



Alicja KOT-NIEWIADOMSKA*

Waloryzacja i hierarchizacja złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w północno-wschodniej Polsce

Streszczenie: Celem artykułu była odpowiednia selekcja i uporządkowanie złóż perspektywicznych kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych północno-wschodniej Polski, pod względem atrakcyjności ich zagospodarowania, z uwzględnieniem czynników geologiczno-górnicznych i środowiskowo-planistycznych.

Waloryzacja opierała się na czterech kryteriach: złożowo-surowcowych, górniczych, środowiskowych i planistycznych. Przyjęte kryteria złożowo-surowcowe pozwoliły na wytypowanie do waloryzacji tylko 31 złóż, spośród ponad 1300 niezagospodarowanych lub zaniechanych w województwie warmińsko-mazurskim, mazowieckim i podlaskim. Niezbędne warunki, które złoża musiały spełnić to zasoby przekraczające 5 mln ton (przy punkcie piaskowym poniżej 50%) lub 20 mln ton (dla punktu piaskowego od 50 do 75%) w województwie podlaskim i warmińsko-mazurskim. Wyjątek stanowiło województwo mazowieckie, uznane przez autorów waloryzacji za region deficytowy. W takim przypadku punkt piaskowy kruszyw mógł znajdować się w przedziale 75-90% dla zasobów powyżej 5 mln ton. Kryteria górnicze określały stopień trudności eksploatacji złoża i odstawy surowca, natomiast środowiskowe i planistyczne wskazywały na ograniczenia dostępności złóż z uwagi na ochronę przyrody i sposób zagospodarowania powierzchni nad złożem.

Przeprowadzona waloryzacja wskazała, że wysoką ochroną należy objąć 22% zasobów kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie mazowieckim, 30% w województwie warmińsko-mazurskim i aż 40% zasobów w województwie podlaskim. Do powszechnych ograniczeń w grupie kryteriów górniczych należy przynależność złóż do II grupy zmienności oraz znaczna odległość od potencjalnych odbiorców, rzadziej miąższość nadkładu. Wśród ograniczeń środowiskowych najczęstszą przyczyną utrudnionej dostępności jest występowanie obszarowych form ochrony przyrody (głównie obszary NATURA 2000, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu), ochrony wód podziemnych (Główne Zbiorniki Wód Podziemnych) oraz lasów ochronnych. Zdecydowanie mniejsze znaczenie w zakresie dostępności złóż mają ograniczenia planistyczne. Za najważniejsze uznać należy położenie kilku z nich w granicach pośredniej ochrony ujęć wód, co w chwili obecnej zupełnie wyklucza te złoża z możliwości eksploatacji.

Słowa kluczowe: waloryzacja, hierarchizacja, kruszywa naturalne żwirowo-piaszczyste, północno-wschodnia Polska

* Mgr inż., Zakład Badań Rynku Surowcowego i Energetycznego, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: kot-niewiadomska@min-pan.krakow.pl

Valorization and hierarchy of natural sand-gravel aggregates deposits in North-eastern Poland

Abstract: This paper presents the appropriate selection and hierarchy of natural sand-gravel aggregates deposits in three voivodeships of North-eastern Poland (Mazowieckie, Podlaskie, and Warmińsko-Mazurskie Voivodeships), taking into account possibilities and limitations of their management.

The schema of multicriterial valorization of mineral deposits was based on four separate groups of factors. The first group includes the quality of the mineral and the quantity of resources. Other criteria relate to geological-mining parameters of deposits and environmental or spatial planning limitations of deposits accessibility. On the basis of the first criterion, only 31 natural sand-gravel aggregates deposits in North-eastern Poland were selected to valorization. Resources of these deposits are larger than 5 million tons (sand point under 50 percent) or 20 million tons in the Podlaskie and Warmińsko-Mazurskie Voivodeship (sand point from 50 to 75 percent). The deposits of the Mazowieckie Voivodeship, which was recognized as an aggregate deficient region containing deposits with resources over 5 million tons but a sand point from 75 to 90 percent, were also taken into account. The paper also examines geological-mining criteria related to the geological structure of deposits and options for the transportation of raw materials to recipients. Environmental-spatial planning criteria indicated the possibility of deposits management taking into account environmentally protected areas, water protection, and land use.

Valorization revealed that 22 percent of sand-gravel aggregates resources in the Mazowieckie Voivodeship, 30 percent in the Warmińsko-Mazurskie Voivodeship and 40 percent in the Podlaskie Voivodeship should be covered by high protection. All deposits belong to the second group of deposits' variability. Moreover, they are located a considerable distance from potential recipients. The most common environmental constraints are environmentally protected areas (Natura 2000 area, landscape parks, and areas of protected landscape) along with groundwater protection (quaternary main aquifers) and forests protection. Medial zones of water intakes protection are the most important factors among the spatial planning limits.

Key words: valorization, hierarchy, natural sand-gravel aggregates, North-eastern Poland

Wprowadzenie

Waloryzacja złóż kopalin skalnych jest procesem niezbędnym z uwagi na określenie wymagań co do zakresu ich ochrony (Nieć 2004). Powinno to być rozumiane przede wszystkim jako zabezpieczenie dostępności terenów złóż dla umożliwienia podjęcia w przyszłości ich eksploatacji. Wymaga to więc odpowiednich zapisów w dokumentach planistycznych, zarówno na szczeblu wojewódzkim, jak i gminnym. Istotne konflikty wynikają również z konieczności ochrony walorów przyrody ożywionej i krajobrazu. Nie wszystkie bowiem złoża kopalin powinny mieć w tym względzie priorytet przed innymi komponentami środowiska. Stąd też konieczność ustalenia znaczenia poszczególnych złóż dla gospodarki z jednoczesnym uwzględnieniem konfliktowości, na różnych płaszczyznach, w przypadku ich zagospodarowania (Nieć 2004).

W północno-wschodniej Polsce, obejmującej w prezentowanym ujęciu województwo podlaskie, warmińsko-mazurskie i mazowieckie, pozycja kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych zarówno w strukturze zasobów, jak i wielkości wydobycia jest dominująca. Udział tych kopalin w ogólnych zasobach kopalin skalnych woj. podlaskiego i warmińsko-mazurskiego przekracza 90%, a dla woj. mazowieckiego wynosi 37% i ustępuje tylko grupie złóż wapieni i margli dla przemysłu cementowego. Rekordowa w skali kraju jest również liczba udokumentowanych złóż, wynosząca łącznie ponad 2100 (tab. 1).

Jednocześnie obszar ten ma znaczące walory przyrodnicze i krajobrazowe. W samym tylko województwie podlaskim znajdują się cztery parki narodowe, a ponad 45% województwa warmińsko-mazurskiego stanowią obszary prawnie chronione. Nie bez znaczenia

jest także narastająca ciągle presja na inne niż eksploatacja formy zagospodarowania powierzchni złóż, ograniczające tym samym znacznie ich dostępność.

Celem artykułu jest więc ich odpowiednia selekcja, na podstawie przyjętych kryteriów (Nieć, Radwanek-Bąk 2011) oraz uporządkowanie złóż perspektywicznych kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych pod względem atrakcyjności i celowości zagospodarowania z uwzględnieniem czynników geologiczno-górnictwowych i środowiskowo-planistycznych.

1. Baza zasobowa kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w północno-wschodniej Polsce

W województwie podlaskim, mazowieckim i warmińsko-mazurskim udokumentowano blisko 20% krajowych zasobów kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych. Najwięcej złóż udokumentowano w województwie mazowieckim (1103), o połowę mniej w warmińsko-mazurskim (549) i podlaskim (518). Pod względem zasobowym dominuje województwo podlaskie z zasobami ponad 1 253 mln ton (tab. 1). Jednocześnie mają one największe znaczenie gospodarcze w północno-wschodniej Polsce z uwagi na ich parametry jakościowe związane z wysokim udziałem frakcji żwirowej, rzędu 50–60% (Guzik, Szluga 2012). Województwo podlaskie dysponuje również największymi zasobami piasków i żwirów w zagospodarowanych złożach regionu. W złożach województwa warmińsko-mazurskiego zawartość frakcji żwirowej tylko sporadycznie przekracza 50%. Łączne wydobycie z trzech województw w 2010 roku wyniosło około 47 114 tys. ton, co stanowiło blisko 30% krajowego wydobycia.

Największe wydobycie odnotowano w województwie mazowieckim (tab. 1), które uplasowało się na czołowym miejscu w Polsce. Największa kopalnia kruszyw naturalnych znajduje się w powiecie ostrołęckim (złóże *Rostki-Borowce pole środkowe*) z wydobyciem w 2010 r. około 1,75 mln ton (najwyższe w kraju). W województwie tym przeważają jednak

TABELA 1. Zestawienie liczby złóż i zasobów kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w północno-wschodniej Polsce, stan na 31.12.2010

TABLE 1. Natural sand-gravel aggregates deposits and reserves in North-eastern Poland, state on 31.12.2010

Wyszczególnienie	Województwo			Razem
	mazowieckie	warmińsko-mazurskie	podlaskie	
Złóża udokumentowane	1 103	549	518	2 170
Złóża zagospodarowane	486	149	199	834
Złóża niezagospodarowane (w tym zaniechane)	620	400	319	1 339
Złóża waloryzowane	11	8	12	31
Zasoby bilansowe [tys. ton]	1 077 309	1 003 237	1 253 703	3 334 249
Wydobycie [tys. ton]	20 313	13 617	13 184	47 114

Źródło: Bilans zasobów... 2011

głównie złoża piasku z udziałem frakcji żwirowej tylko od kilku do kilkunastu procent. Pomimo dużych zasobów i najwyższego wydobycia w tym województwie, perspektywy rozwoju kruszyw nie są tu zbyt obiecujące (Guzik, Szlugaj 2012).

2. Podstawowe zasady waloryzacji

Przeprowadzoną waloryzację złóż niezagospodarowanych lub z zaniechaną eksploatacją oparto na czterech grupach kryteriów (Radwanek-Bąk 2005; Nieć, Radwanek-Bąk 2011). Pierwsze z nich, będące punktem wyjścia dla dalszego postępowania, to kryteria złożowo-surowcowe (tab. 2), obejmujące wielkość zasobów i jakość kopaliny.

Opracowane one zostały indywidualnie dla każdej grupy kopalin (Nieć, Radwanek-Bąk 2011); kryteria dla piasków i żwirów przedstawia tabela 3.

Kryteria górnicze określają stopień trudności eksploatacji złoża poprzez wskazanie miąższości nadkładu, stosunku nadkład/złoże (N/Z) oraz warunków hydrogeologicznych i grupy zmienności złoża. Drugą składową jest określenie możliwości dostaw surowca do

TABELA 2. Kryteria waloryzacji złóż surowców skalnych

TABLE 2. Criteria for valorization of mineral deposits

Klasa	Kryteria waloryzacji/klasa			
	złożowo-surowcowe	górnice	środowiskowe	planistyczne
N	najwyższa ochrona	najwyższa	najwyższa	najwyższa
W	wysoka ochrona	wysoka	warunkowa	wysoka
Z	zwykła ochrona	zadowalająca	zastrzeżona	zabraniająca
X	–	niezadowalająca	–	wykluczająca

Źródło: Nieć, Radwanek-Bąk 2011

TABELA 3. Kryteria zasobowo-surowcowe dla złóż piasków i żwirów (Nieć, Radwanek-Bąk 2011)

TABLE 3. Quantity and quality criteria for valorization of sand and gravel deposits

Jakość/wielkość zasobów	pp < 50%	pp 50–75%	pp >75%	Zwykłe piaski budowlane	
				pp 75–90% w reg. deficytowych*	pp >90% poza reg. deficytowymi
> 20 mln t	W	W	waloryzowane jako piaski	W	Z
5-20 mln t	W	Z		W	Z
<5 mln t	Z	Z		Z	Z

* Regiony deficytowe: woj. świętokrzyskie, lubelskie, łódzkie, mazowieckie, wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, pomorskie, pp – punkt piaskowy, W, Z – patrz tabela 1

Źródło: Nieć, Radwanek-Bąk 2011

odbiorców, o czym ma decydować dostępność komunikacyjna złoża oraz odległość od potencjalnych miejsc zbytu.

Trzecią grupę stanowią tzw. obciążenia sozologiczno-planistyczne, wskazujące na ewentualne trudności w dostępie z uwagi na wymagania ochrony środowiska i sposobu zagospodarowania powierzchni złóż. Za zasadnicze czynniki ograniczające dostęp uznano udział powierzchniowych form ochrony przyrody (w tym obszarów NATURA 2000), i użytkowych wód podziemnych (GZWP) z głównym użytkowy poziom wód podziemnych oraz potrzebę ochrony gruntów rolnych i leśnych. Natomiast ograniczenia planistyczne związane są z występowaniem na obszarze złoża zabudowy zwartej, rozproszonej oraz obiektów liniowych o znaczeniu krajowym lub lokalnym. Dodatkowo o dostępności decydować ma obecność strefy ochrony pośredniej ujęcia wód, strefa C uzdrowiska czy obszar górniczy ujęcia wód leczniczych lub termalnych.

Oceny walorów złoża w odniesieniu do każdej z wymienionych grup kryteriów dokonano przyporządkowując ją do jednej z wydzielonych trzech lub czterech klas. Literowe oznaczenia wyników oceny każdej z grup kryteriów pozwala na opisanie złoża cztero-literowym symbolem (tab. 2); każda z liter odnosi się odpowiednio do kryteriów zasobowo-surowcowych, górniczych, środowiskowych i planistycznych. Waloryzacji podlegają tylko te złoża, które na podstawie zaproponowanych kryteriów złożowo-surowcowych zaklasyfikowane zostały jako wymagające najwyższej (N) lub wysokiej (W) ochrony (Nieć, Radwanek-Bąk 2011).

Wytypowanie złóż kruszyw naturalnych z północno-wschodniej Polski, które miały być przedmiotem waloryzacji, odbywało się etapowo. W pierwszej kolejności wyeliminowano złoża o zasobach bilansowych do 5 mln ton. W województwie mazowieckim było ich 561, warmińsko-mazurskim 356, a podlaskim 281. Pozostałe złoża przeanalizowano pod kątem wartości punktu piaskowego, który nie powinien przekraczać poziomu 50 lub 75% (w zależności od wielkości zasobów) w województwie podlaskim i warmińsko-mazurskim. Wyjątek stanowi województwo mazowieckie, uznane przez autorów waloryzacji za region deficytowy (Nieć, Radwanek-Bąk 2011); tu punkt piaskowy może znajdować się w przedziale 75–90% dla zasobów powyżej 5 mln ton (tab. 3).

W rezultacie przeprowadzonych analiz, do waloryzacji wytypowano 12 złóż w województwie podlaskim, 8 w warmińsko-mazurskim i 11 w mazowieckim (w tym 8 złóż piasków budowlanych o średnim punkcie piaskowym 75–90%) – tabela 4.

Niezbędne dla prawidłowej waloryzacji dane dotyczące złóż pozyskane zostały przede wszystkim z dokumentacji geologicznych (dostępnych w Centralnym Archiwum Geologicznym) i z Systemu MIDAS. Dla pozyskania informacji o charakterze środowiskowym istotne okazały się mapy geologiczno-gospodarcze, topograficzne i hydrogeologiczne oraz elektroniczna baza danych Polskiej Służby Hydrogeologicznej i system Geoportal.

3. Waloryzacja i hierarchizacja złóż

W analizowanym regionie spośród 1339 niezagospodarowanych bądź zaniechanych złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych (stan na 31.12.2010), waloryzacji poddanych zostało tylko 31. Wszystkie z nich, zgodnie z przyjętymi założeniami, przeznaczone są do objęcia wysoką ochroną.

TABELA 4. Wynik waloryzacji złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych północno-wschodniej Polski
 TABLE 4. Results of valorization of natural sand-gravel aggregates deposits in North-eastern Poland

Lp.	Mazowieckie				Podlaskie				Warmińsko-mazurskie			
	złóże	zasoby [tys. ton]	powiat	waloryzacja	złóże	zasoby [tys. ton]	powiat	waloryzacja	złóże	zasoby [tys. ton]	powiat	waloryzacja
1.	Dębinki*	24 411	legionowski	WWNN	Potasznia II	58 168	suwalski	WWWN	Płociczno-Krokocie	12 486	elcki	WWNN
2.	Maciejowice	7 085	łukowski, siedlecki	WWNN	Potasznia II-1	55 950	suwalski	WWWN	Starosty	55 567	olecki	WWNN
3.	Zbroża II*	5 364	żyrardowski	WWNN	Kamionka-Drahle 2	23 316	sokólski	WWWN	Gisiel	25 430	szczytyński	WWWN
4.	Rejon Dzierżazna*	63 929	płocki	WWWN	Kamionka-Drahle	47 132	sokólski	WZNN	Lipowskie	46 004	piski	WWWN
5.	Jeżewice II*	5 668	piaseczyński	WWWN	Starowlany	33 342	sokólski	WZNN	Rożyńsk Wielki III	19 514	elcki	WWWN
6.	Janiki-Sokołów*	22 611	pruskowski	WWWW	Kamionka-Drahle 1	62 864	sokólski	WZWN	Wincenta-Kumiełsk	93 375	kolneński, piski	WWZN
7.	Rostki-Borowce pole S	31 925	ostrolęcki	WWZN	Woźna Wieś	22 824	grajewski	WZWW	Gąsiorowo	24 939	olsztyński, szczytyński	WWZN
8.	Stylagi*	12 337	ostrolęcki	WWZN	Kosówka-Toczyłowo	19 262	grajewski	WZNN	Rasząg	24 370	olsztyński	WZNN
9.	Jeżewice*	10 981	grodziski, piaseczyński	WWZN	Szymany	24 882	grajewski	WZZW	Razem		301 685	
10.	Rostki-Borowce p. N II	18 243	ostrolęcki	WZWN	Krzywólka-Suwałki	5 056	suwalski	WWNX				
11.	Wieliszew*	39 936	legionowski	WNWX	Sobolewo A	5 353	suwalski	WWNX				
12.	Razem		242 490		Potasznia	111 528	suwalski	WWWX				
					Razem	496 677						

* Złóża waloryzowane jako piaski, pp 75-90%
 Źródło: opracowanie własne

Najwięcej złóż oraz zasobów przeznaczonych do objęcia wysoką ochroną znajduje się w granicach województwa podlaskiego w powiatach: suwalskim, sokólskim i grajewskim (tab. 4). Spośród 12 złóż najwyżej w oceniono złoża *Potasznia II*, *Potasznia II-1* (powiat suwalski) oraz *Kamionka-Drahle 2* (powiat sokólski). Są to złoża wysokiej ochrony pod względem kryteriów zasobowo-surowcowych, górniczych i środowiskowych. Ponadto charakteryzują się najwyższą dostępnością terenu dla potrzeb przyszłej eksploatacji, wynikającą ze sposobu zagospodarowania ich powierzchni. Niżej należy ocenić złoża *Kamionka-Drahle*, *Starowlany*, *Kamionka-Drahle 1* i *Woźna Wieś*. Mimo wysokiej lub nieograniczonej dostępności wykazują one wysoce niekorzystne górnicze warunki eksploatacji. O przynależności do niższych kategorii zdecydowały głównie warunki wodne w złożu oraz odległość od potencjalnych odbiorców. W przypadku złóż o jedynie zadowalających warunkach górniczych, dodatkowe utrudnienie stanowi również nadkład o miąższości ponad 2 m oraz przynależność do II grupy zmienności złóż. Podobnie jest w złożach *Kosówka-Toczyłowo* i *Szymany*. Tam jednak atrakcyjność obniżają również ograniczenia związane z ochroną wód podziemnych oraz występowaniem gleb chronionych wysokich klas bonitacyjnych. Najniżej w zestawieniu znalazły się złoża położone w strefach ochrony pośredniej ujęć wód: *Potasznia*, *Krzywólka-Suwałki* i *Sobolewo A*. Jest to ujęcie wód dla Suwałk, zlokalizowane w północno-wschodniej części miasta w zakolu Czarnej Hańczy. Powierzchnia całkowita tej strefy wynosi około 25 km² i w większości położona jest w obrębie gminy Suwałki. Z tego powodu niedostępnych jest obecnie ponad 16% waloryzowanych zasobów piasków i żwirów udokumentowanych w województwie podlaskim. Należy zaznaczyć, że są to złoża z wysoką lub najwyższą klasą z etapu waloryzacji górniczej i środowiskowej. W konsekwencji znaczna część zasobów regionu w złożach wysokiej ochrony jest obecnie niedostępna z uwagi na ochronę wód podziemnych oraz częściowo przez położenie w granicach wielkoobszarowych form ochrony przyrody.

Znacznie mniej ograniczeń środowiskowych i planistycznych zarejestrowano dla ośmiu waloryzowanych złóż województwa warmińsko-mazurskiego, zlokalizowanych w powiatach: etckim, oleckim, szczycieńskim, piskim, kolneńskim i olsztyńskim. W szczególnie dobrym położeniu znajdują się złoża *Starosty* i *Płociczno-Krokocie*, w których ewentualne trudności mogą być związane jedynie z możliwością dostawy surowca do potencjalnych odbiorców oraz z II grupą zmienności tych złóż. Nieco niżej w zestawieniu znalazły się złoża *Gisiel*, *Lipowskie* i *Rożyńsk Wielki III*, o zbliżonych uwarunkowaniach górniczych jak *Starosty*. W przypadku złoża *Lipowskie* skomplikowana sytuacja wynika jednak z istnienia w jego granicach wielu instytucjonalnych form ochrony przyrody, m.in. Ostoja Poligon Orzysz, Obszar Chronionego Krajobrazu Puszczy i Jezior Piskich w całości pokrywające obszar złoża oraz fragment rezerwatu florystycznego Jezioro Zdedy. Natomiast w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Wzgórz Dybowskich znalazło się złożo *Rożyńsk Wielki III*. Ograniczenia środowiskowe w przypadku złoża *Gisiel* dotyczą znacznego pokrycia jego powierzchni lasem. Wymienione czynniki zdecydowały o warunkowej dostępności wymienionych złóż. Jednym z dwóch złóż z zastrzeżoną dostępnością jest *Wincenta-Kumielsk*; największe ze złóż waloryzowanych i jednocześnie największe złożo w województwie oraz jedno z najzasobniejszych w tej części Polski. Pomimo wysokiej kategorii górniczej, dostępność do niego jest ograniczona z uwagi na ochronę wód podziemnych i znaczny areał gleb wysokich klas bonitacyjnych. Ochrona wód realizowana jest tu poprzez Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 215; około 30% powierzchni złoża

znajduje się w strefie jego wysokiej ochrony. Podobne uwarunkowania dotyczą złoża *Gąsiorowo*; dodatkowo jego powierzchnię w ponad 50% pokrywają lasy. Na ostatnim miejscu w zestawieniu znalazło się złożo *Raszków*. Pomimo najwyższej dostępności posiada jedynie zadowalające uwarunkowania górnictwa z nadkładem o miąższości ponad 2 m.

W województwie mazowieckim waloryzacji poddanych zostało 11 złóż nierównomiernie rozmieszczonych w powiatach: legionowskim, łukowskim, siedleckim, żyrardowskim, plockim, piaseczyńskim, ostrołęckim i grodziskim. Zdecydowana większość tych złóż znalazła się w wysokiej klasie w zakresie kryteriów górnictwa. Wynika to, podobnie jak miało to miejsce w pozostałych województwach, ze znacznej odległości od potencjalnych odbiorców i II grupy zmienności złóż. Jedynie złożo *Wieliszew* zaliczono do najwyższej kategorii, a *Rostki Borowce pole N II* do zadowalającej, co wynika ze znacznej miąższości nadkładu (przekraczającej 6 m). Najlepsze warunki pod względem sozologiczno-planistycznym wykazują złoża *Dębinki*, *Maciejowice* i *Zbiroża II*. Przynależność do najwyższych kategorii środowiskowych i planistycznych sprawiają, że znalazły się one na czołowych miejscach w zestawieniu końcowym. Ograniczenia związane z występowaniem różnych form ochrony przyrody sprawiły, że niżej w hierarchii uplasowało się największe w województwie złożo *Rejon Dzierżazna* oraz niewielkie złożo *Jeżewice II*. W pierwszym przypadku ograniczenia związane są z występowaniem lasów ochronnych na znacznej powierzchni złoża, w drugim istnienie Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Rzeki Jeziorki. Występowanie trwałej zabudowy oraz dróg o znaczeniu lokalnym to czynniki, w związku z którymi złożo *Janki-Sokołów* kwalifikowane jest do wysokiej klasy w zakresie ograniczeń planistycznych. Na kolejnych miejscach znalazły się złoża *Rostki Borowce pole S*, *Stylągi* i *Jeżewice*. Przy najwyższej dostępności związanej z zagospodarowaniem ich powierzchni są niedostępne z uwagi na uwarunkowania ochrony przyrody. Dwa pierwsze w całości porastają lasy ochronne, a złożo *Stylągi* dodatkowo zlokalizowane jest w granicach GZWP nr 215. Ta forma ochrony oraz fragmentarycznie występujący Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Jeziorki, lasy i gleby wysokich klas bonitacyjnych są czynnikami uniemożliwiającymi zagospodarowanie złoża *Jeżewice* w powiecie piaseczyńskim. W dość skomplikowanych warunkach występują ostatnie złoża: *Wieliszew* i *Rostki Borowce pole N II*. Pierwsze z nich paradoksalnie wykazuje najlepsze górnictwa uwarunkowania eksploatacji i wysoką klasę po uwzględnieniu kryteriów środowiskowych. Czynnikiem zabraniającym podjęcia ewentualnej eksploatacji jest położenie w strefie ochrony pośredniej ujęcia wód dla miejscowości Wieliszew. Drugie złożo natomiast charakteryzuje się wysoką lub najwyższą dostępnością w zakresie uwarunkowań sozologiczno-planistycznych, ale wykazuje jedynie zadowalające warunki górnictwa, co wynika m.in. z nadkładu o miąższości przekraczającej 6 m.

Podsumowanie

Kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe mają charakter kopaliny regionalnych. Dlatego też – według przyjętych zasad waloryzacji – ich złoża powinny być objęte co najwyżej wysoką ochroną. W takich właśnie złożach, podlegających wysokiej ochronie ze względu na walory złożowo-surowcowe (tab. 2), zalega ponad 22% zasobów kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie mazowieckim, 30% w województwie warmińsko-

-mazurskim i aż 40% w podlaskim. Są to więc niewątpliwie tzw. strategiczne rezerwy surowcowe regionów i jako takie powinny być wpisane w dokumenty planistyczne województw i poszczególnych gmin.

Przeprowadzona waloryzacja wskazała jednak liczne przeszkody w możliwości podjęcia ewentualnej eksploatacji wielu z tych złóż. Mają one zróżnicowany charakter i związane są zarówno ze stopniem trudności eksploatacji i potencjalnych dostaw do odbiorców, jak również z istnieniem instytucjonalnej ochrony przyrody o różnej randze, czy wreszcie z ograniczeniami planistycznymi.

Dwa ostatnie aspekty były zasadniczą przyczyną niższej oceny końcowej niektórych złóż. Najczęściej jednak złożo zakwalifikowane zostało do najniższych klas tylko w obrębie jednego z kryteriów, podczas gdy w zakresie pozostałych ocena była zazwyczaj wysoce zadowalająca. Wyjątek stanowią złoża *Kosówka-Toczyłowo* i *Szymany* w województwie podlaskim (dwa kryteria na poziomie Z).

Do powszechnych ograniczeń w grupie kryteriów górniczych należy przynależność złóż do II grupy zmienności oraz znaczna ich odległość od potencjalnych odbiorców. W kilku tylko złożach (np. w rejonie Drahle w województwie podlaskim) dodatkowe utrudnienie stanowić może miąższość nadkładu. Wśród ograniczeń środowiskowych najczęstszą przyczyną utrudnionej dostępności jest występowanie obszarowych form ochrony przyrody (głównie obszary NATURA 2000, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu), ochrony wód podziemnych (GZWP) oraz lasów ochronnych. Jednocześnie należy nadmienić, że żadna z tych form ochrony ustawowo nie jest powodem zakazu eksploatacji złoża. Względy ochrony przyrody nie wykluczają całkowicie eksploatacji kopalni, ale w znacznej mierze ją ograniczają. Zdecydowanie mniejsze znaczenie w zakresie dostępności złóż mają ograniczenia planistyczne. W kilku przypadkach jednak złoża należy zupełnie wykluczyć z rozważań surowcowych, ze względu na skrajnie wysokie obciążenia planistyczne, związane z położeniem w strefie ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych (np. w województwie podlaskim). W rezultacie niezbyt imponująca ilość realnie możliwych do wykorzystania (i jednocześnie atrakcyjnych pod względem zasobowym i jakościowym) zasobów kruszyw w północno-wschodniej Polsce, wskazuje na bezwzględną konieczność ich ochrony, a w dalszej kolejności na potrzebę racjonalnej gospodarki złożami, poczynawszy od etapu rozpoznania po likwidację kopalni. Zasadniczy problem stanowi zabezpieczenie przestrzeni nad złożami przed zagospodarowaniem uniemożliwiającym działalność górniczą w okresie między udokumentowaniem złoża a rozpoczęciem jego eksploatacji.

Dla wielu gmin konieczna byłaby więc aktualizacja dokumentów planistycznych, bowiem albo w ogóle nie uwzględniają one złóż w swoich granicach, albo też nie odnoszą się do tych, które udokumentowane zostały w ostatnich latach.

Wśród złóż poddanych waloryzacji ponad połowa to złoża rozpoznane tylko wstępnie. Wśród nich są, wielokrotnie już wymieniane, największe złoża regionu (m.in. *Potasznia*, *Kamionka-Drahle*, *Kamionka-Drahle 1*, *Rejon Dzierżazna*, *Wincenta-Kumielsk*). W sytuacji ograniczanej dostępności złóż eksploatowanych i rozpoznanych szczegółowo, priorytetem jest prowadzenie dalszych prac geologicznych właśnie w granicach tych złóż.

Praca powstała w ramach projektu pt. „Strategie i Scenariusze Technologiczne Zagospodarowania i Wykorzystania Złóż Surowców Skalnych” (Nr POiG. 01.03.01 00 001/09), realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, lata 2007–2013, Priorytet 1, Działanie 1.3, Poddziałanie 1.3.1, Projekty Rozwojowe

Literatura

- Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 21.12.2010 r., PIG, Warszawa 2011.
- Guzik K., Szlugaj J., 2012 – Baza zasobowa kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych północno-wschodniej Polski wobec planowanych inwestycji drogowych. Pr. Nauk. Inst. Górn. Pol. Wr., Studia i Materiały, Nr 41, 105–120.
- Nieć M., 2004 – Problemy ochrony złóż kopalin. [W:] Problemy gospodarki złożem kopalin. 50 lat działalności Komisji Zasobów Kopalin. Ministerstwo Środowiska i Komisja Zasobów Kopalin, Warszawa.
- Nieć M., Radwanek-Bąk B., 2011 – Kompleksowa waloryzacja i hierarchizacja złóż kopalin skalnych. Górn. Odkr., 52, 5–14.
- Radwanek-Bąk B., 2005 – Podstawy waloryzacji złóż kopalin skalnych dla ich ochrony. Przegląd Geologiczny, 53, 434–438.