

# SCENARIUSZE ZAGOSPODAROWANIA I WYKORZYSTANIA SUROWCÓW SKALNYCH W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM

## SCENARIOS OF DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF ROCK MINERALS IN THE MAZOWIECKIE VOIVODESHIP

Jarosław Szlugaj, Katarzyna Guzik, Krzysztof Galos - Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Artykuł przedstawia szczegółowo trendy rozwoju bazy zasobowej, wydobycia, produkcji i zapotrzebowania na kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe, będące najważniejszym surowcem skalnym w województwie mazowieckim. Oceniono stan bazy zasobowej oraz wskazano największe dotychczas niezagospodarowane złoża kruszyw, wysoko ocenione w waloryzacji pod kątem kryteriów górniczych, środowiskowych oraz planistycznych. Przedstawiono uwarunkowania transportu kruszyw w województwie, a także zaprezentowano scenariusze rozwoju popytu i podaży tych kruszyw w perspektywie roku 2020. W artykule przedstawiono również uwarunkowania zaopatrzenia województwa w kruszywa naturalne łamane wraz z prognozą ich zużycia w perspektywie roku 2020. Ponadto zaprezentowano problematykę pozyskiwania i wykorzystania innych surowców skalnych w województwie, takich jak surowce ilaste ceramiki budowlanej, piaski kwarcowe do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych i betonów komórkowych, surowce ilaste do produkcji kruszywa lekkiego oraz piaskowce bloczne.

**Słowa kluczowe:** surowce skalne, kruszywa mineralne, zasoby, produkcja, zużycie, transport

The paper presents detailed information about tendencies in the natural sand and gravel aggregates resource base, their extraction, production and consumption in Mazowieckie Voivodeship. Sand and gravel aggregates are the most important rock mineral produced in this voivodeship. Resources base of aggregates has been analysed, and the biggest undeveloped deposits in the region, which were highly evaluated in term of mining, environmental and land development conditions, has been indicated. The conditionings of aggregates transport within the voivodeship has been analyzed. Moreover, the scenarios of development of supply and demand of these aggregates up to 2020 has been presented. The paper also presents the conditions of supply of not produced in the Mazowieckie Voivodeship natural crushed aggregates with forecast of their consumption up to 2020. Moreover, the matter of production and utilization of other rock minerals, such: clays and related materials for building ceramics, sands for lime-sand products and cellular concrete, clays for lightweight aggregates, dimension sandstones, was presented.

**Key words:** rock minerals, mineral aggregates, resources, production, consumption, transportation

### Wstęp

Województwo mazowieckie jest ważnym krajowym producentem kruszyw żwirowo-piaskowych, jednak przy ograniczonym udziale zakładów produkujących żwiry do betonów. Istotna w obrębie województwa jest także podaż niektórych innych surowców skalnych, takich jak: surowce ilaste ceramiki budowlanej, piaski kwarcowe do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych i betonów komórkowych, surowce ilaste do produkcji kruszywa lekkiego, piaskowce bloczne. Stosunkowo bogata na obszarze województwa mazowieckiego baza zasobowa kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych, zarówno w zakresie złóż zagospodarowanych, jak też rezerwowych, pozwala wiązać dalszy rozwój górnictwa w tym województwie z wydobywaniem tych kopalin. Na przestrzeni najbliższych lat ulec jednak mogą zmianie główne miejsca ich

pozyskiwania. Obecnie największe znaczenie posiada rejon Ostrołęki, Żyrardowa, Ostrowi Mazowieckiej i Pułtuska, a w przyszłości można spodziewać się wzrostu znaczenia powiatów: legionowskiego, plockiego, ostrołęckiego i radomskiego, na które przypada ponad połowa zasobów niezagospodarowanych złóż piasków i żwirów.

Artykuł został opracowany w ramach realizacji Zadania 6, Etap 6.5 „Region Mazowiecko-Mazursko-Podlaski” projektu pt. „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych”. Pełna wersja opracowania ukazała się w formie monografii pt. „Scenariusze zagospodarowania i wykorzystania surowców skalnych w województwie mazowieckim” [1].

## Pozyskiwanie kruszyw żwirowo-piaskowych i jego perspektywy

Województwo mazowieckie zajmuje siódme miejsce w kraju pod względem wielkości udokumentowanej bazy zasobowej kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych. Na jego obszarze rozpoznanych jest około 1 100 złóż, w większości piasków i piasków z domieszką żwiru, o łącznych zasobach ok. 1 080 mln t. Zasoby poszczególnych złóż są na ogół niewielkie i nie przekraczają kilkuset tys. t. Największa ich koncentracja obserwowana jest w powiatach: legionowskim, ostrołęckim, płockim, grójeckim i radomskim. W złożach zagospodarowanych udokumentowanych jest obecnie około 285 mln t tych kruszyw, ale ich przeciętna statyczna wystarczalność przy obecnym poziomie wydobywania oceniana jest na zaledwie około 14 lat. Największe zasoby kruszyw w złożach zagospodarowanych udokumentowane są w powiatach: ostrołęckim, grójeckim, przasnyskim, ciechanowskim, przysuskim, żyrardowskim, pułuskim, ostrowskim, mińskim, żuromińskim i płońskim (rys. 1). Wśród powiatów, gdzie prowadzona jest produkcja żwirów, wystarczalność zasobów w złożach eksploatowanych nie przekracza 10 lat w powiatach ostrowskim, sokołowskim, makowskim i żyrardowskim, w powiecie ostrołęckim jest nieco wyższa (17 lat), a w powiatach żuromińskim i przasnyskim – wyraźnie wyższa (ponad 20 lat).

kruszyw piaszczysto-żwirowych był powiat ostrołęcki (1,4-3,5 mln t/r.), a znaczącymi (1-2 mln t/r.) powiaty: żyrardowski, ostrowski, pułtuski, miński, płoński, sokołowski i płocki (rys. 1, 2). Wraz z powiatem ostrołęckim pochodziło z nich w ostatnich latach łącznie nawet do 70% pozyskiwanych w województwie kruszyw żwirowo-piaskowych.

Większość spośród około 400 czynnych kopalń kruszyw żwirowo-piaskowych dostarcza wyłącznie piaski i pospółki, zaspokajając potrzeby rynku lokalnego w obrębie danego powiatu, rzadziej powiatów sąsiednich (np. kruszywo z kopalni powiatu przysuskiego kierowane na rynek radomski) [3]. Wielkość łącznej produkcji kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie wraz z piaskami utrzymuje się w ostatnich latach na poziomie 10-20 mln t/r., z czego tylko 3-5 mln t/r. stanowi szacunkowa produkcja łączna żwirów, mieszanek oraz pospółek (tab. 1). Jednocześnie województwo jest największym w skali kraju konsumentem kruszyw żwirowo-piaskowych. Ocenia się, że na jego obszarze do produkcji betonu towarowego zużywa się obecnie 7-9 mln t/r. kruszyw żwirowo-piaskowych klasyfikowanych (nie licząc piasku), stąd notowany jest ich trwały deficyt w stosunku do wielkości ich zapotrzebowania w większości powiatów województwa, a w szczególności w aglomeracji warszawskiej (tab. 1). W ostatnim czasie wielkość dostaw żwirów z innych województw do odbiorców z województwa mazowieckiego przekroczyła



Rys. 1. Rozmieszczenie zasobów zagospodarowanych złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych oraz ich wydobycia w województwie mazowieckim wg stanu na 2010 r.

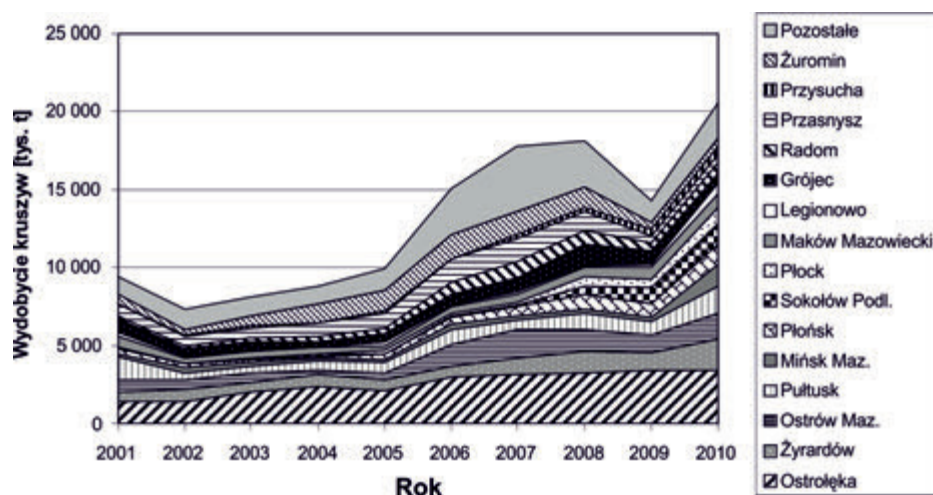
Fig. 1. Location of developed sand&gravel aggregates deposits and their output in the Mazowieckie voivodeship in 2010

Województwo mazowieckie zajmuje obecnie pierwsze miejsce w kraju pod względem wielkości wydobycia kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych. Zdecydowaną większość pozyskiwanej kopaliny stanowią jednak piaski, wykorzystywane głównie na potrzeby budownictwa drogowego (na podbudowy dróg i budowę nasypów drogowych). Z kolei żwiry wydobywane są w znacznie mniejszych ilościach, zdecydowanie niewystarczających dla zaspokojenia potrzeb dużych wytwórni betonu działających na rynku warszawskim, stąd też istnieje konieczność ich dowozu z województw sąsiednich. Wydobycie piasków i żwirów w województwie mazowieckim zbliżyło się w 2010 r. do około 20,6 mln t, co stanowiło 12,6% łącznego krajowego wydobycia tych kopalin. Największym dostawcą

4 mln t/r. Głównymi konsumentami omawianych kruszyw są wytwórnie betonu towarowego działające głównie w obrębie aglomeracji warszawskiej.

W przypadku piasków zapotrzebowanie ma charakter okresowy i wzrasta w kopalniach, w sąsiedztwie których realizowane są duże inwestycje drogowe, takie jak budowa dróg ekspresowych i autostrad.

Zasoby około 600 niezagospodarowanych złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie przekraczają 790 mln t, jednak zasoby tylko 26 spośród nich przekraczają 5 mln t. Ponad połowa zasobów niezagospodarowanych złóż piasków i żwirów przypada na powiaty: legionowski, płocki, ostrołęcki i radomski (rys. 3). Największe rezerwowe złoża to: Skierdy (piaski) w powiecie legionowskim, Rejon Dzierżazna



Rys. 2. Wydobyte kruszywo naturalnych żwirowo-piaskowych w poszczególnych powiatach województwa mazowieckiego w latach 2001-2010 (tys. t)

Fig. 2. Mining output of sand&gravel aggregates in counties of Mazowieckie voivodeship in the years 2001-2010 (,000 t)

Tab. 1. Szacunkowe relacje podaży do popytu kruszywo-żwirowo-piaskowych (bez piasków) w województwie mazowieckim (mln ton)

Tab. 1. Estimated relations of supply and demand for sand&gravel aggregates (without sand) in the Mazowieckie voivodeship (million t)

| Wyszczególnienie | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Produkcja        | 3,0  | 4,1  | 4,2  | 4,2  | 3,5  | 4,0  |
| Zużycie          | 5,1  | 6,8  | 7,8  | 8,5  | 8,1  | 8,4  |
| Saldo            | -2,1 | -2,7 | -3,6 | -4,3 | -4,6 | -4,4 |

Tab. 2. Ranking nieeksploatowanych złóż piasków i żwirów w województwie mazowieckim, poddanych waloryzacji

Tab. 2. Ranking of undeveloped sand&gravel aggregates deposits in the Mazowieckie voivodeship, which were valorized

| Lp. | Złoże                    | Zasoby bilansowe (tys. t) | Powiat                         | Waloryzacja złoża |
|-----|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1   | Dębinki                  | 24 411                    | Legionowo                      | WWNN              |
| 2   | Maciejowice              | 7 085                     | Siedlce                        | WWNN              |
| 3   | Zbierzów II              | 5 364                     | Żyrardów                       | WWNN              |
| 4   | Rejon Dzierżazna         | 63 929                    | Płock                          | WWWN              |
| 5   | Jeżewice II              | 5 668                     | Piaseczno                      | WWWN              |
| 6   | Janki-Sokołów            | 22 611                    | Pruszków                       | WWWW              |
| 7   | Rostki-Borowce pole S    | 31 925                    | Ostrołęka                      | WWZN              |
| 8   | Stylągi                  | 12 337                    | Ostrołęka                      | WWZN              |
| 9   | Jeżewice                 | 10 981                    | Piaseczno, Grodzisk Mazowiecki | WWZN              |
| 10  | Rostki-Borowce pole N II | 18 243                    | Ostrołęka                      | WZWN              |
| 11  | Wieliszew                | 39 936                    | Legionowo                      | WNWX              |

w powiecie płockim oraz Rostki-Borowce pole S i Rostki-Borowce pole N II w powiecie ostrołęckim. Przedmiotem waloryzacji objęto 11 niezagospodarowanych w 2010 r. złóż piasków i żwirów. Waloryzacja została wykonana według metodyki zaproponowanej przez Niecia i Radwanek-Bąk [6]. Najwyżej w rankingu oceniono złoża: Dębinki w powiecie legionowskim, Maciejowice w powiecie siedleckim i Zbierzów II w powiecie żyrardowskim. Wysoko oceniono złoża: Rejon Dzierżazna, Jeżewice II oraz Janki-Sokołów (tab. 2). Niższą kategorię w waloryzacji środowiskowej uzyskały występujące na obszarze leśnym lub w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych złoża Rostki-Borowce pole S, Stylągi, Rostki-Borowce pole N II i Jeżewice. Wymienionym złożom powinna zostać zapewniona należna, kompleksowa ochrona. W tym celu konieczna jest m.in. aktualizacja planu zagospodarowania przestrzennego województwa, a nawet jednoznaczne wskazanie, że na obszarach tych złóż głównym kierunkiem wykorzystania terenu powinna być eksploatacja kopalni.

Najslabiej ocenione zostało złożo Wieliszew, które w zakresie ograniczeń planistycznych [7] uzyskało kategorię wykluczającą (tab. 2). Zasoby prognostyczne kruszywo-żwirowo-piaskowych w województwie ocenia się na niemal 550 mln t w ponad 110 obszarach prognostycznych, przy czym obszary z wyższym udziałem żwirów wyznaczono tylko w powiatach: ostrołęckim, ostrowskim, makowskim, sokołowskim, łosickim, płockim i radomskim. Potencjał zasobowy tych kruszywo został zatem w województwie rozpoznany w stopniu umiarkowanym.

### Transport kruszywo-żwirowo-piaskowych w województwie i jego uwarunkowania

Jak już wspomniano, w województwie mazowieckim notowany jest trwały deficyt wytwarzanych kruszywo-żwirowo-piaskowych w stosunku do lokalnego i regionalnego zapotrzebowania (tab. 1). Produkcja 13 największych zakładów wytwarzających kruszywo klasyfikowane ukierunkowana jest



Rys. 3. Rozmieszczenie zasobów niezagospodarowanych złóż kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie mazowieckim wg stanu na 31.12.2010

Fig. 3. Location of undeveloped sand&gravel aggregates deposits in the Mazowieckie voivodeship in 2010

na zaspokojenie potrzeb wytwórców betonów działających na rynku lokalnym, głównie w obrębie aglomeracji warszawskiej. Pozwala ona na pokrycie 40-60% popytu województwa na te kruszywa. Wysoki poziom produkcji betonu przy niewystarczającym poziomie produkcji żwirów i mieszanek klasyfikowanych, powoduje konieczność sprowadzania znaczących ilości żwirów, m.in. z województwa podlaskiego i warmińsko-mazurskiego (rys. 4). W ostatnim czasie wielkość dostaw żwirów do odbiorców z województwa mazowieckiego przekroczyła 4 mln t/r. Przeważająca część sprowadzanych kruszyw pochodziła z zakładów produkcyjnych położonych w województwie podlaskim (2,4-3,6 mln t/r.), podczas gdy dostawy z województwa warmińsko-mazurskiego utrzymywały na zdecydowanie niższym poziomie 0,3-1,7 mln t/r. (rys. 4).

Długość dróg krajowych w województwie wynosi ogółem 2 251,9 km (2010 r.), w tym 65,6 km autostrady A2 oraz 133,8 km dróg ekspresowych. Gęstość sieci drogowej o nawierzchni twardej wynosi w województwie ok. 97,2 km/100 km<sup>2</sup> i przekracza średnią krajową (85,7 km/100 km<sup>2</sup>). Generalnie stan techniczny dróg publicznych jest niezadowalający, dotyczy to



Rys. 4. Kierunki dostaw kruszyw żwirowo-piaskowych do województwa mazowieckiego

Fig. 4. Directories of sand&gravel aggregates supplies to the Mazowieckie voivodeship

zwłaszcza dróg powiatowych i gminnych, a także niektórych wojewódzkich [8]. Długość linii kolejowych na obszarze województwa wynosi obecnie łącznie 1 683 km, w tym dwu- i więcej torowych 1 016 km, a zelektryfikowanych 1 412 km. Na 100 km<sup>2</sup> powierzchni województwa przypada 4,7 km linii, co sytuuje to województwo na czternastym miejscu w kraju.

Z uwagi na to, że żadna z kopalń kruszyw żwirowo-piaskowych w województwie nie jest wyposażona w bocznice kolejową, cały wywóz kruszyw żwirowo-piaskowych odbywa się transportem samochodowym. Ocenia się, że w ostatnich latach łączne przewozy żwirów z największych kopalń w województwie na rynek aglomeracji warszawskiej kształtowały się na poziomie 2,5-4,5 mln t/r. Około 40-50% dostaw pochodziło z kopalń położonych w powiecie ostrołęckim, po 10-15% z kopalń z powiatów sokołowskiego i ostrowskiego, do 10% z powiatów: żyrardowskiego, makowskiego oraz częściowo żuromińskiego i przasnyskiego. Przekładało się to na największe obciążenie ich transportem drogi krajowej nr 8 Ostrów Mazowiecka – Warszawa oraz drogi wojewódzkiej nr 627 na odcinku Ostrołęka – Ostrów Mazowiecka. Drogami tymi transportowane są kruszywa z powiatu ostrołęckiego (z kopalń rejonu Rostki-Borowce) i powiatu ostrowskiego (z kopalń Jelonki, Przyborowie i Wąsewo). Infrastruktura drogowa województwa obciążona jest nie tylko przewozami kruszyw żwirowo-piaskowych w obrębie samego województwa, ale również transportem żwirów z województwa podlaskiego - drogą krajową DK8 z rejonu Sokółki i Suwałk oraz drogą krajową DK61 z rejonu Suwałk i Grajewa, oraz z województwa warmińsko-mazurskiego - przede wszystkim drogą krajową DK7/S7, a także drogą krajową DK8 (z powiatu elckiego).

### Scenariusze rozwoju popytu i podaży kruszyw żwirowo-piaskowych w województwie

Prognoza zapotrzebowania na kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe do produkcji wyrobów betonowych w województwie mazowieckim obejmuje trzy scenariusze, uzależnione od tempa rozwoju gospodarczego kraju [5]. Według prognozy, zużycie kruszyw żwirowo-piaskowych w województwie mazowieckim w scenariuszu dynamicznego rozwoju po ograniczeniu do niespełna 8 mln t/r., od 2015 r. osiągnie 8,5 mln t/r., a w 2020 r. ok. 9,0 mln t/r. W scenariuszu umiarkowanego rozwoju będzie ono niższe o 0,5-0,6 mln t/r., osiągając odpowiednio 7,9 i 8,4 mln t. W scenariuszu spowolnienia gospodarczego ograniczenie zużycia będzie wyraźnie głębsze, i miałyby ono wynieść ok. 7,4 mln t w 2015 r. oraz 7,8 mln t w 2020 r. (tab. 3). W każdym z rozpatrywanych scenariuszy potencjał produkcyjny województwa będzie zdecydowanie niższy niż prognozowane wewnętrzne zużycia kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych. W związku z tym województwo to pozostanie w najbliższych latach bardzo istotnym (praktycznie największym w Polsce) odbiorcą tych kruszyw, a udział kruszyw sprowadzanych z innych województw może osiągnąć nawet 70% potrzeb w 2015 r. i aż 80% w 2020 r. Dominującym dostawcą pozostanie zapewne województwo podlaskie (obecnie zaspokaja 40-50% potrzeb województwa mazowieckiego, do 2020 r. udział ten może przekroczyć 50%), a drugim ważnym dostawcą województwo warmińsko-mazurskie (obecnie do 20%, do 2020 r. nawet do 30%). Zmiana sposobu transportu żwirów z obecnie czynnych kopalń w obrębie województwa z samochodowego

na kolejowy jest mało prawdopodobna wobec istniejących uwarunkowań infrastrukturalnych oraz ekonomicznych (przede wszystkim kosztowych). Natomiast pewnemu zwiększeniu może ulec udział transportu kolejowego w dostawach żwirów z województwa podlaskiego.

Tab. 3. Prognozowane zużycie kruszyw żwirowo-piaskowych (bez piasków) w województwie mazowieckim w trzech scenariuszach (mln t)  
Tab. 3. Forecasted sand&gravel aggregates consumption (without sand) in the Mazowieckie voivodeship, three scenarios (million t)

| Scenariusz                 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015       | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020       |
|----------------------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------------|
| Dynamicznego rozwoju       | 8,9  | 7,8  | 7,7  | 8,0  | <b>8,5</b> | 8,7  | 8,8  | 8,8  | 9,0  | <b>9,0</b> |
| Umiarkowanego rozwoju      | 8,9  | 7,8  | 7,1  | 7,4  | <b>7,9</b> | 8,1  | 8,2  | 8,2  | 8,4  | <b>8,4</b> |
| Spowolnienia gospodarczego | 8,9  | 7,8  | 6,6  | 6,9  | <b>7,4</b> | 7,6  | 7,6  | 7,6  | 7,8  | <b>7,8</b> |

Największą bazę zasobową i zarazem dalszą perspektywę prowadzenia wydobywania i produkcji posiadają zakłady firm: Cemex Polska, Lafarge Kruszywa i Agro-Krusz. Żywotność tych zakładów wyniesie zapewne co najmniej 10 lat. W ciągu najbliższych kilku lat ulegną natomiast wyczerpaniu zasoby złóż obecnie eksploatowanych przez ZPK Rupińscy s.j., Budokrusz Sp. z o.o. oraz kopalni Sitno firmy Cemex. Znacznym potencjałem zasobowym wśród złóż rezerwowych dysponują przede wszystkim powiaty: legionowski, płocki, ostrołęcki i radomski. Tylko jednak w przypadku powiatu ostrołęckiego, a dokładnie w rejonie miejscowości Rostki i Borowce, są to złoża o znaczącej zawartości frakcji żwirowej (nawet do 40-50%), z łącznymi zasobami bilansowymi około 62 mln t. W innych wymienionych powiatach udokumentowane są wyłącznie złoża piasku, z zazwyczaj tylko kilkuprocentowym udziałem żwiru.

Przy ewentualnej eksploatacji nowych złóż w powiecie ostrołęckim, zapewnienie możliwości wywozu części kruszyw drogą kolejową musiałoby się wiązać z budową dość długich bocznic kolejowych (4 km), lub dowozu kruszywa do najbliższej stacji załadunkowej w Ostrołęce – oddalonej o ponad 12 km. Ewentualny rozwój transportu kolejowego w tym regionie w przyszłości wymagałby znacznych nakładów na modernizację istniejącej linii nr 34, jak i rozbudowę pozostałej infrastruktury, np. bocznic do nowo powstających kopalń. Wobec powyższego przyszła eksploatacja złóż w powiecie ostrołęckim nadal będzie wiązała się ze wzmożonym transportem produkowanych żwirów transportem samochodowym, z uwagi na to, że ich odległość od Warszawy nie przekracza 130 km.

### Zaopatrzenie województwa w kruszywa łamane i jego perspektywy

Poziom zużycia kruszyw łamanych w województwie mazowieckim w ostatnich latach wzrósł do ok. 12 mln t/r. (tab. 4). W związku z brakiem udokumentowanych złóż kopalin związanych na terenie województwa wytwarzane są tylko śladowe ilości grysów z otoczek w kopalniach kruszyw żwirowo-piaskowych.

Tab. 4. Szacunkowe relacje podaży do popytu na kruszywa łamane w woj. mazowieckim (mln t)  
Tab. 4. Estimated relations of supply and demand for crushed aggregates in the Mazowieckie voivodeship (million t)

| Wyszczególnienie | 2005 | 2006 | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Produkcja        | 0,0  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Zużycie          | 7,2  | 7,8  | 10,0  | 10,5  | 12,8  | 12,3  |
| Saldo            | -7,2 | -7,8 | -10,0 | -10,5 | -12,8 | -12,3 |

Odrębną sprawą jest transport kruszyw łamanych w obrębie województwa mazowieckiego. Deficyt regionalnej podaży jest uzupełniany tradycyjnie dostawami głównie z regionu dolnośląskiego, świętokrzyskiego, w mniejszym stopniu śląskiego (rys. 5), a także poprzez import z Ukrainy. Kruszywa z województwa

dolnośląskiego i - w mniejszym stopniu - śląskiego dostarczane są głównie transportem kolejowym, a ze świętokrzyskiego - samochodowym.



Rys. 5. Kierunki dostaw kruszyw łamanych do województwa mazowieckiego

Fig. 5. Directories of crushed aggregates supplies to the Mazowieckie voivodeship

W ostatnich latach największymi inwestycjami drogowymi realizowanymi w województwie mazowieckim były odcinki autostrady A2: od granicy województwa do węzła Konotopa (45 km) i 21 km odcinek obwodnicy Mińska Mazowieckiego, drogi ekspresowej S7 (odcinek Grójec – Jedlińsk oraz obwodnica Płońska), S8 (odcinek Radzymin – Wyszaków), S17 (obwodnica Garwolina), oraz szereg obwodnic w ciągu dróg krajowych DK 50, DK 60, DK 61, o łącznej długości 174 km [9]. Z kolei w najbliższych latach planowana jest budowa ok. 800 km dróg, szczególnie w rejonie Warszawy (kolejne odcinki dróg S2 i S8 w ramach projektowanej obwodnicy miasta), budowa obwodnic Góry Kalwarii i Kołbieli w ciągu drogi krajowej DK50, oraz w rejonie Radomia (południowa obwodnica miasta długości 13,5

km). Planowana jest także realizacja pozostałych odcinków autostrady A2 na wschód od Warszawy oraz kolejnych odcinków dróg ekspresowych: S7 między Płońskiem a Warszawą oraz na południu od granicy województwa do Radomia wraz z obwodnicą miasta, S8 z Wyszkowa do granicy województwa, S10 od Płońska w kierunku Torunia, S12 w rejonie Przysuchy, Radomia i Puław, S17 z Warszawy w kierunku Lublina, S19 w powiecie łosickim (od granicy województwa podlaskiego do granicy z województwem lubelskim) oraz obwodnicy Iłży w ciągu drogi DK 9.

Dowóz kruszyw łamanych transportowanych koleją dla potrzeb budowy wymienionych odcinków autostrady A2 będzie mógł być realizowany linią kolejową nr 2 ze stacjami wyładunkowymi położonymi w obrębie Warszawskiego Węzła Kolejowego oraz stacji Sulejówek Miłosna, Mińsk Mazowiecki, Mrozy, Siedlce Wschodnie i Dziewule. Alternatywnym rozwiązaniem są dostawy linią nr 8 do stacji kolejowej w Piasecznie, w szczególności jeśli miałyby to dotyczyć kruszyw łamanych pochodzących z rejonu świętokrzyskiego (rys. 6). W przypadku drogi ekspresowej S7 najkorzystniejsze warunki transportu kruszyw istnieją na odcinkach położonych na południe od Warszawy (Warszawa – Grójec i Radom – Skarżysko – Kamienna), w pobliżu linii nr 8 (stacje w Piasecznie, Czachówku Południowym, Bartodziejach, Radomiu Wschodnim, Radomiu Krychnowicach, Rożkach, Jastrzębiu i Szydłowcu), nr 12 (stacja w Tarcynie), nr 1 (stacja w Pruszkowie) oraz nr 22 (stacja w Wolanowie).

linią nr 29 do stacji Mostówka, Wyszków, Przetycz, Pasieki, linią 6 do stacji w Tłuszczu, Łochowie i Małkini, a także dalej linią nr 34 do Ostrowi Mazowieckiej (rys. 6). Droga ekspresowa nr S17 jest położona korzystnie w stosunku do istniejących linii kolejowych, a transport kruszyw jest możliwy linią nr 7 do stacji Życzyn, Sobolew, Łaskarzew, Ruda Talubska, Garwolin, Pilawa, Zabieźki, Celestynów, Otwock i Warszawa Falenica. W przypadku drogi ekspresowej nr S19 w granicach województwa mazowieckiego możliwe są dostawy kruszyw linią nr 31 do stacji Niemojki oraz Platerów. Nieco gorsza sytuacja z zaopatrzeniem w kruszywa łamane, związana z dość dużym oddaleniem od siebie potencjalnych stacji kolejowych, będzie miała miejsce w przypadku budowy drogi nr S12, gdzie dostawy kruszyw będą możliwe linią nr 22 (stacje Przysucha, Wolanów i Radom Krychnowice) i nr 26 (stacje Radom, Radom Wschodni, Jedlina – Letnisko, Pionki, Żytkowice i Garbatka Letnisko). Podobna sytuacja występuje w przypadku budowy drogi krajowej DK10, gdzie transport kruszyw możliwy jest linią nr 27 do stacji kolejowych w Płońsku, Raciążu i Sierpcu. Ponadto dostawy kruszyw z Dolnego Śląska do Sierpca jest możliwy linią nr 33.

Zużycie kruszyw naturalnych łamanych w województwie w scenariuszu dynamicznego rozwoju ulegnie ograniczeniu do ok. 6,5 mln t w 2015 r., a następnie wzrośnie do 11,5 mln t w 2020 r. (tab. 5), a więc do poziomu nieznacznie niższego niż w roku 2010 [5]. Większość zużywanych kruszyw (58-75%) przypadają będzie na budownictwo drogowe, 13-32%



Rys. 6. Mapa linii kolejowych i sieci dróg krajowych z lokalizacją największych zagospodarowanych i niezagospodarowanych złóż kruszyw żwirowo-piaskowych i innych kopalin skalnych w województwie mazowieckim

Fig. 6. Map of railway lines and main roads with location of the main developed and undeveloped deposits of sand&gravel aggregates and other rock minerals in the Mazowieckie voivodeship

W przypadku odcinków drogi S7 położonych na północ od Warszawy linie kolejowe są znacznie oddalone od projektowanego przebiegu drogi. Potencjalne stacje wyładunkowe to Warszawa Wschodnia, Legionowo, Nowy Dwór Mazowiecki, Modlin, Konopki i Mława przy linii nr 9 oraz Płońsk i Raciąż przy linii nr 27. Kruszywa łamane na potrzeby planowanej po 2015 roku przebudowy drogi krajowej nr S8 na odcinku Wyszków – granica województwa (z wyłączeniem zrealizowanej Obwodnicy Ostrowi Mazowieckiej) mogą być transportowane

na produkcję betonu towarowego, a pozostałe 10-14% na budownictwo kolejowe. W scenariuszu umiarkowanego rozwoju zużycie kruszyw łamanych w 2015 roku miałyby wynieść 4,9 mln ton, a w 2020 znacznie wzrosnąć do 7,6 mln ton, natomiast w scenariuszu spowolnienia gospodarczego szacowane zużycie w 2015 r. miałyby wynieść ok. 3,2 mln t, a w 2020 r. ok. 4,9 mln t (tab. 5).

Wobec braku wydobywania kopaliny ze złóż kamieni łamanych i blocznych na potrzeby produkcji kruszyw łamanych oraz

Tab. 5. Prognozowane zużycie kruszyw łamanych w województwie mazowieckim w trzech scenariuszach (mln t)  
 Tab. 5. Forecasted crushed aggregates consumption in the Mazowieckie voivodeship, three scenarios (million t)

| Rok                                          | 2011        | 2012        | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       | 2019        | 2020        |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| <b>Scenariusz dynamicznego rozwoju</b>       |             |             |            |            |            |            |            |            |             |             |
| <b>Łącznie</b>                               | <b>13,6</b> | <b>11,7</b> | <b>8,8</b> | <b>6,9</b> | <b>6,5</b> | <b>7,1</b> | <b>8,3</b> | <b>9,5</b> | <b>10,7</b> | <b>11,5</b> |
| W tym budownictwo drogowe                    | 11,0        | 9,0         | 6,0        | 4,0        | 3,5        | 4,0        | 5,0        | 6,2        | 7,2         | 8,0         |
| <b>Scenariusz umiarkowanego rozwoju</b>      |             |             |            |            |            |            |            |            |             |             |
| <b>Łącznie</b>                               | <b>13,6</b> | <b>10,2</b> | <b>5,8</b> | <b>4,5</b> | <b>4,9</b> | <b>6,9</b> | <b>7,4</b> | <b>7,4</b> | <b>7,6</b>  | <b>7,6</b>  |
| W tym budownictwo drogowe                    | 11,0        | 7,5         | 3,0        | 1,6        | 2,0        | 4,0        | 4,5        | 4,5        | 4,6         | 4,6         |
| <b>Scenariusz spowolnienia gospodarczego</b> |             |             |            |            |            |            |            |            |             |             |
| <b>Łącznie</b>                               | <b>13,6</b> | <b>9,7</b>  | <b>4,6</b> | <b>3,3</b> | <b>3,2</b> | <b>3,5</b> | <b>3,8</b> | <b>4,1</b> | <b>4,6</b>  | <b>4,9</b>  |
| W tym budownictwo drogowe                    | 11,0        | 7,0         | 2,3        | 1,0        | 1,0        | 1,3        | 1,5        | 1,8        | 2,1         | 2,4         |

marginalnej produkcji kruszyw z otoczek, nie ma możliwości zaspokojenia prognozowanego zapotrzebowania na kruszywa ze źródeł lokalnych i w konsekwencji konieczne będą dostawy z innych regionów. Dotyczy to zwłaszcza kruszyw łamanych stosowanych w budownictwie kolejowym, w mieszankach mineralno-asfaltowych dla budownictwa drogowego oraz do produkcji wysokiej klasy betonów. Głównymi dostawcami tych kruszyw pozostaną nadal województwa świętokrzyskie, dolnośląskie i śląskie, lecz możliwy jest także wzrost udziału w zużyciu kruszyw importowanych, zwłaszcza z Ukrainy. Kruszywa z województwa dolnośląskiego i w mniejszym stopniu – śląskiego, dostarczane będą tradycyjnie głównie transportem kolejowym.

#### Pozyskiwanie i wykorzystanie innych surowców skalnych w województwie

Poza złożami piasków i żwirów, w województwie udokumentowano złoża:

- wapieni przemysłowych (9 złóż, w tym 2 zagospodarowane, zasoby ponad 1500 mln t),
- piaskowców budowlanych (40 złóż, w tym 25 zagospodarowanych, zasoby niemal 90 mln t),
- kopalin ilastych ceramiki budowlanej (niemal 150 złóż, w tym 33 zagospodarowane, zasoby ponad 93 mln m<sup>3</sup>),
- piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych i wyrobów wapienno-piaskowych (23 złoża, w tym 7 zagospodarowanych, zasoby ponad 48 mln m<sup>3</sup>),
- kredy piszącej (17 złóż, w tym 6 zagospodarowanych, zasoby ponad 33 mln t),
- kopalin ilastych do produkcji kruszywa lekkiego (5 złóż, w tym jedno zagospodarowane, zasoby ponad 16 mln m<sup>3</sup>),
- ilów ceramicznych ogniotrwałych i kamionkowych (4 złoża niezagospodarowane, zasoby niemal 8 mln t)

oraz pojedyncze złoża kredy jeziornej, piasków formierskich i ilów do produkcji cementu. Obecnie w województwie czynnych jest ponad 20 małych kopalń piaskowca budowlanego w rejonie Szydłowca, dwie kopalnie wapienia przemysłowego w rejonie Wierzbicy i Iłży, ponad 20 kopalń ilów ceramiki budowlanej (w tym 2 największe: Tadeuszów-Rudzienko w powiecie mińskim i Plecewice w powiecie sochaczewskim), jedna kopalnia

ilów do produkcji kruszywa lekkiego (Budy Mszczonowskie), kopalnia piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych Wola Suchożebrska, 4 kopalnie piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (w tym 2 duże: Lesiów-Wincentów i Wieliszew I), oraz 4 kopalnie kredy piszącej w rejonie Kornicy w powiecie łosickim.

W województwie mazowieckim waloryzacji poddanych zostało 25 niezagospodarowanych złóż kopalin skalnych innych niż kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe. Wśród nich znalazły się 4 złoża, które objąć należy najwyższą ochroną: 3 złoża wapieni i margli dla przemysłu cementowego zlokalizowane w powiecie radomskim (Iłża-Krzyżanowice, Strzałków, Kolonia Wierzbica - Pole B), oraz złoża ilów ogniotrwałych Borkowice-Radestów w powiecie przysuskim. Złoża te, mimo najlepszych w województwie walorów złożowo-surowcowych (kategoria N), zaliczane są tylko do kategorii zadowalającej (Z) w zakresie walorów górniczych, głównie z uwagi na znaczną miąższość nadkładu oraz skomplikowane warunki wodne (rys. 7). Spośród 16 niezagospodarowanych złóż piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych, przedmiotem waloryzacji stało się 12 złóż. Wszystkie charakteryzują się najwyższą oceną górniczych warunków eksploatacji i możliwości transportu surowca do potencjalnych odbiorców oraz najwyższą dostępnością z uwagi na ograniczenia planistyczne. Za zasadniczy czynnik ograniczający w znacznym stopniu możliwość bezkonfliktowego zagospodarowania tych złóż uznać należy konieczność ochrony cennych elementów środowiska naturalnego. Stąd w tej kategorii jedynie złoża Przygody zaliczono do najwyższej klasy dostępności. Pozostałe złoża piasków kwarcowych zaklasyfikowano do kategorii wysokiej (2 złoża), a nawet zabraniającej (9 złóż). Główne czynniki to pokrycie obszaru złóż lasami, położenie w granicach obszaru chronionego krajobrazu lub obszaru Natura 2000 [1].

Spośród 115 nie eksploatowanych złóż kopalin ilastych ceramiki budowlanej w województwie mazowieckim waloryzacji poddano jedynie cztery złoża. Dwa złoża: Niskie Wielkie II i Mariampol otrzymały wysoką ocenę, 2 pozostałe Budy Stare i Domaniew wyraźnie niższą, głównie ze względów środowiskowych. Spośród 15 nieeksploatowanych złóż piaskowców budowlanych waloryzacji poddano dwa złoża, w tym największe złożo Góra Skłobska (rys. 7), które uzyskało

wysoką ocenę surowcową, górnictwem i środowiskową oraz najwyższą planistyczną. Nieco niższe oceny otrzymało złożo Śmiałów, głównie w ocenie górnictwem. Przedmiotem waloryzacji były też pojedyncze złoża iłów ceramicznych kamionkowych (Zawada) oraz piasków formierskich (Zębiec).

Rostki-Borowce pole S, Stylągi, Rostki-Borowce pole N II i Jeżewice. Wszystkim wymienionym złożom należy zapewnić kompleksową ochronę.

Poziom zużycia kruszyw łamanych w województwie w latach 2009-2010 przekroczył 12 mln t/r. Całość potrzeb jest



Rys. 7. Mapa planowanych inwestycji drogowych w zakresie dróg krajowych na tle linii kolejowych w województwie mazowieckim  
Fig. 7. Map of planned road investments (main domestic roads) with railway lines in the Mazowieckie voivodeship

## Podsumowanie

Województwo mazowieckie jest ważnym producentem kruszyw żwirowo-piaskowych oraz niewielkim producentem innych surowców skalnych: wapieni przemysłowych, piaskowców budowlanych, surowców ilastych ceramiki budowlanej, piasków kwarcowych do betonów komórkowych i wyrobów wapienno-piaskowych, kredy piszącej, oraz kopalin ilastych do produkcji cegły kruszywa lekkiego. Produkcja kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w województwie utrzymuje się w ostatnich latach na poziomie 10-20 mln t/r., przy czym tylko 3-5 mln t/r. stanowią żwiry, mieszanki i pospółki, a pozostała część to piaski. Największym dostawcą kruszyw piaszczysto-żwirowych (a zwłaszcza żwirów), jest powiat ostrołęcki, a znaczącymi powiaty: żyrardowski, ostrowski, pułtuski, miński, płoński, sokołowski i płocki. Rośnie znaczenie powiatu ostrołęckiego, ostrowskiego i sokołowskiego, okresowo także żyrardowskiego, pułtuskiego, płońskiego i płockiego, maleje - zwłaszcza przasnyskiego i żuromińskiego. Całość wywozu kruszyw prowadzona jest transportem samochodowym. Największe obciążenie transportem żwirów dotyczy drogi krajowej DK 8 Ostrów Mazowiecka – Warszawa oraz drogi wojewódzkiej DW 627 na odcinku Ostrołęka-Ostrów Mazowiecka. Ponad połowa zasobów niezagospodarowanych złóż piasków i żwirów przypada na powiaty: legionowski, płocki, ostrołęcki i radomski. W wykonanej waloryzacji tych złóż najwyżej oceniono złoża: Dębinki w powiecie legionowskim, Maciejowice w powiecie siedleckim i Zbiroża II w powiecie żyrardowskim. Wysoko oceniono złoża: Rejon Dzierżazna, Jeżewice II oraz Janki Sokołów. Niższą kategorię w waloryzacji środowiskowej uzyskały występujące na obszarze leśnym lub w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych złoża

zaspokajana dostawami z województwa świętokrzyskiego, dolnośląskiego, śląskiego, a także z Ukrainy (w niewielkich ilościach). Zużycie tych kruszyw w województwie do 2020 r. w zależności od scenariusza może mieścić się w przedziale od zaledwie 3,2 do 11,5 mln t/r. Konieczne wciąż będą znaczące dostawy tych kruszyw z innych regionów, zapewne nadal z województwa dolnośląskiego, świętokrzyskiego i śląskiego, przy możliwym wzroście udziału kruszyw importowanych (ukraińskich).

Poza kruszywami żwirowo-piaskowymi, obecnie w województwie czynnych jest ponad 20 małych kopalń piaskowca budowlanego, dwie kopalnie wapienia przemysłowego, ponad 20 kopalń iłów ceramiki budowlanej, jedna kopalnia iłów do produkcji kruszywa lekkiego, jedna kopalnia piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych, cztery kopalnie piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej, oraz cztery małe kopalnie kredy piszącej. Spośród niezagospodarowanych złóż takich kopalin waloryzacji poddanych zostało 25 złóż, spośród których cztery należy objąć najwyższą ochroną: trzy złoża wapieni i margli dla przemysłu cementowego oraz jedno złożo iłów ogniotrwałych. Złożom tym, podobnie jak i dwóm złożom piaskowców budowlanych, jednemu złożu piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych, dwóm złożom piasków kwarcowych do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych, dwóm złożom iłów ceramiki budowlanej oraz jednemu złożu iłów kamionkowych, powinna zostać zapewniona należna, kompleksowa ochrona.

Praca powstała w ramach projektu pt. „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych” (Nr POIG.01.0301-00-001/09), będącego częścią Programu Innowacyjna Gospodarka na lata 2007-2013; Priorytet 1 – Badania i rozwój nowoczesnych technologii; Zadanie 6, Etap 6.5 „Region Mazowiecko-Mazursko-Podlaski”.

## Literatura

- [1] Szlugaj J. (red.), 2013 - Scenariusze zagospodarowania i wykorzystania surowców skalnych w województwie mazowieckim. Wyd. Poltegor-Institut, Wrocław (w druku)
- [2] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych Polski wg stanu na 31.12.2010 r. Wyd. PIG-PIB, Warszawa, 2011
- [3] Smakowski T., Galos K., Guzik K., Szlugaj J., 2011 - Rynek kruszyw żwirowo-piaskowych w Polsce północno-wschodniej. Górn. Odkr. 6/2011, s. 72-78
- [4] Minerals Yearbook of Poland 2010. Wyd. IGSMiE PAN Kraków, 2013
- [5] Kozioł W., Galos K. (red.), 2013 - Scenariusze zapotrzebowania na kruszywa naturalne w Polsce i w poszczególnych jej regionach. Wyd. Poltegor-Institut, Wrocław (w druku)
- [6] Nieć M., Radwanek-Bąk B., 2011 - Kompleksowa waloryzacja i hierarchizacja złóż kopalin skalnych. Górn. Odkr. 6/2011, s. 5-14
- [7] Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego. Warszawa, 2004
- [8] Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 (aktualizacja). Warszawa 2006
- [9] Guzik K., Szlugaj J., 2012 - Kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe w północno-wschodniej Polsce. Zesz. Nauk. IGSMiE PAN nr 83, s. 19-36



fot. A. Grześkowiak

Wyrobisko kopalni Wekom II