

ZASOBY KOPALIN JAKO PODSTAWA ROZWOJU GOSPODARCZEGO WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO I LUBELSKIEGO

RESOURCES OF ROCK RAW MATERIALS AS THE BASE OF DEVELOPMENT IN ŚWIĘTOKRZYSKI AND LUBELSKI REGION

Maria Brych, Magdalena Rogosz, Sławomir Patla, Kamil Rogosz - Poltegor-Instytut IGO, Wrocław

Celem artykułu jest zaprezentowanie potencjału województwa świętokrzyskiego i lubelskiego w świetle zasobów i wydobywania kopalin skalnych. Przedstawione zostały najbardziej znaczące zakłady produkcyjne bazujące na eksploatacji złóż. Zaprezentowano rodzaj kopalin, na których warto oprzeć dalszy rozwój województw. Odniesiono zasoby obu regionów do prognozowanego zapotrzebowania na surowce skalne. Wskazano strategiczne złoża, które warto chronić szczegółowymi zapisami w planach zagospodarowania przestrzennego obu województw.

Słowa kluczowe: województwo świętokrzyskie, województwo lubelskie, rozwój gospodarczy, ochrona złóż

Structure of resources and extraction of rock raw materials in the Świętokrzyski and Lubelski region has been discussed. The most important mines and processing plants in Świętokrzyski and Lubelski region have been described and presented on the map. Possibilities to secure aggregate demand for road infrastructure investments have been pointed out. Strategic deposits which should be preserved in spatial development plans have been indicated.

Key words: Świętokrzyski region, Lubelski region, economic development, preservation of natural resources

Wstęp

Badania, przeprowadzone w ramach projektu „Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w nawiązaniu do występującego zapotrzebowania”, miały za zadanie zaprezentować mocne strony województw oraz zidentyfikować kierunek rozwoju gospodarczego regionów w oparciu o zasoby kopalin skalnych. Znajomość wielkości zasobów w regionie oraz kierunków wykorzystania istniejących kopalin, może stanowić pomoc dla samorządów terytorialnych w tworzeniu planów działania na następne lata. Analiza wielkości zapotrzebowania pozwoliła wyznaczyć główne kierunki transportu kopalin. Może to być pomocą dla samorządu województwa, powiatów i gmin do planowania priorytetowych inwestycji w regionie. Wiedza o lokalizacji ważnych złóż pozwoli również uwzględnić ochronę zasobów w planowaniu przestrzennym regionu. W obliczaniu zapotrzebowania uwzględniono podział dróg na warstwy konstrukcyjne i pomocnicze, co może być podstawą do planowania linii technologicznych i wielkości produkcji zakładów górniczych oraz kierunku transportu.

Zasoby i wydobywanie

Baza zasobowa województwa świętokrzyskiego (stan na 31.12.2011 wg [1]) obejmuje 483 złoża surowców skalnych, z czego najliczniejszą grupę reprezentują piaski i żwiru (194

złoża o zasobach przemysłowych 1 477 167 mln ton) oraz kamienie łamane i bloczne (140 złóż o zasobach przemysłowych 4 827 136 tys. ton). Największe wydobywanie charakteryzuje powiat kielecki - wydobywanie ogółem jest równe 35 481 tys. ton, w tym kamienie łamane i bloczne 19 897 tys. ton (56%). Spośród 483 złóż surowców skalnych w regionie, 91 objętych jest koncesjami na wydobywanie wydanymi przez Marszałka Województwa Świętokrzyskiego.

Największy procent wydobywania w województwie obejmuje kopalnie na złożach sklasyfikowanych w bilansie jako kamienie łamane i bloczne (51% w skali województwa), oraz wapienie i margle dla przemysłu cementowego i wapienniczego (łącznie 40% w skali województwa).

W skali kraju największy procent wydobywania obejmuje kopalnie na złożach:

- gipsu i anhydrytu (84%) – w powiecie pińczowskim,
- wapieni i margli dla przemysłu wapienniczego (68%) – wiodące są powiaty kielecki i włoszczowski,
- kamieni łamanych i blocznych (34%) – wiodące są powiat kielecki i staszowski,
- wapieni i margli dla przemysłu cementowego (30%) – głównie powiat opatowski, jędrzejowski, kielecki.

Największe zasoby województwa stanowią złoża wapieni i margli dla przemysłu wapienniczego (38%), kamieni łamanych i blocznych (24%) oraz wapieni i margli dla przemysłu cementowego (22%).

W odniesieniu do skali kraju największe zasoby stanowią

świętokrzyskie złoża:

- glin ceramicznych (67%) – w powiecie skarżyskim,
- gipsu i anhydrytu (67%) – w powiecie pińczowskim,
- kwarcytów ogniotrwałych (65%) – nieeksploatowane złoża w powiecie kieleckim,
- wapieni i margli dla przemysłu wapienniczego (63%) – wiodące są powiaty kielecki i włoszczowski,
- kamieni łamanych i blocznych (21%) – większość w powiatach kieleckim i staszowskim,
- wapieni i margli dla przemysłu cementowego (16%) – wiodące są powiaty opatowski i włoszczowski.

Baza zasobowa województwa lubelskiego obejmuje 1 006 złóż surowców skalnych, z czego najliczniejszą grupę reprezentują piaski i żwiry (792 złoża o zasobach geologicznych 934 228 tys. ton), surowce ilaste ceramiki budowlanej (126 złóż o zasobach geologicznych 90 123 tys. m³) oraz wapień i margle dla przemysłu cementowego (12 złóż o zasobach geologicznych 3 428 570 tys. ton). Spośród 1006 złóż surowców skalnych 74 objętych jest koncesjami na wydobywanie wydanyymi przez Marszałka Województwa Lubelskiego.

Największy procent wydobycia w województwie lubelskim obejmuje kopalnie na złożach sklasyfikowanych w bilansie jako piaski i żwiry (8 mln t - 72% w skali województwa) oraz wapień i margle dla przemysłu cementowego (2,8 mln t - 24% w skali województwa). W przypadku piasków i żwirów z 230 zakładów wykazujących wydobycie w 2011 r., większość - 183 kopalnie, zalicza się do zakładów o rocznym wydobyciu poniżej 35 tys. t (2011 r.). Wydobycie ze złóż wapieni i margli dla przemysłu cementowego wykazują jedynie dwa zakłady, których kopalina stanowi podstawowy surowiec dla cementowni Chełm oraz Rejowiec.

Powiat chełmski odznacza się zarówno największym wydobyciem jak i ilością zasobów geologicznych kopalin skalnych w województwie lubelskim. Wydobycie kształtuje się na poziomie 3160,54 mln ton, natomiast zasoby geologiczne wynoszą 233 061,75 mln ton. Dominującym typem surowca w opisywanym powiecie są wapień i margle dla przemysłu cementowego. Drugim powiatem co do wielkości wydobycia kopalin skalnych w województwie lubelskim jest powiat lubartowski gdzie wydobywa się przede wszystkim piaski i żwiry. Wydobycie kopalin skalnych w powiecie lubartowskim w 2011 roku wyniosło 2200,8 mln ton natomiast zasoby geologiczne kształtowały się na poziomie 24 863,8 mln ton.

W skali kraju największy procent wydobycia obejmuje kopalnie na złożach:

- surowców ilastych do produkcji cementu (100%) - przede wszystkim w powiecie krasnostawskim oraz chełmskim,
- piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych (11%) - w powiecie biłgorajskim oraz puławskim,
- wapieni i margli dla przemysłu cementowego (10%) – w powiecie chełmskim,
- surowców ilastych ceramiki budowlanej (4%) - przede wszystkim w powiecie biłgorajskim oraz krańskim.

Największe zasoby województwa stanowią złoża wapieni i margli dla przemysłu cementowego (3428 mln t - 72%) oraz piaski i żwiry (934 mln t - 20%). W odniesieniu do skali kraju największe zasoby stanowią lubelskie złoża:

- surowców ilastych do produkcji kruszywa lekkiego (29%) - w powiecie lubartowskim,
- wapieni i margli dla przemysłu cementowego (27%) - w powiecie chełmskim,

- piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych (14%) - w powiecie biłgorajskim i puławskim,
- piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej (12%) - w powiecie tomaszowskim i biłgorajskim.

W województwie lubelskim brak kopalni do produkcji kruszyw. Niewielkie zasoby są wykorzystywane lokalnie. Funkcję pomocniczą w budowie dróg i kolei mogą spełniać jedynie złoża piasków i żwirów (nasypy, roboty ziemne, warstwy mrozochronne). Złoża te mogą być wsparciem dla budownictwa ogólnego (produkcja betonu i budowlanych elementów betonowych).

Baza kopalni a rozwój przemysłu wydobywczego

Przemysł województwa świętokrzyskiego ukształtowany został w ścisłym powiązaniu z istniejącymi zasobami surowców skalnych. W województwie zlokalizowane są trzy cementownie: na złożu Leśnica-Małogoszcz prowadzi się wydobycie dla Cementowni Małogoszcz (Lafarge Cement S.A), kopalina eksploatowana ze złoża Kowala wykorzystywana jest w Cementowni Nowiny (Dyckerhoff Polska). W rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego eksploatowane jest złożo Gliniany-Duranów, którego kopalina wykorzystywana jest Cementowni Ożarów (Grupa Ożarów – koncern CRH). W rejonie Kielc koncentrują się zakłady przemysłu wapienniczego powiązane ściśle ze złożami: Bukowa (Zakład Lhoist Bukowa), Ostrowka i Ołowianka (Zakład Miedzianka, Nordlak), złożo Trzuskawica (Zakład Sitkówka, Zakłady Przemysłu Wapienniczego „Trzuskawica” S.A.) oraz złożo Chęciny-Wolica (Zakład Wolica, Nordlak). Na południowym obszarze regionu, na Podidziu, znajdują się największe w kraju zakłady produkcji wyrobów gipsowych, które wykorzystują kopalinę eksploatowaną ze złóż Leszcze (Zakłady Przemysłu Gipsowego „Dolina Nidy”, Grupa Atlas oraz Lafarge) oraz Borków-Chwałowice (Fabryki Rigips – Stawiany, Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.). W województwie znajduje się również znaczna ilość zakładów produkcji ceramiki budowlanej i cegielni powiązanych ze złożami surowców ilastych, z których największe wydobycie wykazuje złożo Oleśnica 1 (Wienerberger Oleśnica), złożo Kozów (Monier-Braas Sp z o.o.), złożo Szkucin (Ceramud) oraz złożo Wyszyna Fałkowska, które jest dostawcą surowców ilastych dla Zakładu Ceramiki Budowlanej „Owczary”.

Z uwagi na duże wydobycie zakładów górniczych rejonu świętokrzyskiego, aż 12 z nich wykazuje bezpośrednie połączenie z siecią kolejową.

Struktura zasobów i wydobycia województwa lubelskiego wskazuje, że znaczenie strategiczne dla regionu mają zasoby wapieni przemysłu cementowego i dwa eksploatowane złoża: Rejowiec i Chełm. Związane z tymi złożami zakłady to Cementownia „Rejowiec” (Grupa Ożarów, należąca do koncernu CRH) i Cementownia „Chełm” (Cemex), obie zlokalizowane w powiecie chełmskim. Drugą podstawową kopaliną regionu są kruszywa piaszczysto-żwirowe. Użytkownikami złóż kruszyw naturalnych piaszczystych oraz piaszczysto-żwirowych są głównie przedsiębiorstwa budownictwa drogowego lub firmy transportowo-usługowe. Kopalina z eksploatowanego złoża jest wówczas transportowana z placu produktów gotowych bezpośrednio na plac budowy. Jest jednak kilka dużych zakładów produkcyjnych, wykorzystujących kruszywo piaszczysto-żwirowe z przyległego złoża, jako bazę zasobową do produkcji betonu i betonowych materiałów budowlanych



Rys. 1. Zakłady przemysłowe powiązane z zakładami górnictwem województwa świętokrzyskiego
Fig. 1 Processing plants related to mining industry in Świętokrzyski region

(złóże Niemce-Rokitno z wydobyciem rocznym ponad mln ton w 2011 r., Pryszczowa Góra I (232 tys. ton), złóże Jażwiny, Zalesie) czy też mas bitumicznych (złóże Woskrzenice Duże IV, Przedsiębiorstwa Robót Drogowych SA, wydobycie rzędu 100 tys. ton w roku 2011).

Spośród 11 rozpoznanych złóż piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych eksploatowane są dwa – Puławy i Józefów. Wielkość eksploatacji w każdym z nich jest rzędu 20 tys. ton (2011 r.). Kopalina stanowi bazę zasobową w zakładach betonów komórkowych, należących odpowiednio do duńskiego koncernu H+H Polska Sp. z o.o. (powiat puławski) oraz firmy Prefabet, przynależącej do irlandzkiego koncernu CRH (Zakład Długi Kąt, powiat biłgorajski). Natomiast spośród 13 rozpoznanych złóż piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej eksploatowane są dwa – Dyle i Bełżec. Kopalina stanowi bazę zasobową w zakładach produkujących budowlane elementy betonowe, bloczki silikatowe oraz wapno hydratyzowane – „Megola” w Hedwizynie (powiat biłgorajski) oraz „Bełżec” (powiat tomaszowski).

Surowce ilaste ceramiki budowlanej stanowią w regionie lubelskim podstawowy surowiec dla małych cegielni, produkujących cegłę ręcznie formowaną w oparciu o tradycyjne receptury. Ze 126 złóż zlokalizowanych w województwie lubelskim eksploatowanych jest 20, a przy co najmniej 18 zlokalizowane są cegielnie, korzystające bezpośrednio z wydobywanej z nich kopaliny. Największy zakład to cegielnia Leier Markowice

S.A. na złożu Markowice, o wydobyciu rocznym 82 tys. ton i największych zasobach - ponad 8 mln ton (powiat biłgorajski). Pozostałe cegielnie znajdują się przy złożach wykazujących wydobycie poniżej 4 tys. ton rocznie lub prowadzących eksploatację okresowo. Lokalizacja tych zakładów koncentruje się głównie w powiecie kraśnickim i biłgorajskim. W dobie zmniejszonego zapotrzebowania na materiały i usługi budowlane oraz wynikającego z tego wzrostu liczby osób bezrobotnych, należy wspierać niewielkie przedsiębiorstwa. Małe, rodzinne zakłady czerpiące surowiec ze złóż ilastych, produkują cegłę o stałej jakości i zbycie, dając zatrudnienie oraz podnosząc konkurencyjność gminy poprzez zwiększenie jej zysków.

Należy nadmienić, że produkcja materiałów budowlanych prowadzona jest również na bazie przywęglowych skał płonych pochodzących z kopalni Bogdanka, należącej do koncernu Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A. Produkcję cegieł pełnych i pustaków oraz płytek elewacyjnych prowadzi Zakład Ceramiki Budowlanej EkoKlinkier, traktując wykorzystanie skał płonych jako dywersyfikację działalności firmy oraz działanie na rzecz środowiska naturalnego.

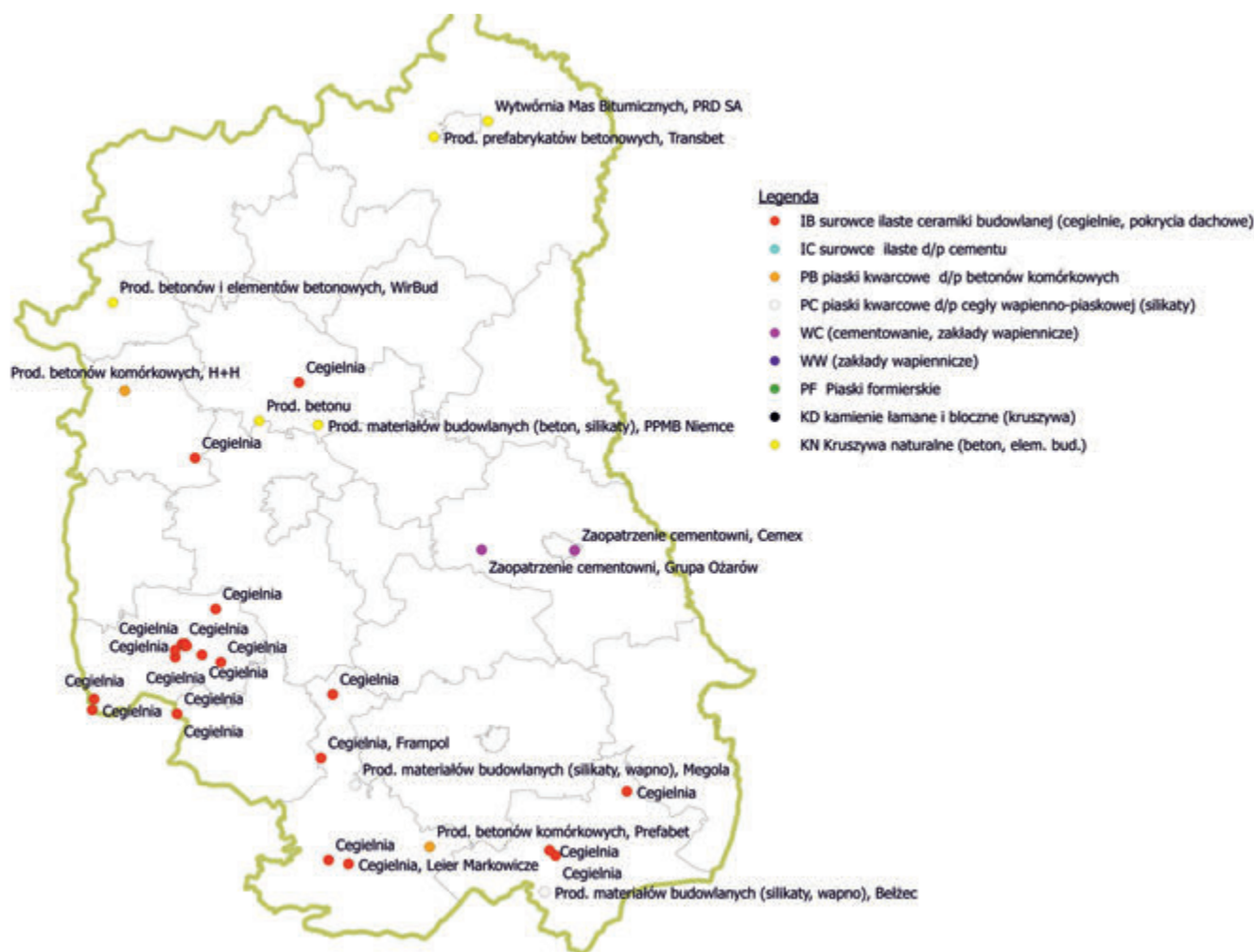
Na mapie (rys. 2) przedstawiono orientacyjną lokalizację zakładów produkcyjnych powiązanych ze złożami w regionie lubelskim.

Spośród zakładów górniczych lub zakładów produkcyjnych zlokalizowanych przy złożach niewiele ma bezpośrednie połączenie z siecią kolejową. Własną bocznice użytkują cemen-

townie oraz Zakład Wapienno-Piaskowy „Belzec”.

Zapotrzebowanie

podstawie przeprowadzonych symulacji dostawy kruszywa na potrzeby poszczególnych odcinków inwestycyjnych, wnioskuje się, że każda inwestycja krajowa planowana w województwie

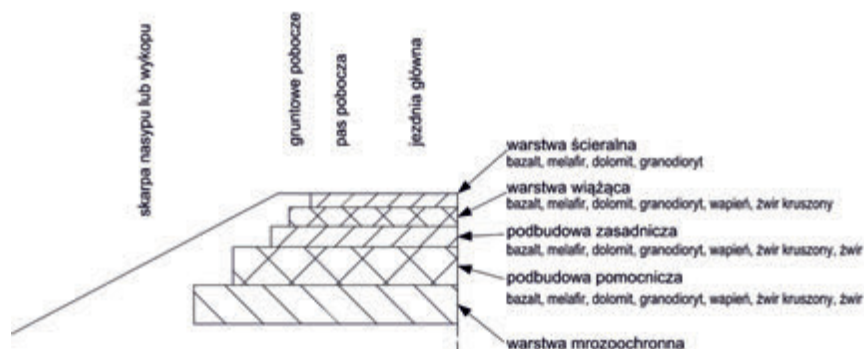


Rys. 2. Zakłady przemysłowe powiązane z zakładami górniczymi województwa lubelskiego
Fig. 2. Processing plants related to mining industry in Lubelski region

Zapotrzebowanie na surowce skalne kształtują głównie inwestycje budowlane infrastruktury transportowej tranzytowej, lokalnej i kolejowej oraz budownictwo ogólne. Ze względu na zróżnicowanie wymagań co do jakości i rodzaju kruszyw w poszczególnych warstwach konstrukcyjnych drogi (rys. 3), w projekcie obliczono przewidywane zużycie kruszywa dla warstwy ścieralnej i warstw pozostałych. Przeprowadzono również klasyfikację zakładów górniczych i złóż, różnicując je po deklarowanej jakości kruszyw lub jakości kopaliny.

Województwo świętokrzyskie jest obok województwa dolnośląskiego głównym dostawcą kruszyw w Polsce. Na

świętokrzyskim posiada bazę kruszywową dostępną w odległości do 20 km. Ponadto, obliczone zapotrzebowanie na kruszywo drogowe do budowy dróg krajowych w województwie świętokrzyskim oszacowane do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030) wynosi około 8 mln ton. Taka ilość kruszyw może być z powodzeniem dostarczona przez lokalne zakłady górnicze - produkcja kruszyw w woj. świętokrzyskim w 2011 r. wyniosła około 37 mln ton. Nadwyżki produkcyjne kruszyw będą kierowane do regionów o niskim poziomie wydobycia i zasobów oraz dużym zapotrzebowaniu na kruszywo, w szczególności do województw: mazowieckiego, lubelskiego,



Rys. 3. Przekrój poprzeczny nawierzchni drogowej
Fig. 3 Cross section of road surface

zachodniopomorskiego i podlaskiego (rys. 4). O możliwościach sprzedaży kruszyw z regionu świętokrzyskiego nie stanowią możliwości wydobywcze zakładów górniczych. Jak wskazuje krajowa struktura wydobycia i zasobów surowców do produkcji kruszyw, potencjał wydobywczy regionu (infrastruktura, kadry) jest zapewniony. Ważnym zadaniem dla jednostek administracyjnych samorządów terytorialnych pozostaje zapewnienie tras wywozu produktów eksploatacji.

Województwo lubelskie wykazało wydobycie surowców do produkcji kruszyw rzędu o 26 tys. w 2011 r., zakłady górnicze produkujące kruszywa w regionie mają znaczenie lokalne. Głównym dostawcą kruszyw, ze względu na położenie geograficzne oraz wielkość wydobycia, jest województwo świętokrzyskie. Poprzez dobre połączenie kolejowe, dużym dostawcą surowców do produkcji kruszyw lub gotowego produktu jest również Ukraina.

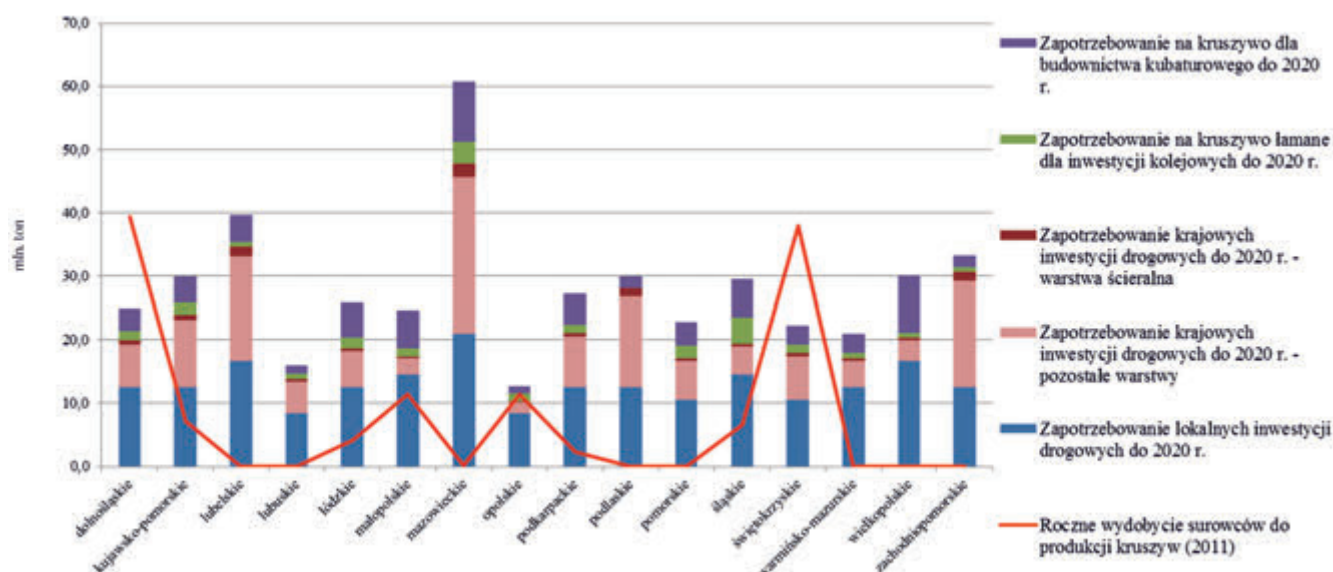
W oparciu o obliczenia autorskie uwzględniające wymaganą jakość kruszyw do budowy warstw konstrukcyjnych dróg oraz w oparciu o analizy krajowe [2], przeprowadzono ocenę prognozowanego zużycia surowców skalnych do produkcji kruszyw do 2020 r. w odniesieniu do wydobycia surowców skalnych w 2011 r. w województwach (rys. 4).

Obliczone całkowite zapotrzebowanie krajowych inwestycji drogowych w Polsce do roku 2020 (z perspektywą do

sytuację możemy w przybliżeniu uznać za analogiczną. Szansą na optymalne wykorzystanie zasobów krajowych jest zapewnienie konkurencyjności (w jakości i cenie) kolejowych dróg transportowych oraz tras transportu kołowego.

Udostępnianie i ochrona złóż

W trosce o optymalne wykorzystanie zasobów oraz rozwój gospodarczy regionów, należy zwrócić szczególną uwagę samorządów terytorialnych na ochronę złóż nieudostępniionych, która powinna mieć odzwierciedlenie w przepisach dotyczących planowania i zagospodarowania przestrzennego. Obowiązująca od 2003 r. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym mówi o obowiązku umieszczania granicy złóż w dokumentach strategicznych dla gminy i województwa (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717, art. 10, 39). Elementy ochrony złóż są też zbieżne z celami Regionalnych Programów Operacyjnych, Planów Zagospodarowania Przestrzennego oraz strategii rozwoju województw, jak również z Koncepcją Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030. Zasoby złóż nie są jednak w żaden wyraźny sposób chronione zapisami zawartymi w tych dokumentach. Ochrona złóż powinna dotyczyć zabezpieczenia kopalin pod względem możliwości ich przyszłego wykorzystania oraz wykorzystania zasobów wraz z kopalinami



Rys. 4. Przewidywane zapotrzebowanie na kruszywo w latach 2012-2020 w odniesieniu do wydobycia rocznego (2011 r.) w poszczególnych województwach

Fig. 4. Foreseen consumption of aggregates in the years 2012-2020 for local roads (blue), A, S, GP roads (light and dark rose) and railways construction (green) and also buildings construction (violet) compared to raw material extraction in particular voivodships in 2011 (red line)

roku 2030) sięga blisko 150 mln ton, z czego 12 mln ton, to kruszywa najwyższej jakości.

Szacowane całkowite zapotrzebowanie inwestycji drogowych tranzytowych i lokalnych, kolejowych oraz budownictwa ogólnego w Polsce do roku 2020 sięga blisko około 450 mln ton. Szacowane roczne zapotrzebowanie na surowce do produkcji kruszyw wynosi więc ponad 60 mln ton przy realizacji założonych inwestycji do 2020 r. (dynamiczny rozwój kraju) oraz ponad 25 mln ton rocznie przy realizacji założonych inwestycji do 2030 r. (umiarkowany rozwój kraju). Wartości te można odnieść do wydobycia surowców do produkcji kruszyw w województwie świętokrzyskim, równego 37 mln ton w roku 2011 (dynamiczny rozwój kraju) oraz 20 mln ton w 2008 roku (umiarkowany rozwój kraju). W województwie dolnośląskim

towarzyszącymi w sposób najbardziej racjonalny. Dotyczy to w szczególności złóż wysoko zwaloryzowanych (rys. 5, 6.).

Podsumowanie

Województwo świętokrzyskie poprzez swoje zasoby stanowi region o wielkim potencjale gospodarczym. Znaczące w skali kraju złoża glin ceramicznych, gipsu i anhydrytu, kwarcytów ogniotrwałych czy surowców ilastych tworzą doskonałą bazę dla rozwoju różnorodnych gałęzi przemysłu górniczego i budowlanego. Charakterystyczne dla regionu złoża kamieni łamanych i blocznych oraz wapieni i margli dla przemysłu cementowego i wapienniczego dostarczyły w 2011 roku około 37 mln ton kruszyw (rok dynamicznego rozwoju), w roku 2008



Rys. 5. Złóża zasługujące na szczególną ochronę w województwie świętokrzyskim
Fig. 5. Most valuable natural deposits in Świętokrzyski region



Rys. 6. Złóża zasługujące na szczególną ochronę w województwie lubelskim
Fig. 6. Preservation of natural resources in Lubelski region

– 20 mln ton (rok umiarkowanego rozwoju). Szacunkowe zapotrzebowanie na kruszywo dla krajowych inwestycji infrastrukturalnych planowanych w regionie sięga około 8 mln ton do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030). Zapewnienie tras wywozu produktów górnictwa w kierunkach strategicznych staje się kluczowym zagadnieniem wspomagającym rozwój regionu. Odpowiednie zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego dotyczące ochrony złóż, pozwolą podtrzymać możliwości eksploatacji zasobów naturalnych w przyszłości.

Struktura zasobów i wydobywania województwa lubelskiego wskazuje, że znaczenie strategiczne dla regionu mają złoża

wapieni przemysłu cementowego oraz złoża piasków i żwirów i przyległe do nich zakłady produkcji materiałów budowlanych, betonów i mas bitumicznych. Dla rozwoju gospodarczego województwa ważne są również zakłady zlokalizowane przy złożach piasków kwarcowych oraz surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej. Na aktualnym etapie rozwoju kraju należy otoczyć wsparciem małe i średnie przedsiębiorstwa, które dają zatrudnienie oraz podnoszą konkurencyjność gmin poprzez zwiększenie ich zysków.

Praca została zrealizowana w ramach projektu „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w Ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

Literatura

- [1] *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2011 r.*, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012
- [2] Kozioł W., Galos K. (red.): – *Scenariusze zapotrzebowania na kruszywa naturalne w Polsce i w poszczególnych jej regionach*. Wyd. Poltegor-Institut, Wrocław (w druku), 2013