Alina Piotrowska
Państwowy Instytut Geologiczny

Złoża naturalnych piasków i żwirów

zasoby, wydobycie, obrót międzynarodowy

Naturalne piaski i żwiry, występujące powszechnie na obszarze całego kraju, są rozpoznawane i wykorzystywane od lat na potrzeby gospodarki w zakresie związanym z pracami budowlanymi. Używane w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym, a także w drogownictwie, są kopaliną stosunkowo łatwą do udokumentowania i prostą w eksploatacji, której zakres może szybko reagować na potrzeby rynku. Stosunkowo niewielkie koszty związane z dokumentowaniem i uruchamianiem złóż spowodowały w ostatnich latach niezwykle szybki przyrost ilości nowych złóż, nie wpływając jednocześnie na gwałtowny przyrost zasobów.

Większość (ok. 98%) złóż piaszczysto-żwirowych jest wieku czwartorzędowego i ich badanie wiąże się z tymi samymi problemami, jakie napotykane są podczas badania osadów z tego okresu (5). Genetycznie – w związku ze środowiskiem sedymentacji, złoża kruszyw naturalnych piaszczysto-żwirowych podzielić można na typy: lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczne i podmorskie (Bałtyk).

Występowanie naturalnych piasków i żwirów na terenie Polski jest powszechne, ale nie równomierne. Przyczyną zróżnicowanego rozmieszczenia zasobów naturalnych kruszyw żwirowo-piaskowych są czynniki wiekowo-genetyczne, rzutujące na warunki występowania serii złożowych – różnorodność złóż i zasobów występujących w Polsce. Czynniki te stanowiły podstawę podziału kraju na strefy surowcowe o zbliżonych warunkach geologiczno-złożowych. Wydzielić tu można strefę Niżu Polskiego z obszarami: północnym i wyżyn środkowopolskich, oraz strefę karpacko-sudecką (9).

W obszarze Niżu Polskiego dominują osady lodowcowe i wodnolodowcowe. W obrębie Karpat i Sudetów główną rolę odgrywają złoża o genezie rzecznej.

Najbardziej poszukiwane kruszywo grube (żwiry – zawartość frakcji 2 mm ≤ 30% i piaski ze żwirem – zawartość frakcji 30% < 2 mm ≤ 75%) występuje w południowej części Polski: w strefie karpacko-sudeckiej oraz w północnej części kraju. W strefie centralnej, a zwłaszcza centralno-wschodniej, kruszywo ma charakter piaszczysty – zawartość frakcji 2 mm >75 % (9).

Złoża naturalnych piasków i żwirów różnią się też znacznie składem petrograficznym. Najwyższej jakości żwiry, zawierające ziarna skał krystalicznych, kwarcu i piaskowców, występują w strefie sudeckiej – zwłaszcza w dolinie Bobru. W obrębie Karpat głównym składnikiem kruszyw są skały fliszowe, wyjątek stanowią złoża związane z doliną Dunajca, zawierające w znacznym stopniu krystaliczne i wapienne skały tatrzańskie. W centralnej i wschodniej części Niżu występują głównie złoża piasków zawierające domieszki skał lokalnych (wapieni i margli), obniżające ich jakość. W północno-wschodnich rejonach kraju żwirowo-piaszczyste złoża o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej zawierają głównie utwory skandynawskie, zwłaszcza skały krystaliczne, kwarce i piaskowce.

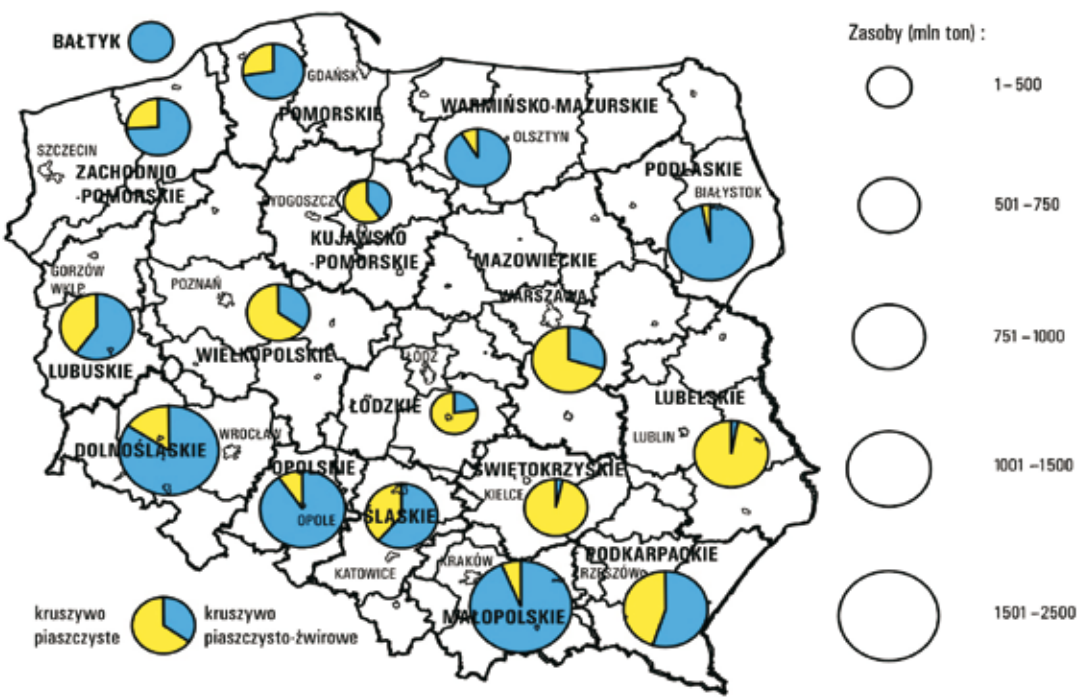
Na przedstawionej na rysunku 1 mapie wyraźnie widać zróżnicowanie zarówno ilości udokumentowanych zasobów jak i ich rodzaju. Zauważalna jest przewaga frakcji piaszczystych występujących w centralno-wschodniej części kraju.

Stan zasobów kopaliny przekroczył w 2007 r. 15 mld ton, a ilość złóż w krajowym Bilansie zasobów sięgnęła ponad 6 tys. (tab. 1).

	Ilość złóż	Zasoby geologiczne	Wydobycie
Złoża udokumentowane ogółem	6 029	15 022 307	139 538
Bałtycki obszar morski	3	139789	-
Dolnośląskie	319	1930202	13049
Kujawsko-pomorskie	367	164581	7031
Lubelskie	642	890131	3884
Lubuskie	177	994800	4682
Łódzkie	469	406863	8020
Małopolskie	257	1637328	10776
Mazowieckie	831	964922	17756
Opolskie	128	1362081	5182
Podkarpackie	424	1062626	4680
Podlaskie	347	1094728	13017
Pomorskie	345	544833	10585
Śląskie	191	821609	6022
Świętokrzyskie	150	614459	1607
Warmińsko-mazurskie	388	842838	12399
Wielkopolskie	754	678357	8729
Zachodniopomorskie	237	872159	12119

Tab. 1. Zasoby i wydobycie naturalnych piasków i żwirów – stan na 31.XII.2007 r. (w tys. ton)

Szczegółowej analizie poddano ostatnie dwudziestolecie, czyli od roku 1988 (ostatni rok przed przełomem) po rok 2007, czyli rok ostatniego zakończonego i wydanego „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych" (6). Dla porównania dołączono jeszcze dwa poprzednie dziesięciolecia, ale już w odstępach dziesięcioletnich – a więc lata 1968



Rys. 1. Rozprzestrzenienie zasobów kruszywa naturalnego w Polsce

i 1978. Dopiero przy takim zestawieniu widać, jak dynamicznie rozwinęła się branża. Zasoby powiększyły się ponad osiem razy – z poziomu 1 789 mln ton do wspomnianych już 15 022 mln ton. Ilość udokumentowanych złóż wzrosła prawie 14-krotnie: z poziomu zaledwie 440 do ponad 6000. Dla porównania jak kształtowały się zasoby i wydobycie kruszyw naturalnych w kraju przed 40 laty, zestawiono je w tabeli 2 dla roku 1968 (podział administracyjny – 17 województw – był podobny do dzisiejszego).

Tab. 2. Zasoby i wydobycie naturalnych piasków i żwirów – stan na 1.I.1969 r. (w tys. ton)

	Ilość złóż	Zasoby geologiczne	Wydobycie
Złoża udokumentowane ogółem	440	1 789 223	29 511
Białostockie	24	89 908	927
Bydgoskie	19	33945	2274
Gdańskie	36	65320	1915
Katowickie	31	78586	2476
Kieleckie	8	32829	59
Koszalińskie	22	42008	1152
Krakowskie	48	338216	4248
Lubelskie	9	9822	429
Łódzkie	15	21758	728
Olsztyńskie	21	102570	814
Opolskie	41	218698	4623
Poznańskie	28	54558	2017
Rzeszowskie	33	122283	521
Szczecińskie	15	45123	1016
Warszawskie	26	106941	1629
Wrocławskie	46	352705	3766
Zielonogórskie	18	73953	917

Rok	Zasoby (mln ton)	Wydobycie (tys. ton)	Ilość złóż ogółem	Ilość złóż udokumentowanych	Ilość złóż zarejestrowanych
1968	1 789	48700	440	221	219
1978	6 367	124000	819	506	313
1988	11594	102200	1862	745	1117
1989	11762	107687	1980	762	1218
1990	12406	60332	2091	792	1299
1991	12610	48463	2194	813	1381
1992	13554	55553	2387	842	1535
1993	14116	69084	2676	868	1818
1994	14197	54479	2837	870	1967
1995	14194	53554	*3008	*od 1995 r. nie ma podziału na złoża	
1996	14254	62586	3158	udokumentowane i zarejestrowane	
1997	14281	69020	3348		
1998	14339	72578	3696		
1999	14464	86976	3915		
2000	14621	88437	4174		
2001	14436	73107	4455		
2002	14454	66722	4655		
2003	14525	78970	4870		
2004	14637	81398	5118		
2005	14678	99966	5380		
2006	14825	116693	5649		
2007	15022	139538	6029		

Tab. 3. Ilość złóż naturalnych kruszyw piaszczysto-żwirowych w latach 1968-2007

O ile największy przyrost ilości złóż (ponad 4000) odnotowano w ciągu ostatnich 20 lat – po wprowadzeniu nowych zasad gospodarczych i następnie nowego Prawa geologicznego i górniczego – to najbardziej znaczący przyrost zasobów wystąpił w latach 1968-1988 – w sumie wzrosły one wielokrotnie, o prawie 10 mld ton, a ich przyrost rozłożył się prawie równomiernie na oba dziesięciolecia. W okresie 1968-1978 przyrost zasobów naturalnych piasków i żwirów wyniósł ok. 4,5 mld ton, a w latach 1978-1988 – ok. 5,2 mld ton (tab. 3, rys. 2).

W „Bilansie zasobów kopalin użytecznych w Polsce – stan 1.I.1969" jest mowa o prowadzeniu intensywnych prac geologiczno-poszukiwawczych i rozpoznawczych związanych ze wzrastającym zapotrzebowaniem, przy znacznym rozwoju prac budowlanych.

Kolejny etap rozpoznawania złóż piaszczysto-żwirowych wspierany był wykonaniem przez Zakład Geologii Złóż Surowców Skalnych Instytutu Geologicznego oraz Przedsiębiorstwa Geologiczne „Programu poszukiwań złóż kruszywa naturalnego" w poszczególnych województwach. Programy takie opracowywane były od roku 1976 do połowy lat 80.

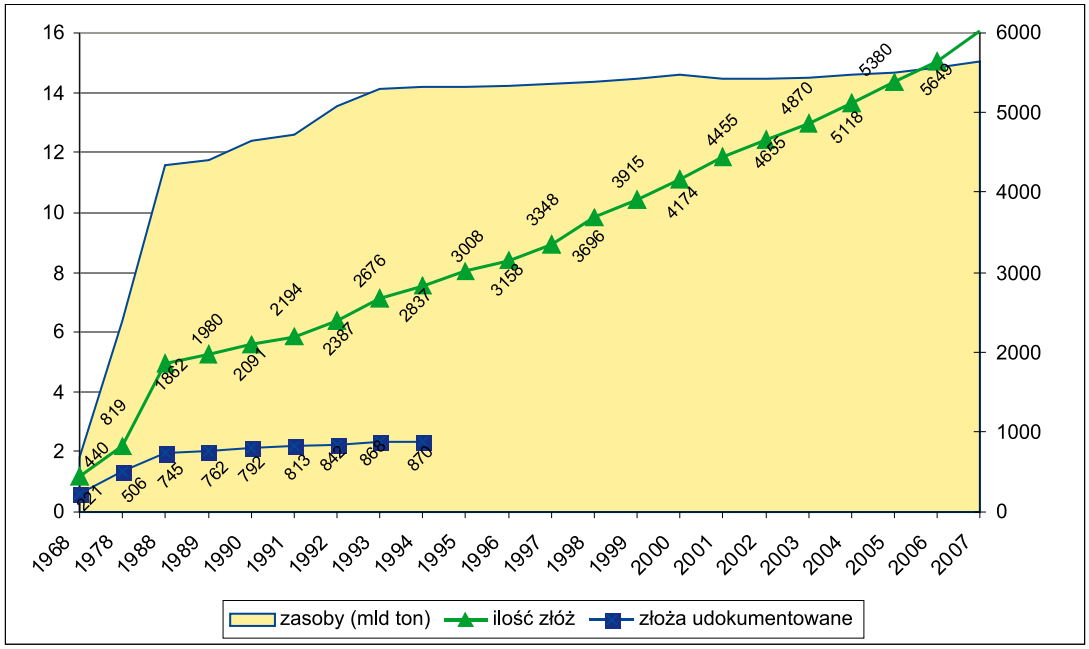
Stan zasobów i ilość złóż zmieniały się na przestrzeni ostatnich 20 lat w nierównym stopniu. Bardzo szybko rosła ilość nowo dokumentowanych złóż, co wiązało się i nadal wiąże z rozwojem prywatnej działalności gospodarczej, prowadzonej nawet na wielką skalę przez właścicieli działek gruntowych. W niektórych rejonach doprowadziło to do wręcz paradoksalnych sytuacji – na jednej strukturze złożowej wykonywanych jest kilkanaście odrębnych dokumentacji złożowych. Granice złóż prowadzone są tam jedynie wzdłuż granic prywatnych działek. Tendencja taka nasiliła się jeszcze po wprowadzeniu przez „Prawo…" prostszej ścieżki administracyjnej dla złóż małych. Najwięcej takich stosunkowo niewielkich „prywatnych" złóż występuje w rejonach, w których funkcjonowała tradycyjna, chłopska własność ziemi – bez komasacji i spółdzielni rolniczych lub PGR-ów. Przykładem mogą być rejony: Mazowsza (złoża Dalanówek – 17 szt., Dzierżenin – 22 szt., Wola Suchożeberska – 15 szt.), Kujaw (Elgiszewo – 18 szt., Młyniec 30 szt., Wojdal – 18 szt.) oraz Podkarpacia (złoża Czarna, Siedliska czy Skołyszyn).

Pomimo tak znaczącego wzrostu ilości złóż wielkość zasobów zwiększała się w mniejszym stopniu. W ciągu 20 lat wzrosły one co prawda o ok. 3,4 mld ton, ale przyrost taki stanowił zaledwie 30% stanu z 1988 r. W poprzednim dwudziestoleciu zasoby wzrosły aż 6,5 razy.

Te nowo dokumentowane, na ogół małe złoża, nie mają większego znaczenia dla całej bazy kruszyw w obrębie kraju, jak również w niewielkim stopniu wpływają na poziom wydobycia (rys. 3).

Pomimo największej ilości złóż, lokującej się w przedziałach zasobowych do 0,5 mln ton, największa ilość zasobów, jak również najbardziej znacząca część wydobycia, pochodzi ze złóż dużych, o zasobach powyżej 1 mln ton (66%). W tych znacznych złożach, których jest w sumie niewiele ponad 1000, mieści się około 14 mld ton, czyli ok. 95% wszystkich zasobów kruszyw naturalnych naszego kraju.

Licznie powstające małe złoża mają znaczenie wyłącznie lokalne i nie wpływają na obraz rozwoju branży naturalnych kruszyw piaszczysto-żwirowych w skali całego kraju. Są jednak ważnym elementem regionalnego rozwoju gospodarczego, oddziałując często na pozarolniczą aktywizację wsi.



Rys. 2. Przyrost ilości udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego na tle przyrostu zasobów

W ostatnim okresie zwiększyło się zwłaszcza wydobycie kruszyw piaszczystych. Znaczny wzrost wydobycia surowca drobnego (większy niż wydobycia kruszyw naturalnych razem) nie musi odzwierciedlać rosnącego popytu na najdrobniejsze frakcje, a raczej związany jest z powszechną dostępnością piasków w skali całego kraju. Inwestorom łatwiej jest znaleźć i udokumentować złoże piaszczyste niż żwirowe.

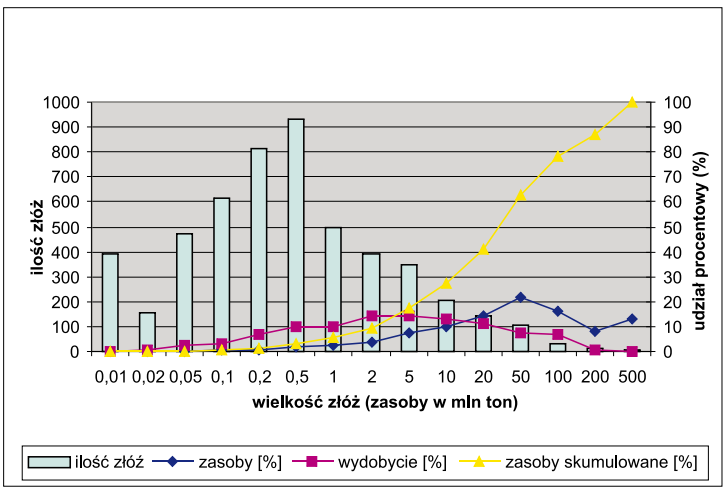
Pomimo wzrastającej w ogromnym tempie ilości złóż i posiadających je podmiotów gospodarczych, wydobycie utrzymujące się w ostatnich latach na poziomie 100-140 mln ton jest porównywalne z eksploatacją z końca lat 80 (rys. 4). Zauważalne wahania poziomu wydobycia często odzwierciedlają ogólną sytuację gospodarczą Polski, odbijającą się w poziomie prac budowlanych. Każde zahamowanie gospodarcze przejawia się m.in. zmniejszeniem ilości prac budowlanych, a zatem i zmniejszeniem zapotrzebowania na kruszywa, ponieważ jest to kopalina, która stosunkowo szybko może reagować na zapotrzebowanie rynku.

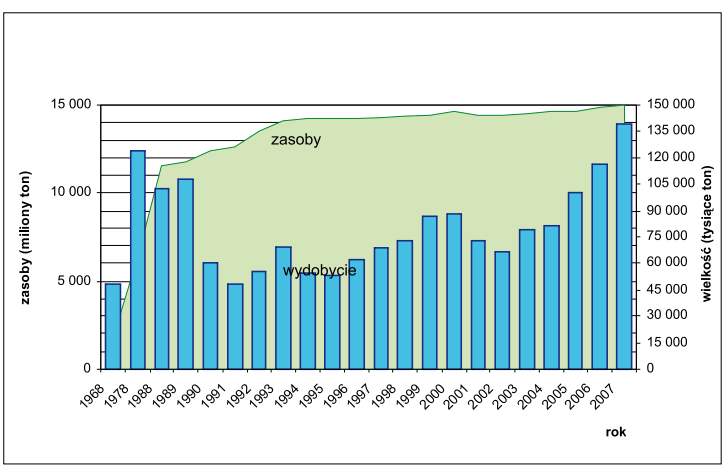
Kruszywa naturalne, zwłaszcza te niższej jakości, to surowiec krótkiego transportu. Są więc na ogół wykorzystywane w rejonie ich pozyskiwania. Na przykład projektanci prac drogowych – dróg ekspresowych czy autostrad – poszukują źródeł zaopatrzenia w materiał piaszczysto-żwirowy położonych w odległości do 20 km od trasy przebiegu drogi. Na początku lat 90. kruszywa były jednak objęte znaczącą wymianą handlową nie tylko w obrębie kraju, ale i w obrocie zagranicznym (tab. 4).

Na początku lat 90. wielkość obrotów handlowych kruszywem naturalnym była bardzo niewielka. W roku 1989 eksport surowca (kruszywa grubego i kruszywa drobnego – piaszczystego) wyniósł 264 tys. ton, a rok później 134 tys. ton. Dopiero w 1991 roku ilość sprzedanego kruszywa przekroczyła 600 tys. ton. Gwałtowny wzrost nastąpił w roku 1992, kiedy wielkość sprzedaży przekroczyła 3,3 mln ton. Tendencja wzrostowa utrzymywała się do 1995 roku.

W minionych kilkunastu latach zaobserwowano zdecydowane zmiany wielkości obrotów handlowych kruszywem naturalnym. Od roku 1996 nastąpił bardzo wyraźny spadek eksportu surowca, przy jednoczesnym wzroście importu. Ilość eksportowanego z kraju kruszywa zmniejszyła się aż o 97% – z 4340 tys. ton w roku 1995 do 135 tys. ton w 2007 roku. Największy jednoroczny spadek wielkości eksportu miał miejsce na przełomie lat 1995/1996. Ilość sprzedanego z Polski kruszywa spadła w tym okresie o 2420 tys. ton. Zauważyć można niewielki wzrost eksportu w roku 1997 i 2000, kiedy eksport przekroczył 1 500 tys. ton. W kolejnych latach ilość eksportowanego surowca zmniejszyła się jednak kilkukrotnie, by w roku 2007 spaść do poziomu 135 tys. t. Było to o 810 tys. t. poniżej importu (tab. 4, rys. 5).

Rys. 3. Geologiczne zasoby bilansowe kruszywa oraz wydobycie kruszywa naturalnego w Polsce w odniesieniu do wielkości złóż



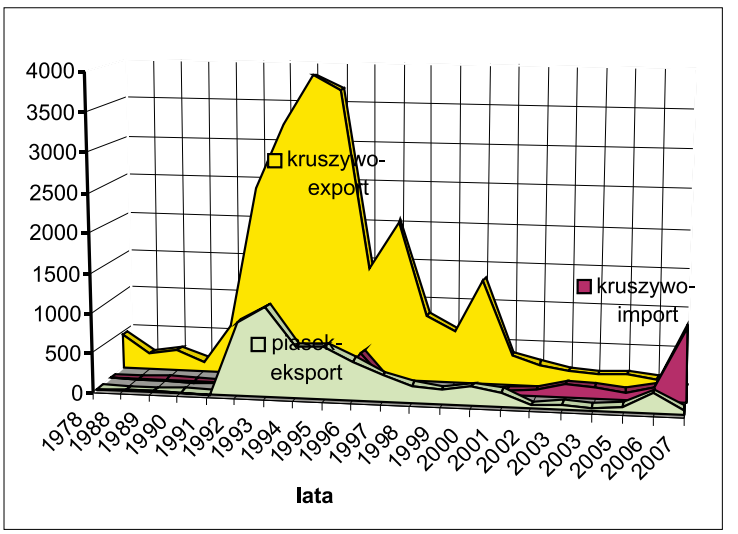


Rys. 4. Wydobycie kruszyw piaszczysto-żwirowych w latach 1968-2007

ROK	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
kruszywo grube import	0	0	0	0	9	16	4	16	457	53
kruszywo grube export	213	264	134	623	2414	3246	3866	3679	1424	2042
piasek – import		13	104	0	3	1	1	3	2	4
piasek eksport	2,6	0		3	922	1127	640	661	496	328
ROK	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
kruszywo grube import	21	29	9	68	97	174	163	109	194	940
kruszywo grube export	848	667	1317	389	280	214	189	200	157	59
piasek – import	8	24	2	6	3	27	5	7	3	4
piasek – eksport	225	182	241	184	38	68	47	82	258	76

Tab. 4. Wielkości obrotów handlowych kruszywem naturalnym w Polsce w latach 1978-2007 (w tys. ton)

Za tak niekorzystną tendencję eksportu kruszywa naturalnego odpowiada spadek ilości wysyłanego z Polski kruszywa grubego. Kruszywo to stanowiło zdecydowaną większość ogółu sprzedawanego surowca, a spadek eksportu tej właśnie części kruszywa naturalnego odbywał się w największym tempie.



Rys. 5. Obroty handlowe kruszywem naturalnym w Polsce w latach 1978-2007

W przeciwieństwie do eksportu, import kruszyw naturalnych charakteryzuje się wyraźną tendencją wzrostową w obu grupach. Ogólna wielkość sprowadzonego do Polski surowca zaczęła wzrastać w drugiej połowie lat 90., by w roku 2007 osiągnąć 944 tys. ton i przekroczyć znacznie wartość eksportu.

Znaczący wzrost importu w ostatnim dziesięcioleciu odbił się negatywnie na wielkości salda obrotów handlowych, które zmniejszyło się z ponad 4 328 tys. ton w 1995 roku do salda ujemnego w roku 2007.

> „Największe znaczenie ogólnogospodarcze mają złoża duże – w nich lokuje się znacząca ilość zasobów i wydobycia

Głównym partnerem w handlu kruszywem są Niemcy. To główny odbiorca, ale również i dostawca tego surowca. Pozostali kontrahenci to inne państwa ościenne – Ukraina, Słowacja, Czechy, Białoruś, a także kraje skandynawskie – Szwecja, Norwegia. Kruszywo nadal pozostaje przecież surowcem krótkiego transportu.

Wnioski

- Znaczna część zasobów naturalnych kruszyw piaskowo-żwirowych udokumentowana została w latach wcześniejszych.
- Największe znaczenie ogólnogospodarcze mają złoża duże – w nich lokuje się znacząca ilość zasobów i wydobycia.
- Ogromna ilość małych złóż ma znaczenie wyłącznie lokalne; wykorzystywane są na potrzeby miejscowe.
- Lawinowy przyrost ilości małych lokalnych złóż jest przykładem prywatyzacji gospodarki kraju również na tym najbardziej podstawowym poziomie

Literatura

1. Jasiński H. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.1988, Wyd. PIG. Warszawa. 1989.
2. Dembowiecka S. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.1989, Wyd. PIG. Warszawa. 1990.
3. Dziedzic A., Muras J. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na...1996-2000, Wyd. PIG. Warszawa. 1997-2001
4. Dziedzic A., Tymiński M. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2001, Wyd. PIG. Warszawa. 2002.
5. Nieć M. – Złoża kruszywa naturalnego. [W:] Ney R.. (red.), Surowce skalne. Kruszywa naturalne i piaski przemysłowe. Wyd. IGSMiE PAN. Kraków. 2003.
6. Piotrowska A. – Kruszywa naturalne. [W:] Przeniosło S. (red.) (lata1995-2005); Gientka M. (red.) (lata 2006-2007), Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na..., Wyd. PIG, Warszawa, lata 1995-2005
7. Piotrowska A., Dziedzic A. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na...1991-1995, Wyd. PIG. Warszawa. 1992-1996
8. Pizon A, Wąsik I. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.1990, Wyd. PIG, Warszawa, 1991.
9. Siliwończuk Z. – Geologiczno-złożowe warunki występowania kruszywa naturalnego w Polsce. Wyd. Prace Instytutu Geologicznego. CXIII. Warszawa 1985.
10. Tymiński M. – Eksport i import surowców mineralnych. [W:] Przeniosło S. (red.) (lata 2001-2005); Gientka M. (red.) (lata 2006-2007) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na...2001-2007, Wyd. PIG. Warszawa. lata 1992-2008
11. Wilczyńska M. - Kruszywa naturalne. [W:] Przeniosło S. (red.) Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na..., Wyd. PIG. Warszawa. lata 1988-2004.
12. Bilans Zasobów i Kopalin Użytecznych w Polsce 1.I.1969, część III. Wyd. CUG, Warszawa 1969
13. Bilans Zasobów Surowców Mineralnych i Wód Podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.1978, Wyd. CUG, Warszawa 1979
14. „MIDAS" - System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych - PIG
15. „PRiCESMIN" - System - PIG