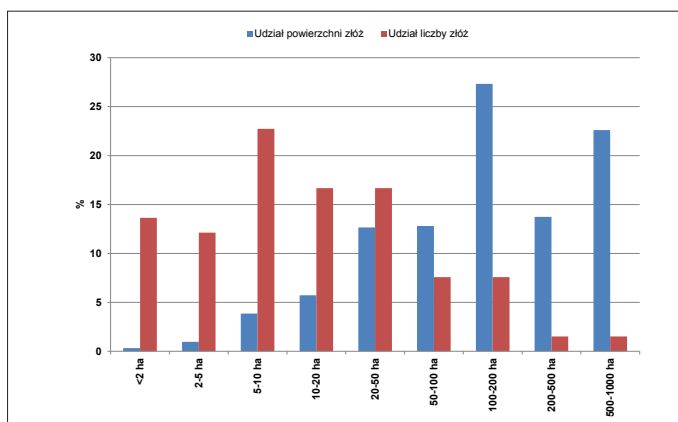
Rys. 3. Charakterystyka porównawcza średnich powierzchni złóż w granicach obszarów górniczych, poza ich granicami oraz obszarów górniczych poza granicami złóż. Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Relacja powierzchnia obszarów górniczych poza granicami złóż do powierzchni złóż w granicach obszarów górniczych. Źródło: opracowanie własne



Rys. 5. Graficzne przedstawienie struktury powierzchni i liczby złóż w województwie dolnośląskim. Źródło: opracowanie własne



Rys. 6. Graficzne przedstawienie struktury powierzchni i liczby złóż w województwie świętokrzyskim. Źródło: opracowanie własne

(33%) o powierzchni 2295 ha (21%), świętokrzyskie – 66 złóż (16%) o powierzchni 2896 ha (27%). Jeżeli weźmiemy pod uwagę tylko powierzchnię złóż, to również w województwie opolskim jest ona duża i wynosi 2049 (19%) – co wynika z lokalizacji kilku złóż wapieni i margli dla przemysłu cementowego i wapienniczego. Największa średnia powierzchnia złóż występuje w woj.: opolskim – 114 ha, świętokrzyskim – 44 ha, śląskim – 26 ha, łódzkim – 18 ha. Z kolei najmniejsza średnia powierzchnia złóż występuje w woj.: podkarpackim – 6 ha, małopolskim – 10 ha, mazowieckim – 12 ha, dolnośląskim – 17 ha. Największe pokrycie złóż obszarami górniczymi występuje w województwie podkarpackim (90%) i jest to wartość znacznie większa od średniej krajowej (75%). Przy czym średnia powierzchnia złóż na Podkarpaciu jest najmniejsza spośród analizowanych województw (6 ha), co jest czynnikiem mocno sprzyjającym w kompleksowym ich zagospodarowaniu. Wartościami powyżej średniej krajowej, charakteryzują się województwa: dolnośląskie (84%), małopolskie (81%), opolskie (79%), śląskie (76%). W województwach: łódzkim, mazowieckim i świętokrzyskim wartość ta jest niższa od średniej dla kraju i wynosi odpowiednio: 47%, 63%, 65%. Powyższe wartości pozwalają na określenie średnich powierzchni złóż objętych obszarami górniczymi, powierzchni złóż poza obszarami górniczymi oraz powierzchni obszarów górniczych poza granicami złóż (rys. 3).

Uwzględniając relację stopnia zagospodarowania złóż do ich średniej powierzchni (wskaźnik zagospodarowania), najkorzystniejszą sytuację obserwujemy w województwie opolskim ($1,44 = 113 \text{ ha}/79\%$), a najmniej korzystną – właśnie w województwie podkarpackim ($0,06 = 6 \text{ ha}/90\%$). W przodujących pod względem wielkości wydobycia województwach wartość tej relacji wynosi: woj. dolnośląskie – $0,19$ ($16 \text{ ha}/84\%$), woj. świętokrzyskie – $0,67$ ($44 \text{ ha}/65\%$).

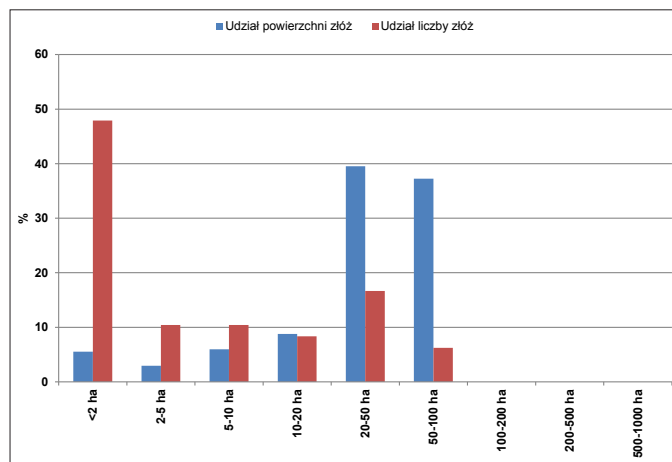
Mając na uwadze poziom zagospodarowania złóż, największa średnia powierzchnia złóż w granicach obszarów górniczych występuje w województwie opolskim (90 ha), następnie: woj. świętokrzyskim (28 ha), woj. śląskim (20 ha), woj. dolnośląskim (14 ha). Z kolei największa powierzchnia złóż znajdująca się poza obszarami górniczymi występuje w woj.: opolskim (24 ha), świętokrzyskim (15 ha), łódzkim (9 ha), śląskim (6 ha), mazowieckim (3,7 ha), dolnośląskim (2,6 ha). Średnia powierzchnia obszarów górniczych w kraju znajdująca się poza granicami dokumentowania złóż wynosi 8,3 ha, co stanowi średnio 42% powierzchni złóż lub ich części w granicach obszarów górniczych. Uśrednione wartości dla złóż w poszczególnych województwach przedstawiono na rys. 4. Porównując relację obu powierzchni do wyznaczonych przeze mnie w ostatnim czasie obszarów gór-

nicznych, wydaje się ona faktycznie nieco zawyżona (na skutek opisanych wcześniej przypadków). Dla kilku złóż, o różnej wielkości i stopniu pokrycia obszarami górniczymi, relacja ta zbliżona była do ok. 0,3. Dla porównania, ponad 80 złóż charakteryzuje się relacją powyżej 0,42. W niektórych przypadkach powierzchnie te są sobie równe lub obszar górniczy poza złożem jest większy od powierzchni złoża objętego jego granicą (maksymalna wartość 510%). Takich złóż w bazie jest 42! Istnieją tylko nieliczne przypadki gdzie sytuację taką można racjonalnie wytłumaczyć.

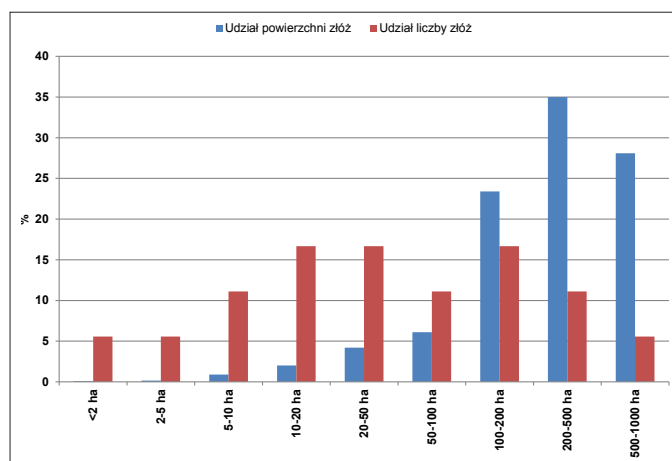
W tab. 2 przedstawiono powierzchnię złóż (w granicach i poza granicami OG), obszarów górniczych oraz terenów górniczych w porównaniu do powierzchni województw oraz ustanowionych w nich form ochrony przyrody. Z przedstawionych danych wynika, że pokrycie powierzchni województw złożami kopalin zwęzłych nie przekracza 0,25%. Największa wartość powierzchni złóż odniesiona do powierzchni województwa występuje w: świętokrzyskim (0,25%) i opolskim (0,22%). Daje to średni wskaźnik gęstości zagospodarowanych złóż wynoszący odpowiednio 25 m² i 22 m² na hektar powierzchni tych regionów. Najmniejszymi wartościami tego parametru charakteryzują się województwa: podkarpackie i mazowieckie (0,01%). Dla powierzchni ustanowionych obszarów górniczych największa wartość udziału występuje w województwie świętokrzyskim (0,23% – 23 m²/ha) i opolskim (0,21% – 21 m²/ha). Najmniejszy udział przypada w województwach: podkarpackim i mazowieckim (0,01% – 1 m²/ha). Natomiast dla powierzchni terenów górniczych największa wartość udziału występuje w woj. świętokrzyskim (1,16% – 116 m²/ha) oraz dolnośląskim (0,76% – 76 m²/ha). Najmniejszy udział przypada, podobnie jak dla złóż i obszarów górniczych, w woj. podkarpackim (0,02% – 3 m²/ha) i mazowieckim (0,07% – 4 m²/ha).

Z przedstawionych danych wynika, że powierzchnie przyrodniczo cenne są od 263 (świętokrzyskie) do ponad 11500 (podkarpackie) razy większe od powierzchni złóż kopalin zwęzłych. Pamiętając, że nie wszystkie złoża objęte są w całości ustanowionymi obszarami górniczymi (średnio 75%), powyższe wartości są jeszcze większe. Natomiast w stosunku do terenów górniczych powierzchnia objęta ochroną przyrody jest od 41 (woj. dolnośląskie) do 3417 (woj. podkarpackie) razy większa.

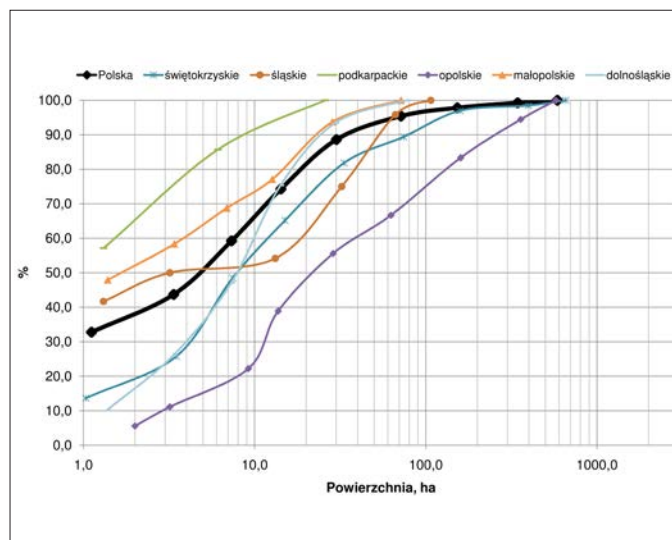
Z ogólnej liczby 412 złóż aż 33% złóż charakteryzuje się powierzchnią mniejszą lub równą od 2 ha. Złoża o powierzchni: od 2 do 5 ha stanowią 11%, od 5 do 10 ha stanowią 16%, od 10 do 20 ha stanowią 15%, od 20 do 50 ha stanowią 14%, pozostały udział 11% posiadają złoża większe od 50 ha. Struk-



Rys. 7. Graficzne przedstawienie struktury powierzchni i liczby złóż w województwie małopolskim. Źródło: opracowanie własne

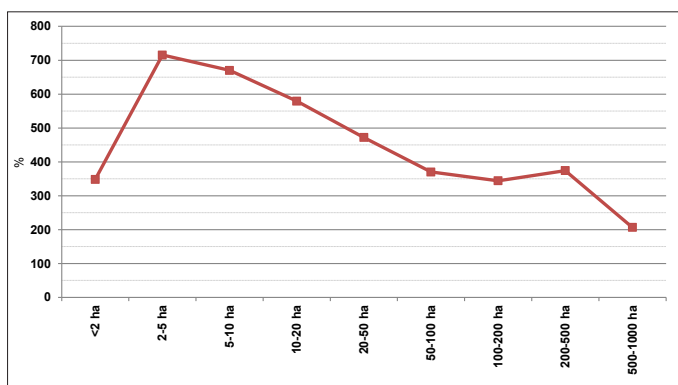


Rys. 8. Graficzne przedstawienie struktury powierzchni i liczby złóż w województwie opolskim. Źródło: opracowanie własne

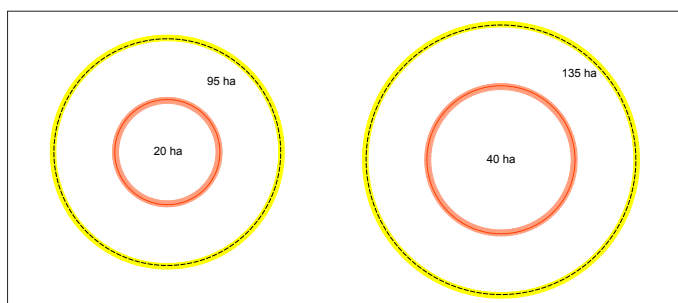


Rys. 9. Krzywe powierzchni złóż w Polsce oraz wybranych województwach. Źródło: opracowanie własne

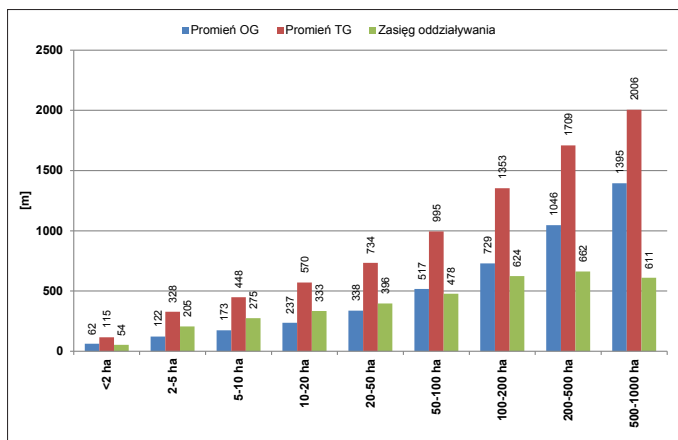
ture liczby oraz powierzchni zamieszczono w tab. 3. Mimo że największy udział dotyczy złóż do 2 ha, to ich powierzchnia stanowi tylko 1%. Największy udział w powierzchni mają złoża z przedziału od 50 do 100 ha oraz 200 do 500 ha, wynosi po 19%. Liczba złóż z tych przedziałów stanowi 8% wszyst-



Rys. 10. Relacja powierzchni terenów górniczych do obszarów górniczych w zależności od wielkości złóż. Źródło: opracowanie własne



Rys. 11. Porównanie powierzchni obszarów i terenów górniczych dla porównywalnego zasięgu prognozowanego oddziaływania. Źródło: opracowanie własne



Rys. 12. Orientacyjna odległość zasięgu oddziaływania w zależności od wielkości złóż. Źródło: opracowanie własne

kich złóż. W ujęciu poszczególnych województw obserwuje się znaczne zróżnicowanie struktury liczby i powierzchni, co zostało pokazane na rys. od 5 do 8. Na rys. 9 przedstawiono w skali półlogarytmicznej krzywą rozkładu powierzchni złóż, przyjmując ich liczbę jako zbiór wszystkich złóż mieszczących się w przyjętych przedziałach.

Z rysunku można odczytać, jaki procent udziału stanowią złoża o wybranej powierzchni. Dla przykładu: w Polsce 75% złóż charakteryzuje się powierzchnią mniejszą od 14,5 ha, w województwie dolnośląskim – od 14 ha, w województwie świętokrzyskim – od 26 ha. Spośród przedstawionych krzywych rozkładu, wyróżniają się województwa, w których zlokalizowane są złoża wapieni i margli dla przemysłu cementowego i wapienniczego.

Oddziaływanie kopalń surowców związanych

Głównymi oddziaływaniami zakładów górniczych, w których eksploatuje się kopaliny związane, determinującymi przebieg granicy terenu górniczego, są rozrzut odłamków skalnych, drgania parasejsmiczne, obniżenie zwierciadła wód podziemnych.

Na rys. 10 przedstawiono wzajemną relację średnich wartości powierzchni terenów górniczych do powierzchni obszarów górniczych w przyjętych przedziałach wielkości złóż. Dla najmniejszego przedziału złóż, z dużym prawdopodobieństwem eksploatowanych bez użycia materiałów wybuchowych, tereny górnicze są ok. trzykrotnie większe od obszarów górniczych. Dla kolejnych przedziałów widoczne jest zmniejszenie tej relacji od 7 do 2. Zakładając, że teren górniczy wyznaczany jest w odległości 300 metrów od granic obszaru górniczego, to przykładowo wzrost obszaru górniczego z 20 ha do 40 ha skutkuje wzrostem powierzchni terenu górniczego z 95 ha do 135 ha (rys. 11). W pierwszym przypadku relacja obu powierzchni

| WOJEWÓDZTWO | POWIERZCHNIA HA | POWIERZCHNIA FORM OCHRONY PRZYRODY* HA | PROCENT POWIERZCHNI WOJEWÓDZTWA | | | PROCENT POWIERZCHNI FORM OCHRONY PRZYRODY | | |
|----------------|--------------------|--|------------------------------------|------|------|--|------|------|
| | | | Z | OG | TG | Z | OG | TG |
| | | | % | % | % | % | % | % |
| dolnośląskie | 1994677 | 635050 | 0,12 | 0,15 | 0,76 | 0,36 | 0,48 | 2,38 |
| łódzkie | 1821896 | 360730 | 0,04 | 0,02 | 0,10 | 0,22 | 0,12 | 0,49 |
| małopolskie | 1518279 | 822130 | 0,04 | 0,05 | 0,20 | 0,07 | 0,09 | 0,37 |
| mazowieckie | 3555814 | 1297650 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,19 |
| opolskie | 941167 | 278600 | 0,22 | 0,21 | 0,57 | 0,74 | 0,70 | 1,92 |
| podkarpackie | 1784573 | 991020 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| śląskie | 1233351 | 274000 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,23 | 0,25 | 0,70 |
| świętokrzyskie | 1171020 | 762050 | 0,25 | 0,23 | 1,16 | 0,38 | 0,35 | 1,78 |

Z – złoża, OG – obszary górnicze, TG – tereny górnicze

*Powierzchnia województwa objęta przynajmniej jedną formą ochrony przyrody (wylimitowanie nakładania się różnych form ochrony przyrody) [1, 4-8]
Tab. 2. Relacja powierzchni złóż, obszarów i terenów górniczych do powierzchni województw i obszarów ochrony przyrody. Źródło: opracowanie własne

wynosi 4,8, a w drugim 3,3. Stąd zauważalne jest obniżenie relacji powierzchni terenu względem obszaru górniczego wraz ze wzrostem powierzchni złóż. Znając średnie powierzchnie obszaru i terenu górniczego oraz sprowadzając je do kształtu koła (dla uproszczenia), można określić średnie ich promienie. Różnica pomiędzy promieniem terenu górniczego i obszaru górniczego daje nam orientacyjną średnią odległość oddziaływania złóż w zależności od ich wielkości. Dane te przedstawiono na rys. 12. Na podstawie powyższych danych widać, że mniej więcej z podwajaniem się średniej powierzchni złóż w kolejnych przedziałach promień oddziaływania rośnie w każdym przypadku tylko o ok. 20-30% (poza złożami < 2 ha). Dla złóż o powierzchni od 100 do 200 ha zasięg oddziaływania osiąga wartość ok. 625 metrów i nieznacznie zmienia się dla złóż z kolejnych przedziałów.

W tab. 4 przedstawiono, dla wszystkich województw, szacunkową liczbę ludności objętej przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górnich w zakładach górnich prowadzących eksploatację kopalni zwierzęcych. Szacunek ten wykonano trzema sposobami. W pierwszym liczbę ludności określono na podstawie średniej gęstości zaludnienia w poszczególnych województwach, w drugim na podstawie średniej gęstości zaludnienia w obszarach wiejskich poszczególnych województw, trzeci na podstawie analizy przestrzennej wykonanej na plikach grafiki wektorowej. Z przedstawionych danych wynika, że ok. 40 tysięcy osób mieszka w granicach ustanowionych terenów górnich. Wyniki dwóch sposobów obliczeń (średniej gęstości zaludnienia oraz analizy przestrzennej)

są porównywalne, ale jedynie co do wartości ogólnej. Dla poszczególnych województw zauważalne są już znaczące różnice. Przyjmując, że najbardziej dokładne wyniki uzyskano na podstawie analizy przestrzennej, to najwięcej ludności w granicach TG mieszka w województwie śląskim – 13 360 osób (34%) – przy czym ponad 92% osób objętych jest jednym terenem górnym „Latosówka” (Kopalnia w Rudnikach – Cemex). W województwie śląskim mamy też największą gęstość zaludnienia terenów górnich – ponad 700 osób/km². Duża gęstość zamieszkania terenów górnich występuje również w województwie mazowieckim – 210 osób/km². Niemal 100% obliczonej w nim ludności mieszka w granicach terenu górnego „Wierzbica III” (Kopalnia w Wierzbicy – Lafarge Cement) – od kilka lat eksploatacja prowadzona jest na bardzo małą skalę. W województwach o największej powierzchni terenów górnich; dolnośląskim i świętokrzyskim; gęstość zamieszkania wynosi odpowiednio: 54 i 69 osób/km².

Podsumowanie

Podobnie, jak to miało miejsce przy opisie złóż kopalni okruchowych, należy zwrócić uwagę, że ze względu na brak weryfikacji na poziomie nadrzędnym przebiegu granic analizowanych powierzchni, jak również aktualności danych, wykonana analiza podatna jest na niezgodności z tego wynikające. Z tego też względu uzyskane wyniki należy traktować z przybliżeniem, przyjmując pewien margines błędny, który nie powinien przekraczać 10%.

Wykonana analiza pokazuje ogólną strukturę górnictwa odkrywkowego złóż kopalni zwierzęcych, w tym

| WOJEWÓDZTWO | LICZBA ZŁÓŻ | POWIERZCHNIA ZŁÓŻ HA | PRZEDZIAŁY POWIERZCHNI ZŁÓŻ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|----|--------|---|---------|----|----------|----|----------|----|-----------|----|------------|----|------------|----|-------------|----|
| | | | < 2 HA | | 2-5 HA | | 5-10 HA | | 10-20 HA | | 20-50 HA | | 50-100 HA | | 100-200 HA | | 200-500 HA | | 500-1000 HA | |
| | | | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P |
| | | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| dolnośląskie | 138 | 2 295 | 10 | 1 | 16 | 3 | 21 | 9 | 28 | 24 | 18 | 32 | 7 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| łódzkie | 45 | 789 | 76 | 3 | 0 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | 7 | 10 | 7 | 25 | 2 | 19 | 2 | 39 | 0 | 0 |
| małopolskie | 48 | 577 | 48 | 6 | 10 | 3 | 10 | 6 | 8 | 9 | 17 | 40 | 6 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| mazowieckie | 38 | 380 | 87 | 10 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 83 | 0 | 0 |
| opolskie | 18 | 2 049 | 6 | 0 | 6 | 0 | 11 | 1 | 17 | 2 | 17 | 4 | 11 | 6 | 17 | 23 | 11 | 35 | 6 | 28 |
| podkarpackie | 14 | 86 | 57 | 12 | 0 | 0 | 29 | 28 | 0 | 0 | 14 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| śląskie | 24 | 633 | 42 | 2 | 8 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 21 | 25 | 21 | 52 | 4 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| świętokrzyskie | 66 | 2 896 | 14 | 0 | 12 | 1 | 23 | 4 | 17 | 6 | 17 | 13 | 8 | 13 | 8 | 27 | 2 | 14 | 2 | 23 |
| POLSKA | 412 | 10 790 | 33 | 1 | 11 | 1 | 16 | 4 | 15 | 8 | 14 | 16 | 7 | 19 | 2 | 14 | 1 | 19 | 1 | 16 |

L – udział liczby złóż, P – udział powierzchni złóż

Tab. 3. Struktura powierzchni i liczby złóż dla przyjętych przedziałów wielkości w Polsce i wybranych województwach. Źródło: opracowanie własne

szczególnie kamieni łamanych i blocznych stanowiących ponad 80% bazy danych o złożach. Struktura ta pokazuje, że w skali kraju przeważają złoża małe, stanowiące 1/3 wszystkich złóż. Przy czym udział ich powierzchni (i równocześnie zasobów) stanowi tylko 1%. Największy udział powierzchni posiadają złoża z przedziału od 50 do 100 ha oraz 200 do 500 ha, wynosi on po 19%. Liczba złóż z tych przedziałów stanowi 8% wszystkich złóż. Biorąc pod uwagę średnią powierzchnię złóż, to wyróżniają się województwa, na terenie których zlokalizowane są złoża wapieni i margli dla przemysłu cementowego i wapienniczego. Są to województwa: kujawsko-pomorskie, opolskie, świętokrzyskie, śląskie.

Łączna powierzchnia wszystkich złóż kopalni związanych, objętych w całości lub w części konturem aktualnych obszarów górniczych, wynosi 8117 ha, co daje średnią powierzchnię złoża w zagospodarowaniu wynoszącą 19,6 ha. Oznacza to, że ok. 2600 ha złóż przylega bezpośrednio do ustanowionych już obszarów górniczych i może być w przyszłości zagospodarowana, jeżeli powody wyłączające je do chwili obecnej z zagospodarowania (w całości lub części) nie są trwałe. Natomiast powierzchnia ustanowionych terenów górniczych wynosi 46 tys. ha, co jest porównywalne z powierzchnią złóż kopalni okruchowych. Średnia powierzchnia obszaru górniczego wynosi 112 ha, w granicach którego zamieszkuje średnio 100 osób/km². Łącznie w zasięgu prognozowanego negatywnego oddziaływania od robót górniczych w kopalniach surowców

związanych mieszka ok. 40 tysięcy osób. Oszacowany zasięg oddziaływania dla złóż o powierzchni do 2 ha osiąga wartość ok 50 m, są to złoża eksploatowane bez użycia MW. Dla złóż większych zasięg ten mieści się w przedziale od ok. 200 do 600 metrów.

W kolejnym numerze „Kruszyw” ukaże się kolejna część, dotycząca kopalni ilastych. □

Piśmiennictwo

1. Burdziej J., Kunz M.: *Obszary chronione w Polsce – spojrzenie geoprzestrzenne, Systemy informacji geograficznej w zarządzaniu obszarami chronionymi – od teorii do praktyki*. UMK, Toruń 2013 r.
2. *Obszary wiejskie w Polsce*. Główny Urząd Statystyczny, Olsztyn 2011.
3. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/skalne>.
4. Kozioł W. (red.): *Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w województwie małopolskim*. Poltegor-Institut, Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Kraków – Wrocław 2013.
5. Kozioł W. (red.), Machniak Ł. (red.): *Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w województwie podkarpackim*. Poltegor-Institut, Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Kraków – Wrocław 2013.
6. Kozioł W. (red.), Machniak Ł. (red.): *Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w województwie opolskim*. Poltegor-Institut, Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Kraków – Wrocław 2013.
7. Kozioł W. (red.), Machniak Ł. (red.): *Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w województwie śląskim*. Poltegor-Institut, Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Kraków – Wrocław 2013.
8. Machniak Ł., Kozioł W.: *Uwarunkowania środowiskowe wykorzystania niezagospodarowanych złóż surowców mineralnych oraz zasobów perspektywicznych w województwie małopolskim i podkarpackim*. „Górnictwo Odkrywkowe”, nr 5-6, 2013.
9. Machniak Ł.: *Górnictwo odkrywkowe w liczbach – cz. I. Złoża kopalni okruchowych*. „Kruszywa”, 1/2015.

| WOJEWÓDZTWO | POWIERZCHNIA TERENÓW GÓRNICZYCH, HA | LICZBA LUDNOŚCI W GRANICACH TERENÓW GÓRNICZYCH | | |
|---------------------|-------------------------------------|--|---|------------------------------------|
| | | DLA ŚREDNIEJ GĘSTOŚCI ZALUDNIENIA | DLA ŚREDNIEJ GĘSTOŚCI ZALUDNIENIA W OBSZARACH WIEJSKICH | ANALIZA PRZESTRZENNA ³⁾ |
| dolnośląskie | 11 327 ¹⁾ | 16 311 ²⁾ | 5437 ²⁾ | 8204 |
| kujawsko-pomorskie | 1785 | 817 ²⁾ | 334 ²⁾ | 300 |
| lubelskie | 754 | 298 ²⁾ | 166 ²⁾ | 205 |
| lubuskie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| łódzkie | 1774 | 1879 ²⁾ | 711 ²⁾ | 284 |
| małopolskie | 3041 | 2761 ²⁾ | 1154 ²⁾ | 1260 |
| mazowieckie | 2471 | 3265 ²⁾ | 1222 ²⁾ | 5206 |
| opolskie | 5356 | 3735 ²⁾ | 1935 ²⁾ | 1379 |
| podkarpackie | 290 | 244 ²⁾ | 153 ²⁾ | 0 |
| podlaskie | 21 | 2 ²⁾ | 1 ²⁾ | 71 |
| pomorskie | 4 | 0 ²⁾ | 0 ²⁾ | 0 |
| śląskie | 1905 | 4 625 ²⁾ | 1 464 ²⁾ | 13 360 |
| świętokrzyskie | 10 199 ¹⁾ | 11 014 ²⁾ | 6425 ²⁾ | 9319 |
| warmińsko-mazurskie | 24 | 5 ²⁾ | 2 ²⁾ | 0 |
| wielkopolskie | 18 | 2 ²⁾ | 1 ²⁾ | 0 |
| zachodniopomorskie | 66 | 4 ²⁾ | 1 ²⁾ | 0 |
| Suma | 39 034 | 44 961 ²⁾ | 19 006 ²⁾ | 39 408 |

¹⁾ Wartość pomniejszona, założono pokrywanie się 5% powierzchni terenów górniczych

²⁾ Założono brak zamieszkania w granicach obszarów górniczych

³⁾ Analiza przestrzenna warstwy terenów górniczych z warstwą terenów zabudowanych, wykonana w programie MapInfo Professional, ludność w danej miejscowości obliczona proporcjonalnie do powierzchni objętej terenem górniczym

Tab. 4. Prognoza liczby ludności objętej oddziaływaniem kopalni surowców związanych. Źródło: opracowanie własne z uwzględnieniem danych [2]