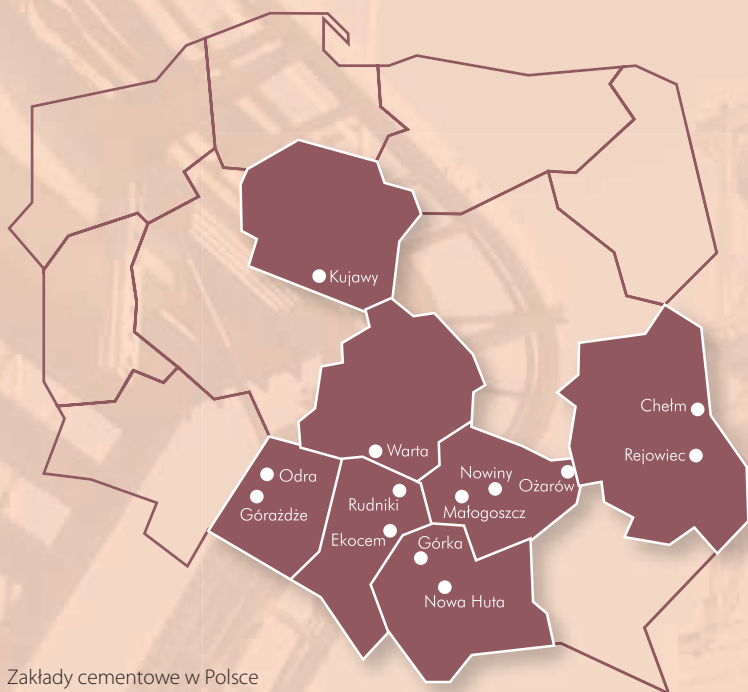


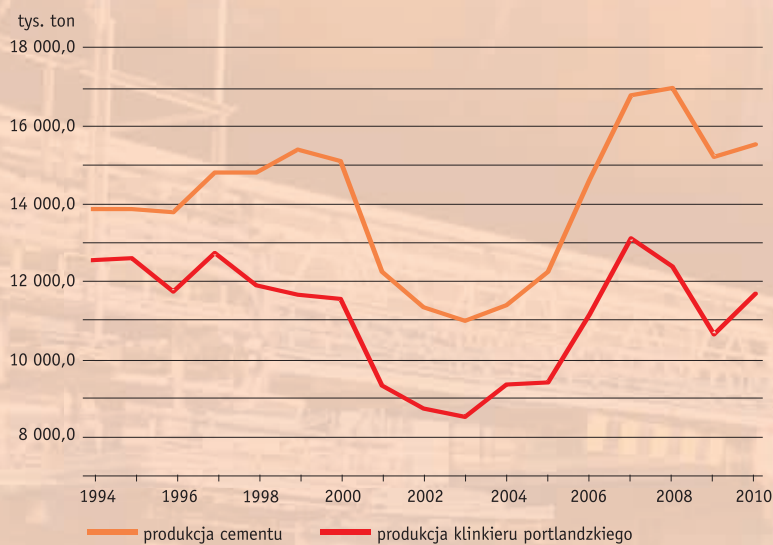
jakość energia środowisko
paliwa energia **jakość**
piec cementowy
alternatywne
odzysk **środowisko** środowisko
piec cementowy jakość
energia **odzysk**
paliwa alternatywne
odzysk środowisko / / jakość
jakość środowisko
energia
odzysk piec cementowy
energia **piec** paliwa alternatywne
cementowy
środowisko

Przemysł cementowy w Polsce



Zakłady cementowe w Polsce

W Polsce pracuje 11 zakładów cementowych wyposażonych w pełną linię produkcyjną (piece + przemiał cementu). Ich zdolność produkcyjna wynosi 15 mln ton klinkieru (metoda sucha – ponad 13 mln ton klinkieru) a zdolność produkcyjna cementu to 20 milionów ton rocznie. Paliwa z odpadów są współspalane w 9 zakładach.



Produkcja cementu i klinkieru portlandzkiego w Polsce w latach 1994-2010





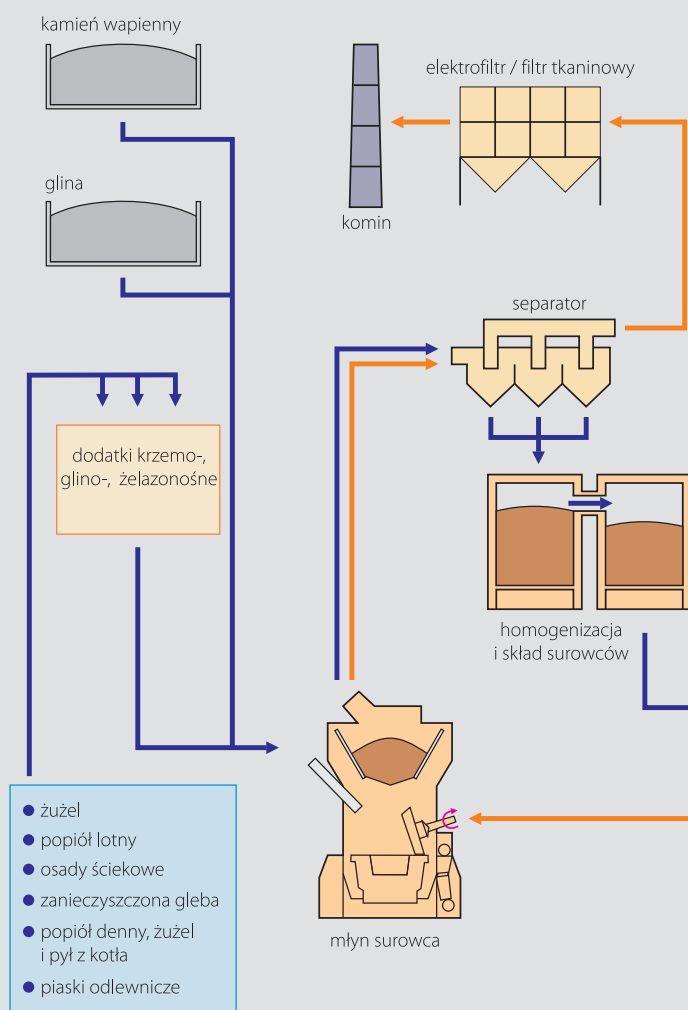
Zalety pieca cementowego

- **wysoka temperatura** — temperatura płomienia w strefie spiekania sięga 2000°C, temperatura wypalanego materiału wzrasta do 1450°C; temperatura w dekarbonizatorze wynosi 1000–1100°C;
- **długi czas przepływu gazów przez system pieca obrotowego** — do 10 sekund w temperaturze około 1200°C;
- **stabilność termiczna (duża pojemność cieplna)** — nawet w przypadku awaryjnego przerwania spalania paliwa temperatura powierzchni wymurówki i materiału w piecu nie ulega obniżeniu przez około pół godziny;
- **alkaliczny charakter materiału w piecu** (dominujący w zestawie surowcowym tlenek wapnia neutralizuje kwaśne składniki gazów odlotowych (np. dwutlenek siarki));
- **proces bezodpadowy** — popiół pozostający po spaleniu miesza się z wypalonym materiałem i jego składniki wchodzi w skład klinkieru cementowego.

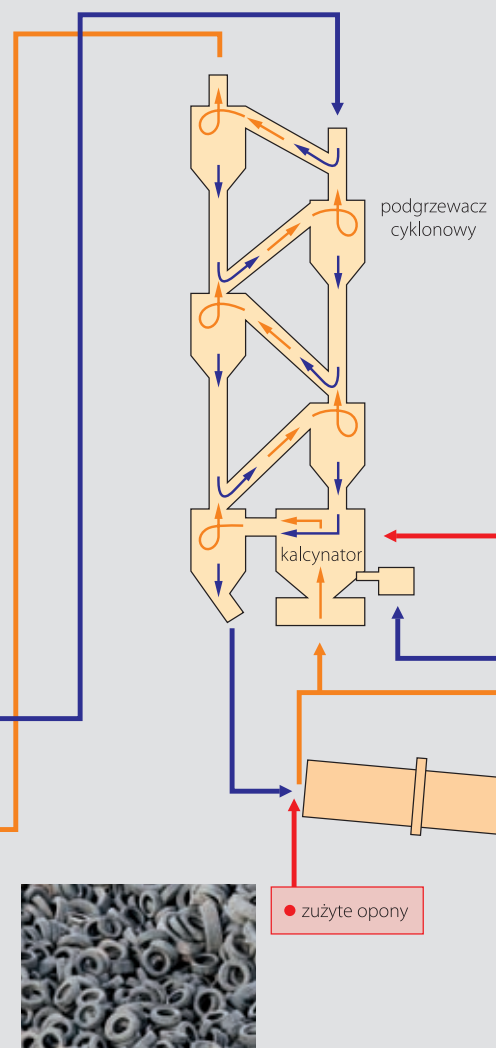
1450°C

Temperatura w piecu
dochodzi do 2000°C

surowce



wypa



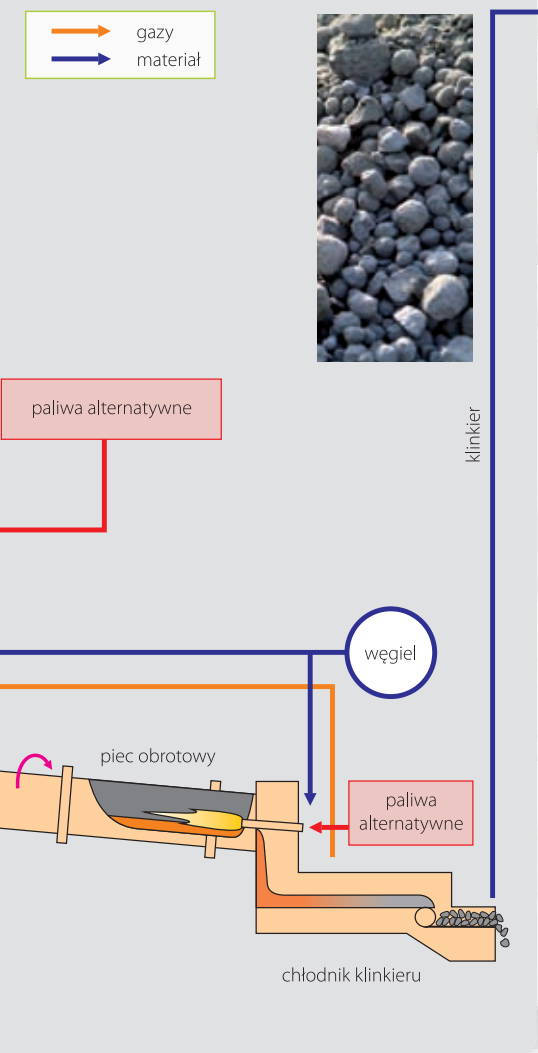
Surowce do produkcji cementu

Podstawowym półproduktem w procesie produkcji cementu jest klinkier portlandzki. Jest on otrzymywany w procesie wypalania w piecu cementowym mieszanki surowcowej, której podstawowymi składnikami chemicznymi są cztery tlenki: tlenek wapniowy, krzemionka, tlenek glinu i tlenek żelaza. Źródłem tych tlenków są surowce węglanowe (wapień, margle) i surowce ilaste (gliny, łupki), eksploatowane w kopalniach odkrywkowych zlokalizowanych najczęściej w pobliżu cementowni. Oprócz tych podstawowych składników w surowcach występują także metale, chlorowce i związki organiczne, a ich ilości zależą od formacji geologicznej, do której należy eksploatowane złożo. Dodatkowo stosuje się w niewielkich ilościach dodatki korygujące zestaw surowcowy, np. łupki ilaste, wysiewki syderytowe, piasek, popioły lotne, żużle wielkopiecowe. Z 1,5 tony suchych surowców można wyprodukować około 1 tonę klinkieru portlandzkiego.

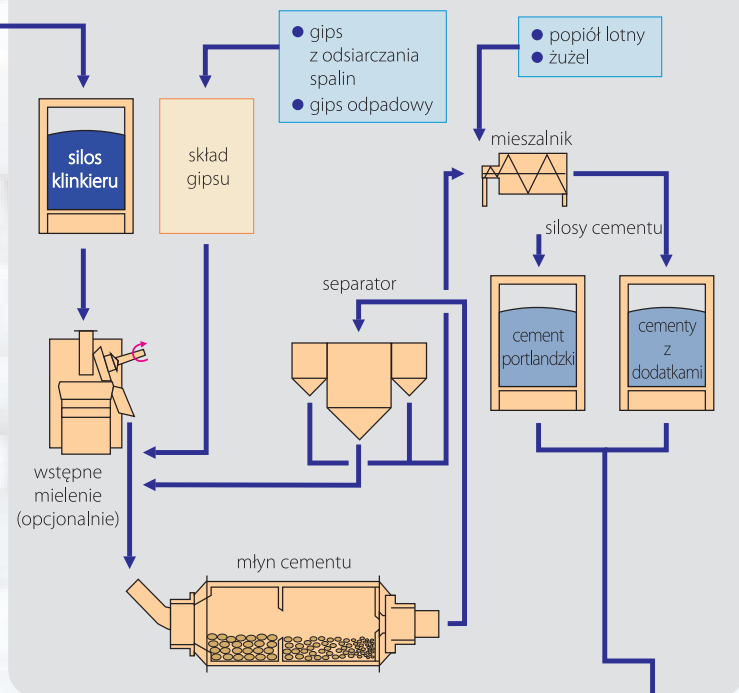
Wypalanie

Mieszanka surowców wypalana jest w piecu obrotowym w temperaturze około 1450°C. W tak wysokiej temperaturze tlenki reagują ze sobą tworząc krzemiany, gliniany i glinożelaziany wapnia, które są głównymi składnikami klinkieru portlandzkiego. Piec obrotowy ma kształt pochylonego, obracającego się walczaka o średnicy kilku metrów i długości kilkudziesięciu metrów (w metodzie mokrej nawet do 200 metrów). Instalacje pieców obrotowych wyposażone są w rozbudowane systemy wymienników ciepła. Paliwo spalane jest w niżej położonej części walczaka pieca, a strumień gazów spalinowych ogrzewa wypalany materiał przepływający w przeciwnym kierunku przez instalację piecową. W najnowszych rozwiązaniach technicznych instalacje wyposażone są w kalcynatory,

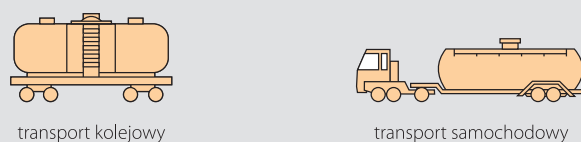
spalanie



przemiał cementu



wysyłka



które umożliwiają spalanie części paliwa również poza walczakiem pieca. Jako paliwo stosowany jest węgiel zmieszany do postaci pyłu oraz paliwa alternatywne. Popiół powstający ze spalania miesza się z wypalonym materiałem i wchodzi w skład klinkieru.

Przemiał cementu

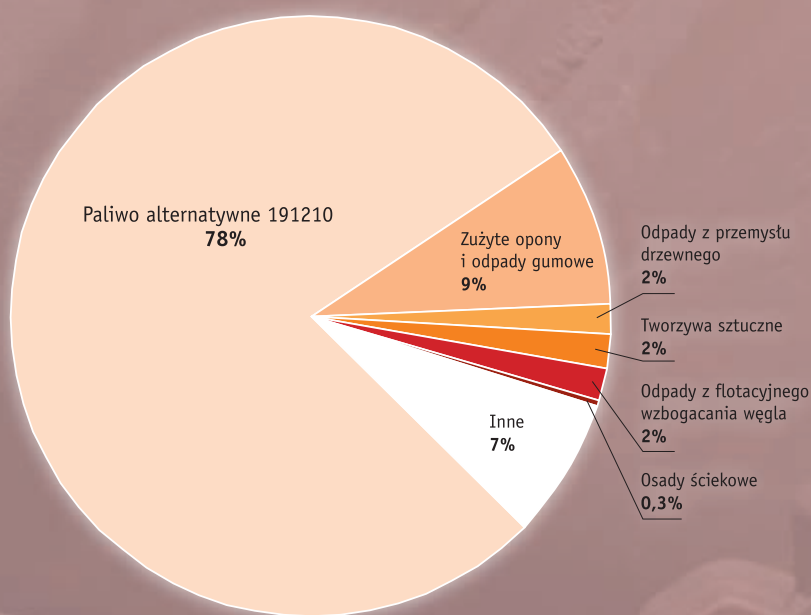
Klinkier jest mielony z około 5% dodatkiem gipsu (regulator czasu wiązania cementu) i najczęściej różnymi dodatkami, jak popiół lotny, żużel wielkopieczowy, kamień wapienny, modyfikującymi właściwości cementu. Uzyskuje się w ten sposób produkt końcowy — cement portlandzki czysty lub z dodatkami. Norma PN-EN 197-1 określa 29 rodzajów cementów o różnych własnościach użytkowych, które mogą być produkowane bez/lub z udziałem dodatków.

Proces produkcji musi być dokładnie monitorowany i kontrolowany, aby uzyskać klinkier i cement spełniający surowe normy budowlane.



Racjonalna gospodarka odpadami

Racjonalna gospodarka odpadami to dążenie do wytwarzania jak najmniejszej ilości odpadów, a kiedy już powstaną — ich recykling i wykorzystanie zgromadzonej w nich energii. Tak rozumiane zarządzanie odpadami przynosi ogromne korzyści zarówno dla gospodarki, jak i środowiska. Odzysk energii odpadów poprzez ich współspalanie w cementowni to odpowiedź na lokalne problemy samorządów i podmiotów gospodarczych w sektorze gospodarki odpadami.



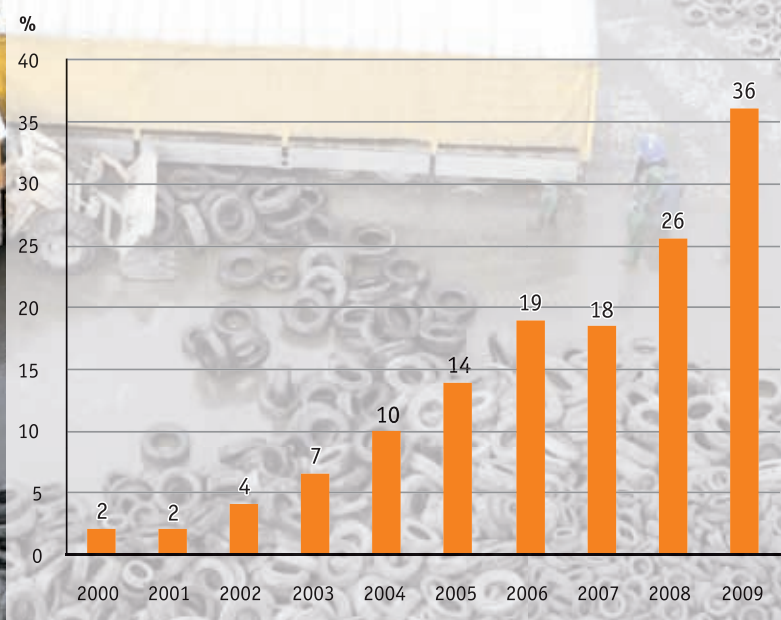
Rodzaje paliw alternatywnych zużytych w 2009 r.

Zakłady cementowe zużyły w 2008 roku 617 tys. ton paliw z odpadów, uzyskując 25,5% zastąpienia ciepła z paliw kopalnych, w roku 2009 było to 752 tys. ton, co pozwoliło zastąpić 36% ciepła.

CO TO SĄ PALIWA ALTERNATYWNE ?

Paliwa alternatywne to odpowiednio wysortowane i przetworzone odpady zawierające energię. Paliwa takie uzyskuje się z przetworzonych odpadów przemysłowych i komunalnych. Składnikami takich paliw mogą być odpady gumowe, drzewne, papier, tkaniny, tworzywa sztuczne, zużyte oleje, rozpuszczalniki, farby, wysuszone osady ściekowe, mączki mięsno-kostne. Paliwem alternatywnym może być także pojedynczy odpad z długiej listy odpadów, np. zużyte opony samochodowe.





Udział ciepła z paliw alternatywnych



Jakość paliw alternatywnych

Mimo że w piecu cementowym występują sprzyjające warunki spalania, nie jest możliwe wykorzystywanie dowolnych odpadów. Wymagania dla paliw alternatywnych wynikają ze specyfiki procesu wytwarzania i właściwości produkowanego cementu. Nie jest także możliwe uzgodnienie na poziomie sektora jednoznacznych wymagań jakościowych dla paliwa alternatywnego, gdyż każdy zakład ma swoją specyfikę. Ze względu na wymogi technologiczne, prawne, emisyjne lub inne ograniczenia oraz na jakość wytwarzanego cementu bardzo ważne jest odpowiednie przygotowanie odpadów, przede wszystkim pod kątem ich wartości opałowej (ilość ciepła uzyskiwana z jednostki paliwa), jednorodności parametrów oraz składu chemicznego.

Z punktu widzenia cementowni, najkorzystniejsze są paliwa o jak najwyższej wartości opałowej, porównywalnej do wartości opałowych paliw naturalnych, np. węgla kamiennego. W praktyce, wartość opałowa wielu paliw alternatywnych jest niższa. Paliwa alternatywne nie mogą zawierać składników wpływających niekorzystnie na właściwości wypalanego klinkieru (np. niektóre metale ciężkie), destabilizujących pracę pieca (np. związki chloru, siarki), czy powodujących przekroczenie dopuszczalnych limitów emisji do atmosfery (np. rtęć). Jakość paliwa ustalana indywidualnie przez poszczególne cementownie z dostawcami może wahać się w określonych granicach, a dostawcy muszą dotrzymywać uzgodnionych parametrów.



GÓRAŹDŹE CEMENT SA

CHORULA, UL. CEMENTOWA 1, 45-076 OPOLE SKR. POCZT. 220
TEL. CENTR.: +48 77 446 80 00, TEL. SEKR.: +48 77 446 81 01, FAX SEKR.: +48 77 446 81 03
WWW.GORAZDZE.PL, E-MAIL: GORAZDZE@GORAZDZE.PL

EKOCEM SP. Z O.O.

41-306 DĄBROWA GÓRNICZA, UL. ROŹDZIĘŃSKIEGO 14
TEL. CENTR. +48 32 639 54 00, TEL. SEKR. +48 32 639 54 34(5), FAX SEKR. +48 32 639 54 91
E-MAIL: EKOCEM@EKOCEM.COM.PL

LAFARGE CEMENT SA

BIURO ZARZĄDU, WIŚNIOWY BUSINESS PARK, BUDYNEK „F”, 02-135 WARSZAWA, UL. IŁŹECKA 24
TEL. CENTR.: +48 22 324 60 00, TEL. SEKR.: +48 22 324 62 02, FAX SEKR.: +48 22 324 60 05
WWW.LAFARGECEMENT.PL, E-MAIL: CEMENTPOLSKA@LAFARGE.COM

ZAKŁAD MAŁOGOSZCZ, 28-366 MAŁOGOSZCZ, UL. WARSZAWSKA 110
TEL. CENTR.: +48 41 248 70 00, FAX SEKR.: +48 41 248 70 01

ZAKŁAD KUJAWY, 88 192 PIECHCIN
TEL. CENTR.: +48 52 586 50 13, TEL. SEKR.: +48 52 586 50 10, FAX: +48 52 586 50 02

GRUPA OŹARÓW SA

00-546 WARSZAWA, UL. KS. I. SKORUPKI 5
ADRES KORESPONDENCYJNY: 27-530 OŹARÓW, KARSY 77,
TEL. CENTR.: +48 15 839 11 00, TEL. SEKR.: +48 15 839 11 06(7), FAX: +48 15 839 13 88
WWW.OZAROW.COM.PL, E-MAIL: ZARZAD@OZAROW.COM.PL

ZAKŁAD REJOWIEC, 22-170 REJOWIEC FABRYCZNY, UL. FABRYCZNA 1
TEL. CENTR.: +48 82 566 32 00(7), TEL. SEKR.: +48 82 566 32 16, FAX: +48 82 566 32 09
E-MAIL: REJOWIEC@OZAROW.COM.PL

CEMEX POLSKA SP. Z O.O.

BIURO ZARZĄDU, AL. JEROZOLIMSKIE 212 A, 02-486 WARSZAWA
TEL. CENTR.: +48 22 571 41 00, FAX: +48 22 571 41 01
WWW.CEMEX.PL, E-MAIL: CEMEXPOLSKA@CEMEX.COM

ZAKŁAD CEMENTOWY CHEŁM, 22-100 CHEŁM, UL. FABRYCZNA 6
TEL. CENTR.: +48 82 564 61 00, FAX: +48 82 563 04 12

ZAKŁAD CEMENTOWY RUDNIKI, 42-240 RUDNIKI, UL. MSTOWSKA 10
TEL. CENTR.: +48 34 321 05 00, FAX: +48 34 321 05 45

DYCKERHOFF POLSKA SP. Z O.O.

26-052 SITKÓWKA NOWINY, UL. ZAKŁADOWA 3
TEL. CENTR.: +48 41 346 60 00, TEL. SEKR.: +48 41 346 65 65, FAX: +48 41 346 64 88
WWW.DYCKERHOFF.PL, E-MAIL: BIURO@DYCKERHOFF.PL

CEMENTOWNIA WARTA SA

98-355 DZIAŁOSZYN, TRĘBACZEW, UL. PRZEMYSŁOWA 17
TEL. CENTR.: +48 43 841 30 03 DO 08, FAX SEKR.: +48 43 840 31 31
WWW.WARTASA.COM.PL, E-MAIL: INFO@WARTASA.COM.PL

CEMENTOWNIA ODRA SA

45-205 OPOLE, UL. BUDOWLANYCH 9
TEL. CENTR.: +48 77 402 08 99, TEL. SEKR. +48 77 402 08 10, FAX SEKR.: +48 77 454 28 60
WWW.ODRASA.COM.PL, E-MAIL: ODRA@ODRASA.COM.PL

CEMENTOWNIA KRAKÓW-NOWA HUTA SP. Z O.O.

UL. CEMENTOWA 2, 31-991 KRAKÓW, TEL./FAX: + 48 (12) 681 05 42
WWW.CKNH.PL

GÓRKA CEMENT SP. Z O.O.

32-540 TRZEBINIA, UL. 22 LIPCA 58, SKR. POCZT. 57
TEL. CENTR.: +48 32 612 10 69, TEL. SEKR.: +48 32 612 29 09, TEL./FAX SEKR.: +48 32 623 34 50
WWW.GORKA.COM.PL, E-MAIL: SEKRETARIAT@GORKA.COM.PL

