

Włodzimierz BEM¹
Wojciech GLAPA²
Cezary SROGA³

PRODUKCJA KRUSZYW W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIM W LATACH 2009–2014

W ciągu ostatnich lat na polskim rynku kruszyw naturalnych zachodziły istotne zmiany. W regionie dolnośląskim miały one szczególnie wyraźny przebieg, wynikający z wyjątkowej pozycji tego regionu w krajowej gospodarce surowcowej. W artykule przedstawiono zmiany wielkości zasobów dolnośląskich kopalin skalnych, wykorzystywanych do produkcji kruszyw mineralnych. Analizy odniesiono do złóż kamieni łamanych i blocznych oraz piaskowo-żwirowych. Scharakteryzowano zasoby geologiczne i przemysłowe oraz zmiany wydobycia, ze szczególnym uwzględnieniem wzrostu ich wydobywania do 2011 roku oraz dynamiki spadku w latach następnych. Wykorzystano także korzystny wzrost podaży kruszyw sztucznych, produkowanych z żużli pomiedziowych, w hutach w Głogowie i Legnicy. Podkreślono znaczenie Dolnego Śląska dla pokrycia zapotrzebowania na kruszywa dla innych regionów kraju.

1. WPROWADZENIE

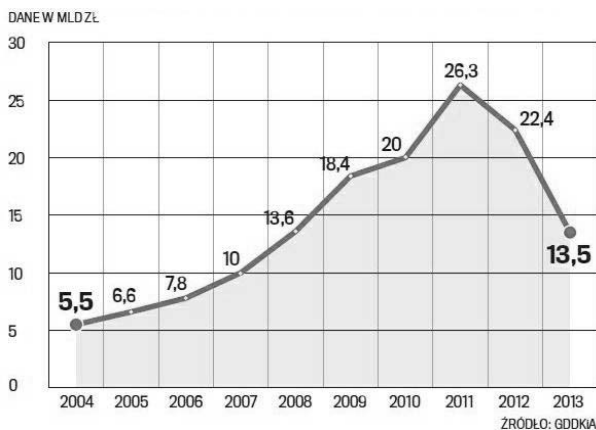
W ostatnich latach na polskim rynku kruszyw naturalnych, zarówno łamanych jak i żwirowo-piaskowych, zachodziły dynamiczne zmiany. W regionie dolnośląskim miały one szczególnie wyraźny przebieg, co wynika z wyjątkowej pozycji regionu w krajowej gospodarce surowcowej, głównego producenta tych produktów. Decydujące są tu korzystne uwarunkowania przyrodnicze: budowa geologiczna regionu obfi-

¹ KGHM Metraco SA, wlozdzimierz.bem@metraco.pl

² Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, wojciech.glapa@pwr.edu.pl

³ Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Oddział Dolnośląski, cezary.sroga@pgi.gov.pl

tująca różnorodnością kopalin, wyjątkowa koncentracja unikatowych i rzadkich złóż kruszywowych, a także wieloletnia tradycja górnictwa skalnego, stosowanie nowoczesnych rozwiązań w dziedzinie eksploatacji i przeróbki. Nie bez znaczenia są również uwarunkowania niekorzystne, hamujące rozwój produkcji kruszyw: ograniczenia środowiskowe wydobywania związane z atrakcyjnością przyrodniczą regionu, zły stan infrastruktury komunikacyjnej (przedwcześnie zlikwidowana, a obecnie zdewastowana sieć lokalnych linii kolejowych, niewystarczająca nośność dróg w pobliżu wielu złóż). Dotychczasową dynamikę ilości wydobywanych na Dolnym Śląsku (a także w kraju) kopalin skalnych dla potrzeb produkcji kruszyw scharakteryzować można w przybliżeniu jako pochodną nakładów na budowę dróg (rys. 1). Zmniejszenie tych nakładów w ostatnich czterech latach spowodowało załamanie wzrostowego trendu produkcji kruszyw w kraju i w regionie oraz spadek wydobycia o około 30%, do poziomu z roku 2008.



Rys. 1. Nakłady inwestycyjne na budownictwo drogowe w Polsce
Fig. 1. Capital expenditure on road construction in Poland

Zasadniczym celem niniejszego artykułu jest przedstawienie stanu złóż i zasobów naturalnych w województwie dolnośląskim, charakterystyki obecnych wielkości wydobycia poszczególnych kopalin oraz wskazanie na korzystny wzrost podaży kruszyw sztucznych z żużli pomiedziowych.

2. KAMIENIE ŁAMANE I BLOCZNE – KRUSZYWA ŁAMANE

Złóża kamieni łamanych i blocznych do produkcji kruszyw mineralnych należą do rzadkich w skali kraju; stąd ich liczba jest kilkunastokrotnie mniejsza w porównaniu do liczby pospolitych złóż piasków i żwirów. Koncentrują się one w Polsce południowej: w woj. dolnośląskim, świętokrzyskim, małopolskim, śląskim. W ostatnim pięcioleciu w środkowej i północnej części kraju znacznie zintensyfikowano proces poszukiwania i dokumentowania złóż piaskowo-żwirowych. W konsekwencji geolo-

giczne zasoby bilansowe piasków i żwirów są niemal dwukrotnie większe od zasobów kamieni łamanych i blocznych (Bilans... 2014), aczkolwiek zasoby przemysłowe obu grup kopalni, a także zasoby w złożach zagospodarowanych są porównywalne (por. tab. 1 i 7).

Tab. 1. Zasoby kamieni łamanych i blocznych, struktura rozpoznania i stopień zagospodarowania zasobów wg stanu na 31.12.2013 r. (Bilans... 2014)
Tab. 1. Reserves of crushed and dimension stones, structure of their identification and the state of resources management, as of 31.12.2013 (Bilans... 2014)

Wyszczególnienie	Liczba złóż	Zasoby geologiczne				Zasoby przemysłowe
		bilansowe			pozabilansowe	
		razem	A+B+C ₁	C ₂ +D		
		[mln ton]				
zasoby ogółem	747	10663,50	7282,98	3380,52	534,12	3461,39
w tym zasoby złóż zagospodarowanych						
razem	332	5530,67	4410,65	1120,02	111,50	3247,47
– złoża zakładów czynnych	239	4636,56	3677,08	959,49	84,22	2644,62
– złoża eksploatowane okresowo	93	894,11	733,57	160,53	27,28	602,86
w tym zasoby złóż niezagospodarowanych						
razem	255	4467,92	2283,53	2184,39	391,86	166,51
– złoża rozpoznane szczegółowo	207	2675,13	2283,53	391,60	134,71	166,51
– złoża rozpoznane wstępnie	48	1792,79	–	1792,79	257,15	–
w tym złoża, których eksploatacji zaniechano						
eksploatacja zaniechana	160	664,91	588,80	76,11	30,76	47,41

W naturalnych uwarunkowaniach kraju wydobywa się trzykrotnie mniej kruszyw łamanych niż piasków i żwirów. Jednocześnie kopalnie kamieni łamanych i blocznych są najczęściej zakładami dużymi, stąd ich liczba jest aż dziesięciokrotnie mniejsza od liczby zakładów wydobywających kruszywo piaskowo-żwirowe (tab. 2 i 9).

Tab. 2. Zagospodarowane (czynne) złoża kamieni łamanych i blocznych w Polsce; liczba złóż, zasoby przemysłowe i wydobywanie (Bilans... 2009–2014)
Tab. 2. Developed deposits of crushed and dimension stones in Poland; the number of deposits, available reserves and mining output (Bilans... 2009–2014)

Lata	Złoża		Zasoby przemysłowe		Wydobywanie	
	liczba zakładów czynnych	przyrost do roku poprzedniego, [%]	[mln ton]	przyrost do roku poprzedniego, [%]	[tys. ton]	przyrost do roku poprzedniego, [%]
2009	236	+1,29	2683	+5,55	55 277	+8,57
2010	246	+4,24	2787	+3,88	63 225	+14,38
2011	256	+4,06	2940	+5,49	84 577	+33,77
2012	247	–3,52	2954	+0,48	64 008	–24,32
2013	239	–3,24	2645	–10,46	58 364	–8,82

Na Dolnym Śląsku zlokalizowane są jedyne w kraju złoża gabra i sjenitów, niemal wszystkie spośród krajowych złóż bazaltów, granitów, melafirów i porfirów, a także skał metamorficznych: amfibolitów, serpentynitów, zieleńców, gnejsów, hornfelsów, migmatytów i marmurów. Powoduje to, że w regionie skupionych jest 52% krajowych zasobów bilansowych i 77% zasobów przemysłowych kamieni łamanych i blocznych. Dlatego też wyraźnie uwidaczniają się tu wszelkie trendy zachodzące na rynku kruszyw łamanych: niespotykany, 3,5-krotny wzrost wydobycia w dziesięcioleciu 2001–2011 i ponad 30% spadek wydobycia w latach 2011–2013 (Głapa & Sroga 2007, Scenariusz... 2014). Wyjątkowa koncentracja złóż powoduje, że region dolnośląski jest tradycyjnie najważniejszym producentem kruszyw ze skał magmowych i metamorficznych. W innych częściach kraju rozwinęła się produkcja tych kruszyw z twardych odmian skał osadowych; np. ze złóż regionu świętokrzyskiego pochodzi większość kruszyw wapiennych, a z śląsko-krakowskiego i Karpat – kruszyw wapiennych, dolomitowych i piaskowcowych. W konsekwencji niemal cała produkcja kruszyw naturalnych łamanych ze źródeł krajowych skupiona jest w siedmiu województwach Polski południowej (tab. 3).

Tab. 3. Wydobycie kopalin skalnych ze złóż kamieni łamanych i blocznych w ujęciu wojewódzkim (Bilans... 2009–2014)

Tab. 3. Mining output from crushed and dimension stones deposits by voivodeships (Bilans... 2009–2014)

Kraj/województwo	Wydobycie w latach, [tys. ton]				
	przyrost/spadek wydobycia do roku poprzedniego, [%]				
	2009	2010	2011	2012	2013
Polska	55 277	63 225	84 577	64 008	58 364
	+10,9	+14,3	+33,8	-24,3	-8,8
dolnośląskie	28 076	30 423	38 747	27 847	26 108
	+8,2	+8,4	+27,4	-28,1	-6,2
świętokrzyskie	14 118	19 154	29 025	21 917	19 260
	+13,9	+35,7	+51,5	-24,5	-12,1
małopolskie	5 213	6 592	8 430	6 970	6 665
	-3,4	+26,4	+27,9	-17,3	-4,4
śląskie	4 365	3 220	3 686	3 007	2 778
	+1,1	-26,2	+14,5	-18,4	-7,6
opolskie	1 531	1 441	1 755	1 524	1 255
	+6,2	-5,9	+21,8	-13,2	-17,6
podkarpackie	1 119	1 146	1 711	1 091	1 078
	+28,8	+2,4	+49,3	-36,2	-1,2

Na Dolnym Śląsku przedmiotem eksploatacji dla potrzeb budownictwa są głównie kwaśne i zasadowe magmowe skały plutoniczne (granitoidy i gabra) oraz wulkaniczne (melafiry, bazalty). Mniejsze znaczenie surowcowe mają skały metamorficzne (migmatyty, gnejsy, amfibolity, serpentynity, marmury), a zupełnie marginalne – skały

osadowe: piaskowce, szarogłazy i wapienie. Powszechnie znana i ceniona jest unikatowa jakość niektórych typów skał. Najlepszy surowiec wykorzystywany jest jako kruszywo do budowy lotnisk, autostrad i mostów.

W 2013 r. województwie dolnośląskim było udokumentowanych 275 złóż kamieni łamanych i blocznych; około połowa z nich to złoża zagospodarowane, eksploatację prowadzono w 88 złożach (Bilans... 2014). W analizowanym okresie, w poszczególnych grupach kopalni, do 2012 roku nie odnotowano istotnych zmian ilości czynnych złóż. Natomiast w 2013 liczba ta zmniejszyła się o 15%. Powodem tej zmiany był spadek zapotrzebowania rynku w latach 2012–2013 i nagromadzenie znacznej ilości gotowego do sprzedaży surowca na składowiskach zakładów górniczych (Glapa & Sroga, 2014).

Najbardziej spektakularny przyrost zasobów nastąpił w 2009 r. w złożu migmatytu i amfibolitu Piława Górna (o 200 mln ton), a rok później w złożu gnejsu Doboszowice I – przyrost o 212 mln ton. W latach następnych znaczne zwiększenie geologicznych zasobów bilansowych nastąpiło przede wszystkim w grupie złóż granitoidów (Strzegom II, Gębzyce, Wieśnica, Chwałków I, Rogoźnica Północ) oraz w złożu gnejsu Doboszowice i złożu bazaltu Lubień (Bilans... 2009–2014). Stan zasobów przemysłowych dla poszczególnych odmian skalnych w województwie w latach 2009–2013 przedstawia tabela 4.

Szczegółowa analiza danych z poszczególnych lat pozwala stwierdzić, że zmiany zasobów na znaczącą skalę (oprócz wyżej wspomnianych) odbywają się w obrębie złóż już zagospodarowanych, a stan zasobów przemysłowych jest w miarę stały; ubytkowi z tytułu eksploatacji towarzyszy rozpoznanie nowych partii złóż istniejących i powiększanie zasobów (również dokumentowanie nowych złóż). W konsekwencji ubytek zasobów nie jest tak znaczący, jak się powszechnie sądzi i jest rekompensowany w wyniku nowych prac rozpoznawczych, głównie w granicach istniejących złóż lub w obrębie terenów górniczych. Przedsiębiorstwa kruszywowe zwiększają swój potencjał wydobywczy dzięki modernizacji rozwiązań eksploatacyjnych, efektywniejszemu wykorzystaniu zasobów, a także rozpoznawaniu nowych partii złóż w głąb górotworu. Przyrost zasobów przemysłowych jest osiągany również poprzez lepsze rozpoznanie partii złóż udokumentowanych wcześniej w niższych kategoriach rozpoznania (np. granity złóż: Gola Świdnicka, Wieśnica, Rogoźnica Północ (Bilans... 2014). Wynika to głównie z ograniczeń środowiskowych, wprowadzanych w formie sieci obszarów Natura 2000.

W górnictwie kruszywowym w dziesięcioleciu 2002–2011 nastąpiło zwiększenie popytu i podaży kruszyw naturalnych łamanych. Na Dolnym Śląsku było to szczególnie widoczne w latach 2006–2011; wzrost wydobycia wyniósł 216% (Scenariusz... 2014), a w masywie granitoidowym Strzegom–Sobótka był niemal trzykrotny (Glapa & Sroga, 2013). Zapotrzebowanie rynku krajowego związane z realizacją planów budowy autostrad, dróg ekspresowych i infrastruktury dla mistrzostw Euro 2012,

spowodowało gwałtowne zwiększenie wydobycia kopalin i produkcji kruszyw. Było ono realizowane w zakładach już istniejących, a także poprzez nowe inwestycje.

Tab. 4. Zasoby przemysłowe zagospodarowanych (czynnych) złóż kamieni łamanych i blocznych woj. dolnośląskiego (Bilans... 2009–2014)

Tab. 4. Available reserves of developed deposits of crushed and dimension stones deposits in Lower Silesian voivodeship (Bilans... 2009–2014)

Kopalina	Zasoby przemysłowe, [tys. t]				
	przyrost/spadek do roku poprzedniego, [%]				
	2009	2010	2011	2012	2013
bazalt	382 446	366 281	269 178	336 017	210 249
	+1,7	-4,2	-26,5	+24,8	-37,4
gabro	188 542	184 151	180 704	178 068	195 377
	+23,7	-0,3	-1,9	-1,5	+9,7
granit	848 914	874 752	832 558	786 384	803 429
	+3,3	+3,0	-4,8	-5,6	+2,2
granodioryt	13 416	13 403	13 123	12 842	12 507
	-1,1	-0,1	-2,1	-2,1	-2,6
sjenit	26 079	25 200	24 404	21 720	22 073
	-3,6	-3,4	-3,2	-11,0	+1,6
melafir	275 762	306 338	281 324	240 720	230 507
	+8,5	+11,1	-8,2	-14,4	-4,3
porfir	0	5 340	25 718	20 355	0
	-	-	+481,6	-20,9	-
amfibolit	15 055	14 031	13 000	12 447	11 246
	-14,2	-6,8	-7,4	-4,3	-9,7
serpentyt	13 562	22 889	21 829	21 188	20 782
	-4,5	+168,8	-4,6	-2,9	-1,9
gnejs	79 001	79 969	274 454	282 968	235 799
	+38,1	+0,0	+343,2	+3,1	-16,7
hornfels	588	588	588	588	588
	-	-	-	-	-
migmatyt	65 834	62 960	60 267	58 780	57 090
	+74,6	-4,4	-4,3	-2,5	-2,9
marmur	50 790	52 296	51 683	214 220	54 677
	-4,8	+3,0	-1,2	+414,5	-74,5
wapień	80 727	80 479	80 291	79 768	27 751
	-0,8	-0,3	-0,2	-0,7	-65,2
piaskowiec	21 665	23 898	19 063	14 539	14 084
	+10,8	+10,3	-20,2	-23,7	-3,1
szarogłaz	27 315	17 263	17 194	17 086	15 315
	+56,8	-36,8	-0,4	-0,6	-10,4
razem	2 089	2 190	2 104	2 297	1 911
	696	791	831	690	474
	+18,4	+4,8	-3,9	+9,16	-16,8

W regionie dolnośląskim w tym okresie zmodernizowano i rozbudowano szereg linii technologicznych do produkcji kruszyw mineralnych (m.in. zakłady w Piławie Górnej, Sulikowie, Wieśnicy, Gołaszycach, Łażanach). Wielkość wydobycia w czynnych kopalniach w latach 2009–2014 oraz dynamikę zmian wydobycia dokumentuje tabela 5. Na Dolnym Śląsku wydobywa się niemal dwukrotnie więcej kamieni łamanych i blocznych niż kruszyw piaskowo-żwirowych, przy i tak znaczącym wydobyciu tych ostatnich w skali kraju (tab. 5 i 9). Podkreśla to wyjątkową pozycję regionu w produkcji kruszyw mineralnych.

Tab. 5. Wydobycie kopalin z zagospodarowanych złóż kamieni łamanych i blocznych w woj. dolnośląskim ((Bilans... 2009–2014)

Tab. 5. Mining output from crushed and dimension stones deposits in Lower Silesian in voivodeship (Bilans... 2009–2014)

Kopalina	Zasoby przemysłowe, [tys. t]					
	przyrost/spadek do roku poprzedniego, [%]					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
bazalt	7 579	7 754	10 497	7 714	6 197	6 223
	-10,5	+2,3	+35,4	-26,5	-19,7	+0,4
gabro	2 953	2 714	3 448	2 636	2 100	2 386
	-1,7	-8,1	+27,0	-13,5	-20,3	+13,6
granit	7 330	7 989	11 099	8 566	8 501	8 318
	+5,8	+9,0	+38,9	-22,8	-0,8	-2,2
granodioryt	65	12	280	281	331	370
	-21,7	-81,5	+2333,3	+0,3	+17,8	+11,8
sjenit	770	879	802	218	434	437
	-2,3	+14,2	-8,8	-72,2	+199,0	+0,7
melafir	3 255	3 950	4 992	3 774	4 085	4 878
	+2,6	+21,3	+26,4	-24,9	+8,2	+19,4
amfibolit	791	1 024	1 031	632	684	798
	+35,9	+29,5	+0,7	-38,7	+8,2	+16,7
serpentyt	667	1 172	1 059	676	402	501
	+23,1	+75,7	-9,7	-36,2	-40,5	+24,6
gnejs	1 033	1 112	1 800	900	740	721
	+340,9	+7,6	+61,9	-50,0	-17,8	-2,7
migmatyt	2 689	2 875	2 693	1 652	1 691	1 503
	+271,9	+6,9	-6,3	-38,7	+2,4	-11,1
marmur	533	545	611	604	609	627
	-1,7	+2,2	+12,1	-1,2	+0,8	+2,6
wapień	274	248	188	2	195	656
	+397,1	-9,5	-24,2	-98,9	+9750,0	+336,4
piaskowiec	190	86	90	99	99	168
	+158,3	-54,7	+4,6	+10,0	0	+69,7
razem	28 076	30 423	38 747	27 847	26 108	27 586
	+8,2	+8,4	+27,4	-28,1	-6,2	+5,6

*dane Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego

Załamaniem produkcji kruszyw łamanych nastąpiło w roku 2012 w wyniku radykalnego spadku zapotrzebowania zarówno na rynku lokalnym jak i krajowym. Zostało to spowodowane znanym ograniczeniem inwestycji w drogownictwie, dekonstrukcją w budownictwie kubaturowym, trudnościami finansowymi wielu przedsiębiorstw budowlano-montażowych oraz brakiem zapowiadanych inwestycji w infrastrukturę kolejową. W 2012 roku największe spadki wydobycia kopalin skalnych ze złóż kamieni łamanych i blocznych w stosunku do 2011 miały miejsce w województwie podkarpackim (36,2%) i dolnośląskim (24,3%). W roku następnym trend spadkowy został nieco wyhamowany dzięki wzrostowi zamówień na kruszywo, m.in. ze strony kolei na modernizację kilku linii kolejowych; spadki te wynosiły odpowiednio 1,2 i 6,2% (tab. 3). Na podstawie danych o wielkości wydobycia z 2014 roku wynika, że po raz pierwszy po 2011 roku wystąpił przyrost wielkości wydobycia tych kopalin w stosunku do roku poprzedniego o 5,6% (tab. 5).

Dynamikę wzrostu (i spadku) wydobycia kruszyw łamanych z ważniejszych dolnośląskich złóż przedstawia tabela 6.

Tab. 6. Wydobycie kopalin skalnych z ważniejszych złóż kamieni łamanych i blocznych woj. dolnośląskiego (Bilans... 2009–2014)
Tab. 6. Mining output from important deposits of crushed and dimension stones deposits in Lower Silesian in voivodeship (Bilans... 2009–2014)

Złoże	Kopalina	Zasoby przemysł. (2013 r.)	Wydobycie w latach, [tys. t]					
			2009	2010	2011	2012	2013	2014*
Bukowa Góra	bazalt	95 981	211	439	967	531	–	10
Góra Kamienista		1 480	324	300	487	429	225	282
Góra Trupień		1 454	195	180	223	167	160	157
Gronowskie Wzgórza		8 876	313	323	352	325	165	102
Jawor–Męcinka		114 885	626	589	665	378	578	628
Kłopotno		434	332	265	342	319	418	261
Krzemiów		11 683	1 840	1 494	1 723	1 179	1 306	1 632
Księginki-Północ		15 137	485	377	932	164	–	–
Leśna–Brzozy		4 846	407	398	630	530	567	503
Lubień		5 596	554	506	693	739	785	822
Sulików		45 942	616	1 074	1 170	1 642	1 113	1 144
Targowica		12 891	323	376	557	257	116	149
Wilcza Góra		2 297	186	202	149	166	60	145
Winna Góra		13 304	444	505	633	427	513	240
Braszowice		gabro	94 409	1 649	1 379	1 750	1 254	1 042
Słupiec–Dębówka	100 968		1 304	1 335	1 697	1 382	1 058	1 321
Borów	granit	63 070	130	141	235	232	198	221
Borów 17		32 754	123	128	138	135	114	137
Chwałków I		18 615	81	131	295	227	174	261
Gniewków		37 335	534	458	510	462	241	291

cd. tabeli 6

Gola Świdnicka	granit	23 098	42	142	377	205	256	299
Gołazyce		4 310	371	414	585	319	18	88
Górka		45 642	333	684	821	838	980	801
Grabina Śl. – kam. 15/27		21 375	85	112	124	146	125	131
Graniczna		86 222	953	1 093	1 203	445	232	498
Łazany II		12 507	–	–	280	281	331	370
Pagórki Zachodnie		2 569	–	–	40	37	118	113
Rogoźnica-Północ		38 441	–	–	–	–	1 675	1 117
Siedlimowice I		12 957	709	874	1 101	973	1 066	1 110
Strzeblów I		19 088	304	387	681	484	534	556
Strzelin		61 981	509	149	875	822	921	1 014
Wieśnica		9 170	946	1 057	1 221	957	816	1 050
Kośmin		sjenit	18 417	741	779	728	287	434
Grzędy	melafir	49 869	1 816	1 781	1 906	1 653	1 559	1 469
Rybica Leśna		160 536	601	915	966	773	1 222	1 809
Tłumaczów-Gardzień		20 102	77	547	1 029	1 053	1 303	1 600
Nasławice	serpentynit	20 782	667	1 172	1 059	676	402	501
Doboszowice	gnejs	14 384	40	62	239	120	203	235
Doboszowice I		206 955	364	537	679	200	191	375
Ogorzelec		5 032	351	358	643	423	330	260
Ogorzelec I	amfibolit	119	67	19	1	–	46	111
Piława Górna	migmatyt	30 338	–	–	–	–	–	133
		11 127	723	1 004	1 030	632	638	567
Odrzychowice-Romanowo	marmur	57 090	2 689	2 875	2 693	1 652	1 691	1 503
		39 140	522	523	576	561	567	582

*dane Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego

3. PIASKI I ŻWIRY – KRUSZYWA PIASKOWO-ŻWIROWE

Naturalne kruszywa piaskowo-żwirowe należą do kopalin powszechnie występujących w kraju. Tworzą one złoża o olbrzymich często zasobach. Ogółem, według stanu na koniec 2013 r. (Bilans... 2014), w Polsce udokumentowano 9316 złóż piasków i żwirów o łącznych zasobach bilansowych 17,972 mld ton (tab. 7).

Z tej ilości blisko 13% zasobów przypada na województwo dolnośląskie (2264 mln t), a w innych województwach odpowiednio: w małopolskim 1854 mln t, opolskim 1410 mln t, podlaskim 1292 i podkarpackim 1277 mln t. W regionie dolnośląskim związane są głównie z osadami czwartorzędowymi; w starszych formacjach występują sporadycznie. Genetycznie kruszywa czwartorzędowe wiążą się z akumulacją lodowcową, wodnolodowcową i rzeczną. Szczególnie poszukiwane są złoża żwirowe, zlokalizowane w dolinach dużych rzek oraz piaszczysto-żwirowe związane z wodami topniejącego lodowca. Największe znaczenie gospodarcze mają złoża związane ze zlodowaceniami środkowopolskimi oraz z rzekami sudeckimi. Mniejsze zna-

czeniu mają złoża kruszywa drobnego-piaszczystego; rozmieszczone równomiernie w części niżowej i jedynie w górach można odczuwać ich niedobór.

Tab. 7. Zasoby piasków i żwirów, struktura rozpoznania i stopień zagospodarowania zasobów wg stanu na 31.12.2013 r., (Bilans... 2014)
Tab. 7. Reserves of sand and gravel, structure of their identification and the state of resources management, as of 31.12.2013 (Bilans... 2009–2014)

Wyszczególnienie	Liczba złóż	Zasoby geologiczne				Zasoby przemysłowe
		bilansowe			pozabilansowe	
		razem	A+B+C ₁	C ₂ +D		
		[mln t]				
zasoby ogółem	9 316	17 972,50	10 005,13	7 967,37	378,67	3 614,42
w tym zasoby złóż zagospodarowanych						
Razem	3 822	5 455,81	4 572,09	883,72	62,04	3 091,46
– złoża zakładów czynnych	2 540	4 155,04	3 447,71	707,33	32,81	2 446,93
– złoża eksploatowane okresowo	1 282	1 300,77	1 124,38	176,38	29,22	644,53
w tym zasoby złóż niezagospodarowanych						
razem	3 409	11 253,99	4 492,05	6 761,95	239,06	477,24
– złoża rozpoznane szczegółowo	3 073	4 831,15	4 459,01	372,14	126,53	470,82
– złoża rozpoznane wstępnie	336	6 422,84	33,04	6 389,81	112,53	6,42
w tym złoża, których eksploatacji zaniechano						
eksploatacja zaniechana	2 085	1 262,70	940,99	321,71	77,58	45,71

Zapotrzebowanie rynku krajowego na tę kopalinę w latach 2009–2013 spowodował: wzrost liczby zakładów do 2604 (2012 r.), rekordowe roczne wydobycie 248 690 ton (2011 r.) oraz spadek o 32% w 2013 roku. Jako korzystną tendencję podnosi się jednoczesny wzrost zasobów przemysłowych do poziomu 3,614 mld ton w 2013 roku (tab. 8).

Tab. 8. Zagospodarowane złoża piasków i żwirów w Polsce; liczba złóż, zasoby przemysłowe i wydobycie (Bilans... 2009–2014)
Tab. 8. Developed deposits of sand and gravel in Poland; the number of deposits, available reserves and mining output (Bilans... 2009–2014)

Lata	Złoża		Zasoby przemysłowe		Wydobycie	
	liczba zakładów czynnych	przyrost/spadek do roku poprzedniego, [%]	[tys. t]	przyrost do roku poprzedniego, [%]	[tys. t]	przyrost/spadek do roku poprzedniego, [%]
2009	1937	+10,2	2 436 105	+6,2	141 037	-6,0
2010	2193	+13,2	2 700 083	+10,8	163 441	+15,9
2011	2565	+16,9	3 030 705	+12,2	248 690	+52,2
2012	2604	+1,5	3 496 205	+5,3	184 745	-25,7
2013	2540	-2,4	3 614 421	+3,3	173 267	-6,2

Tab. 9. Wydobycie piasków i żwirów w podziale na województwa (Bilans... 2009–2014)
 Tab. 9. Mining output from sand and gravel deposits by voivodeships
 (Bilans... 2009–2014)

Kraj/obszar/województwo	Wydobycie w latach, [tys. t]				
	przyrost/spadek wydobycia do roku poprzedniego, [%]				
	2009	2010	2011	2012	2013
łącznie	141 037	163 441	248 690	184 745	173 267
	-6,0	+15,9	+52,2	-35,9	-27,9
dno Bałtyku	-	-	569	279	290
	-	-	-	-51,0	+8,3
dolnośląskie	14 439	14 505	21 674	13 903	10 024
	+2,8	+0,4	+49,4	-35,9	-27,9
kujawsko-pomorskie	9 363	6 502	14 748	4 837	5 737
	+109,6	-30,5	+126,8	-67,2	+18,4
lubelskie	3 436	5 224	8 262	7 208	6 425
	-15,4	+52,0	+58,2	-12,8	-10,9
lubuskie	4 090	5 017	9 090	6 305	5 519
	-2,3	+22,6	+81,2	-30,6	-12,5
łódzkie	7 988	8 340	21 905	21 764	24 024
	-4,3	+4,4	+162,6	-0,6	+10,4
małopolskie	12 022	14 512	20 975	15 234	11 574
	+1,8	+20,7	+44,5	-27,4	-24,0
mazowieckie	14 331	20 613	28 756	15 487	12 650
	-20,7	+43,8	+39,5	-46,1	-18,3
opolskie	6 908	6 627	8 151	6 593	6 799
	+5,7	-4,0	+23,0	-19,1	+3,1
podkarpackie	5 922	9 573	24 192	22 833	17 095
	+0,3	+61,6	+62,6	-5,6	-25,1
podlaskie	9 010	13 184	20 485	14 464	20 994
	-21,5	+46,3	+35,4	-29,4	+45,1
pomorskie	12 090	13 213	12 403	11 843	11 055
	+9,2	+9,3	-6,1	-4,7	-6,5
śląskie	6 678	5 394	8 218	6 204	5 689
	-16,2	-19,2	+52,3	-24,5	-8,3
świętokrzyskie	2 276	2 629	3 268	2 643	1 921
	+11,7	+15,5	+24,3	-19,1	-27,3
warmińsko-mazurskie	11 095	13 2670	19 690	13 475	12 611
	-11,4	+23,2	+44,0	-31,6	-6,4
wielkopolskie	8 784	14 314	14 065	11 834	10 921
	-8,9	+40,1	-14,2	-19,6	-7,7
zachodniopomorskie	12 607	12 148	12 240	9 838	9 939
	-28,9	-3,6	+0,7	-3,06	+1,0

Tab. 10. Wydobycie piasków i żwirów z ważniejszych złóż woj. dolnośląskiego (Bilans... 2009–2014)
 Tab. 10. Mining output from important sand and gravel deposits in
 Lower Silesian in voivodeship (Bilans... 2009–2014)

Złoże	Zasoby przemysł. (2013 r.)	Wydobycie, [tys. t]						Powiat
		2009	2010	2011	2012	2013	2014*	
Bierkowice I	7 992	–	320	261	148	237	199	kłodzki
Boguszyce	14 823	–	–	1 450	70	59	77	oleśnicki
Brzezinka Średzka–Plaża	3 693	286	446	418	264	175	220	średzki
Brzezinki	2 656	268	263	251	223	216	285	oławski
Byczeń I	8 895	550	321	481	424	460	641	ząbkowicki
Bystrzyca Oławska	18 336	410	642	612	334	371	199	oławski
Domanice	22 444	914	1 159	721	853	660	1 087	wrocławski
Kraszowice	12 742	310	356	440	360	222	341	bolesławiecki
Kowalowo	–	–	–	1 147	704	–	–	górowski
Książnica Wschód	4 686	193	240	230	109	210	174	dzierżoniowski
Ligota Polska	–	–	–	1 309	98	–	–	oleśnicki
Mirków–Oleśnica	2 354	1 033	777	232	–	–	43	wrocławski
Nowica	2 997	–	–	860	225	85	28	oleśnicki
Paniowice	2 501	1 426	937	480	386	204	111	trzebnicki
Pieńsk	9 635	–	–	686	0	682	563	zgorzelecki
Radziechów I	5 859	370	480	691	328	306	261	złotoryjski
Rakowice-Zbiornik	51 992	502	598	841	646	646	689	lwówecki
Rolantowice	1 217	265	150	136	92	47	97	wrocławski
Siedlakowice I	1 464	515	385	228	250	162	347	wrocławski
Stróża Górna II	7 213	–	560	993	73	809	1056	wrocławski
Strzelce II	3 717	294	215	264	159	152	129	oleśnicki
Strzelce Kolonia	7 924	–	–	212	666	104	102	oleśnicki
Szczytniki p. A, B, C, D	18 216	703	578	461	389	225	279	legnicki
Topola-Zbiornik	5 089	696	676	694	536	24	81	ząbkowicki
Zubrza	2 119	–	–	294	639	117	316	górowski
razem		8 735	9 103	14 272	7 976	6 173	7 325	
pozostałe złoża		5 704	5 402	7 402	5 927	3 851	3 992	
łącznie wydobycie w województwie		14 439	14 505	21 674	13 903	10 024	11 317	
przyrost/spadek wydobywania do roku poprzedniego, [%]		+10,2	+0,5	+149	–36,8	–27,9	+12,9	

*dane Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego

Po pewnym kryzysie górnictwa kruszywowego w latach 2002–2003, spowodowanym dekonjunkcją w gospodarce europejskiej i krajowej, a przede wszystkim brakiem wówczas inwestycji drogowych i budowlanych, następował stopniowy wzrost

wydobycia piasków i żwirów w skali kraju. W latach 2009–2011 wzrost ten był w niespotykanej dotychczas skali (odpowiednio: 141 mln t i ponad 248 mln t); dotyczył niemal całego kraju, z wyjątkiem województwa zachodniopomorskiego (tab. 9). Największe ilości kruszyw piaskowo-żwirowych wydobyto w 2011 roku w województwach: mazowieckim – 28,756 mln t, podkarpackim – 24,192 mln t, łódzkim – 21,905 mln t i dolnośląskim – 21,674 mln t.

W 2012 roku we wszystkich województwach wystąpiły spadki wydobywania od 0,6% (woj. łódzkie) do 67,2% (woj. kujawsko-pomorskie); z kolei w 2013 roku jedynie w kilku województwach zanotowano przyrosty wydobywania. Spadek wielkości wydobywania w kraju po 2011 roku w województwie dolnośląskim wynosił odpowiednio 35,9 i 27,9% (tab. 9).

W roku 2012 i 2013, spośród wszystkich województw kraju, największy spadek wydobywania kruszyw piaskowo-żwirowych w stosunku do roku poprzedniego miał miejsce w województwie dolnośląskim i wynosił odpowiednio 35,9 i 27,9%. Było to wynikiem ograniczenia inwestycji w obrębie województwa oraz redukcją zamówień z innych regionów, w których użytkowano własne zapasy wydobytych kopalin. Na podstawie danych z 2014 roku wynika, że po raz pierwszy od 2011 roku wystąpił przyrost wielkości wydobywania piasków i żwirów w stosunku do roku poprzedniego o 12,9% (tab. 10). Przyrost ten związany jest głównie ze zwiększonego wydobywania ze złóż położonych na obrzeżach aglomeracji wrocławskiej; z powiatów: wrocławskiego i oławskiego (Domanice – Eurovia SA, Stróża Górna II – KSM Byczeń, Siedlakowice I – PPHU Transpiach s.c., Brzezinkli – WalMor Sp. z o.o.) oraz legnickiej ze złóż powiatu średzkiego i legnickiego (Brzezinka Średzka Plaża – Reinfeld Sp. z o.o., Sp. kom. I i Szczytniki pole A, B, C, D – Góraźdze Kruszywa Sp. z o.o.). Dostawy kruszyw z tych złóż wykorzystano w inwestycjach drogowych i kubaturowych.

4. KRUSZYWA SZTUCZNE

W rozpatrywanym okresie zmiany dotyczyły także wielkości podaży kruszyw sztucznych, produkowanych z żużli pomiedziowych w hutach w Głogowie i Legnicy.

Żużle pomiedziowe składają się z substancji skałotwórczych, zbliżonych składem chemicznym do skał naturalnych (Starowicz & Gambal, 2008, Gambal & Starowicz, 2010). Produkcję tych kruszyw rozpoczęto w 1978 roku z żużli huty głogowskiej, a na początku lat 1980. z legnickiej. Do 2002 roku, żużle pomiedziowe, na podstawie zawartej umowy, przerabiane były poza hutami, w Złotoryjskich Kopalniach Surowców Skalnych, posiadających odpowiednie doświadczenie w produkcji kruszyw bazaltowych ze złoża Męcinka. Po wygaśnięciu tej umowy produkcję przejęła KGHM Polska Miedź SA; obecnie w ramach KGHM Metraco.

Zagospodarowanie żużli po wytopie miedzi ma istotne znaczenie dla zapewnienia ciągłości pracy hut. Uwalniane są miejsca ich składowania na własnym, ograniczo-

nym terenie. Produkcja kruszyw z odpadowych żużli ma również niebagatelne znaczenie dla środowiska naturalnego. Ogranicza tereny konieczne do składowania odpadów, a także przyczynia się do ochrony zasobów złóż kruszyw naturalnych.

W 2013 roku w Hucie Miedzi Głogów, powstał nowoczesny, zautomatyzowany układ stacjonarny o wydajności 250 ton/godz. Uwzględniając zapotrzebowanie odbiorców produkowane są mieszanki 0/5, 0/31,5, 0/45 i 0/63 mm oraz grysy 5/8, 8/11, 11/16 i 16/22 mm. Asortymenty handlowe pozbawione są praktycznie frakcji pylastej, będąc odpowiednikiem płukanego kruszywa naturalnego. W ostatnich dwóch latach produkcja tych kruszyw utrzymuje się na poziomie powyżej 1 mln ton (tab. 11).

Tab. 11. Produkcja kruszyw sztucznych w województwie dolnośląskim
Tab. 11. Production of artificial aggregates in Lower Silesian voivodeship

Zakład produkcji kruszywa	Produkcja w latach, [tys. t]					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Głogów	688,5	1243,6	558,6	380,0	1037,6	867,1
Legnica			152,0	54,5	69,0	383,4
razem	688,5	1243,6	710,6	434,5	1106,6	1250,5
udział grysów w sprzedaży, [%]	32	30	66	57	12	13

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KGHM Metraco SA

W Hucie Miedzi Legnica finalizowana jest modernizacja układu technologicznego, polegająca na zastąpieniu zdekapitalizowanych kruszarek z napędem spalinowym kruszarkami z napędem elektrycznym oraz ich sprzężeniem z węzłem przesiewaczy. Po zakończeniu tej inwestycji osiągnięta zostanie wydajność produkcji grysów na poziomie 150 ton/godz.

Zakład przeróbczy w Głogowie jest najdalej położonym na północ producentem kruszyw dla drogownictwa w województwie dolnośląskim. Stąd kruszywa te dostarczane są na rynek lubuski. Od 2009 roku zostały wykorzystane na podbudowę autostrady A2 na odcinku lubuskim, A4 Wykroty–Krzyżowa, a także na wszystkie warstwy dróg na odcinkach S3: okolice Nowej Soli, Zielonej Góry i Sulechowa. Głównymi kontrahentami byli: Strabag, Polski Asfalt, Budimex, Mota Engil i Skanska oraz odbiorcy lokalni: PBD Głogów, **Drogobud Gostyń**, Fuchs Nowa sól, Kontrakt Krosno Odrzańskie, Maldrobud Pyrzyce. Zakłady produkcji kruszyw w Legnicy i Głogowie posiadają bocznicę kolejową, umożliwiającą dystrybucję produktów na teren całego kraju. Dotychczas realizowano kolejowe dostawy kruszyw dla drogownictwa; na warstwy ścieralne w okolicach Tarnowa i na podbudowy obwodnic Poznania.

5. UWARUNKOWANIA INWESTYCYJNE

Zagospodarowanie złóż oraz dynamika i regionalizacja wydobycia surowców skalnych w latach 2001–2012 na terytorium całego kraju były przedmiotem badań w ramach projektu współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego – Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka nr 01.03.01-00-001/09-00 „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych” (Scenariusze... 2013). Wskazano na trzy możliwe warianty dalszego rozwoju: dynamicznego, umiarkowanego i spowolnienia gospodarczego. Przedstawione wielkości wydobycia z lat 2013–2014 (tab. 5, 10) potwierdzają trafność prognozy dla tzw. umiarkowanego rozwoju.

Kruszywa łamane oraz częściowo asortymenty żwirowe ekspediowane są z dolnośląskich kopalń do innych regionów kraju głównie transportem kolejowym; w najkorzystniejszym produkcyjnie 2011 roku, w szczególności do województw: lubuskiego i pomorskiego po około 5,5 mln t, mazowieckiego 3,2 mln t, zachodniopomorskiego 1,3 mln t, warmińsko-mazurskiego 0,7 mln t, podkarpackiego 0,5 mln t, podlaskiego 0,4 mln oraz małopolskiego, świętokrzyskiego i lubelskiego po 0,1–0,2 mln t. Odmienne przedstawia się sytuacja z wywozem kruszywa do odbiorców na rynku dolnośląskim – przeważa tu transport samochodowy. W rekordowym pod względem ilości wydobycia kopalni skalnych 2011 roku udział transportu samochodowego wyniósł około 70%.

Do 2020 roku prognozowane są koncentracje dróg ekspresowych i autostrad:

- największa w województwach centralnych: mazowieckim, lubelskim, wielkopolskim, zachodniopomorskim, podlaskim, łódzkim i kujawskopomorskim (około 66% długości wszystkich dróg i około 64% całkowitych nakładów inwestycyjnych),
- średnia w województwie podkarpackim, dolnośląskim, warmińsko-mazurskim (około 19% długości wszystkich dróg i około 21% nakładów),
- mniejsza w: świętokrzyskim, lubuskim, pomorskim, małopolskim i opolskim (około 15% długości wszystkich dróg i około 15% nakładów).

W latach 2014–2020 koncentracja budowy dróg ekspresowych i autostrad będzie największa w centralnych województwach, oddalonych od miejsc pozyskiwania kopalni skalnych, głównie zwięzłych (Scenariusz... 2014). Stąd realizowane będą do tych województw dostawy transportem kolejowym, a transportem samochodowym na rynek dolnośląski i lubuski (tab. 12).

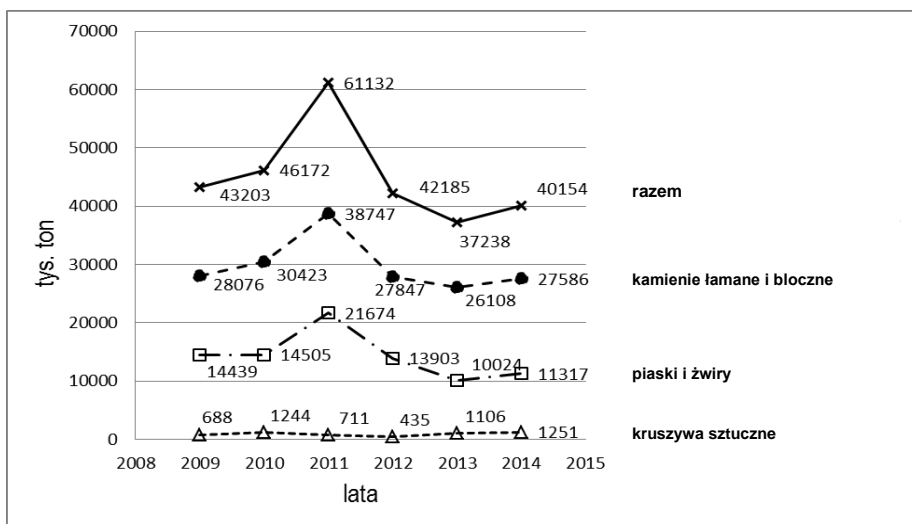
Tab. 12. Inwestycje drogowe w woj. dolnośląskim i lubuskim w latach 2014–2020 (Scenariusz... 2014)
 Tab. 12. Roads investments in Lower Silesian Lubuskie voivodeships
 in 2014–2020 years (Scenariusz...2014)

Nr drogi	Inwestycja	Długość [km]	Koszt [mln zł]	Rok zakończenia
Dolnośląskie				
DK3/DK5	obwodnica Bolkowa	5,7	b.d.	b.d.
DK33/DK46	obwodnica Kłodzka wraz z łącznikiem do DK46	9,1	283,15	2017
DK35	obwodnica Wałbrzycha	6,0	214,72	2016
DK94	przebudowa na odcinku Krzywa – Chojnów	11,2	b.d.	b.d.
DK94	przebudowa na odcinku Chojnów – Legnica	14,2	b.d.	b.d.
DK94	przebudowa odcinka Legnica – Prochowice	10,8	b.d.	b.d.
DK35-A4	łącznik DK35 z A4 – węzeł Strzeganiec	3,1	124,35	b.d.
A4-S8	łącznik aglomeracyjny A4 z S8; etapy II–V	~32,4	~661,64	2017
S3	odcinek Legnica – Lubawka (granica państwa)	67,2	3 912,20	2020
S3	odcinek Legnica – granica województwa	~66,0	~2 304,12	2016
S5	odcinek Widawa – węzeł Korzeńsko	~48,0	~2 113,35	2017
S5	odcinek Kaczkowo – granica województwa	~4,9	~216,88	w budowie
A18	przebudowa jezdni połudn. odcinka Golnice – granica woj.	~21,5	~356,74	2019
razem dolnośląskie		~300,1	km	
Lubuskie				
A18	przebudowa jezdni południowego odcinka Olszyna – granica woj.	~49,4	b.d.	2019
DK12	wzmocnienie na odcinku Łęknica – Trzciel	14,8	b.d.	–
DK27	obwodnica Nowogrodu Bobrzańskiego	5,6	b.d.	2016
DK32	obwodnica Kargowej	~7,0	~155,90	2016
S3	odcinek granica województwa – Nowa Sól, dobudowa drugiego pasa ruchu odcinków Nowa Sól – Sulechów i obwodnicy Międzyrzecza oraz obwodnicy Gorzowa Wlkp.	~77,6	2 709,08	2016
S3	dokończenie odcinka Sulechów – Skwierzyna – Gorzów Wlkp. z łącznikiem DK24	~37,2	~1267,54	w budowie
razem lubuskie		191,6	km	
łącznie		491,7	km	

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- W latach 2002–2011 w skali kraju zaznaczyło się stałe, a w pięcioleciu 2006–2011 aż dwukrotne zwiększenie zapotrzebowania na kruszywa mineralne.
- W regionie dolnośląskim nastąpił znaczny, bezprecedensowy w skali ostatnich dekad, wzrost wydobycia kopaliny do produkcji kruszyw.

- Okres dobrej koniunktury racjonalnie został wykorzystany dla dokumentowania nowych zasobów oraz z rozbudowy infrastruktury przedsiębiorstw.
- Po 2011 roku nastąpiło załamanie produkcji kruszyw w województwie dolnośląskim o około 30%, spowodowane przede wszystkim ograniczeniem inwestycji w drogownictwie i pewnym spowolnieniem w budownictwie kubaturowym.
- Do analizowanych wielkości produkcji kruszyw naturalnych włączono do tej pory nie bilansowanie kruszywa sztuczne, produkowane z żużli pomiedziowych w KGHM Metraco (rys. 2).



Rys. 2. Produkcja kruszyw w województwie dolnośląskim w latach 2009–2014
 Fig. 2. Production of aggregates in Lower Silesian voivodeship in the years 2009–2014

- Przyrost wielkości wydobycia piasków i żwirów w 2014 roku dotyczy przede wszystkim złóż położonych najbliżej Wrocławia i zapotrzebowania na kruszywa dla inwestycji drogowych i kubaturowych.
- Analizowane wielkości wydobycia kamieni łamanych i blocznych oraz piasków i żwirów potwierdzają trafność prognozy tzw. umiarkowanego rozwoju produkcji kruszyw w województwie dolnośląskim.

LITERATURA

- Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008–31.12.2010.* PIG-PIB, Warszawa 2009–2011.
- Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce wg stanu na 31.12.2011–31.12.2013.* PIG-PIB, Warszawa 2012–2014.

- GAMBAL P., STAROWICZ A., 2010, *Żużel odpadowy z pieca elektrycznego huty miedzi „Głogów” jako surowiec do produkcji kruszyw*, *Górnictwo i geologia XIII*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa PWr., nr 130, *Studia i Materiały*, nr 37, 71–80.
- GLAPA W., SROGA C., 2007, *Aktualny stan rynku naturalnych kruszyw żwirowo-piaskowych i lamanych w województwie dolnośląskim* Mat. konf. Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi. IGSMiE PAN, Kraków, 75–94.
- GLAPA W., SROGA C., 2013, *Rozwój wykorzystania granitoidów masywu Strzegom–Sobótka w latach 2003–2013 w budownictwie i drogownictwie*. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN nr 85, 89–103.
- GLAPA W., SROGA C., 2014, *Zasoby i wydobycie kopalin do produkcji kruszyw ze złóż dolnośląskich w latach 2009–2013*. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN nr 88, 81–96.
- Scenariusze technologiczne pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych w województwie dolnośląskim, 2013*, Praca zbiorowa pod kier. J. Bednarczyka. Wyd. Poltegor Instytut, 221.
- Scenariusz krajowy pozyskiwania i zagospodarowania surowców skalnych; 2014*. Praca zbiorowa pod kier. J. Bednarczyka. Wyd. Poltegor Instytut, 250.
- STAROWICZ A, GAMBAL P., 2008, *Wykorzystanie żużli pomiedziowych do produkcji kruszyw drogowych*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa PWr., nr 121, Konferencje, nr 50, 153–160.
- www.baza.pgi.gov.pl/igs/
www.igo.wroc.pl
www.geoportal.pgi.gov.pl/surowce/skalne
www.stat.gov.pl

PRODUCTION OF AGGREGATES IN LOWER SILESIA VOIVODESHIP IN THE YEARS 2009–2014

During last few years important changes on the Polish market of natural aggregates were occurred. In Lower Silesian region these changes were especially sharply outlined because of exceptional position of it in domestic raw materials economy. In this article changes of resources of Lower Silesian rock raw materials to aggregates production were presented. These analysis were done in relation to the deposits of crushed and dimension stones also sands and gravels ones. Geological and developed reserves were characterized as well as changes of output of these raw materials taking into account growth of their output to 2011 and decrease in the next years. Used also a positive increase in the supply of artificial crushes produced from copper slag in Głogów and Legnica smelters. On this background importance of Lower Silesia region in provide the demand of aggregate product for different parts of the country was underlined.