

sandrowych (do 5 m) i płytkie zaleganie zwierciadła wody (1-2 m p.p.t.), sprzyja spływowi powierzchniowemu i parowaniu.

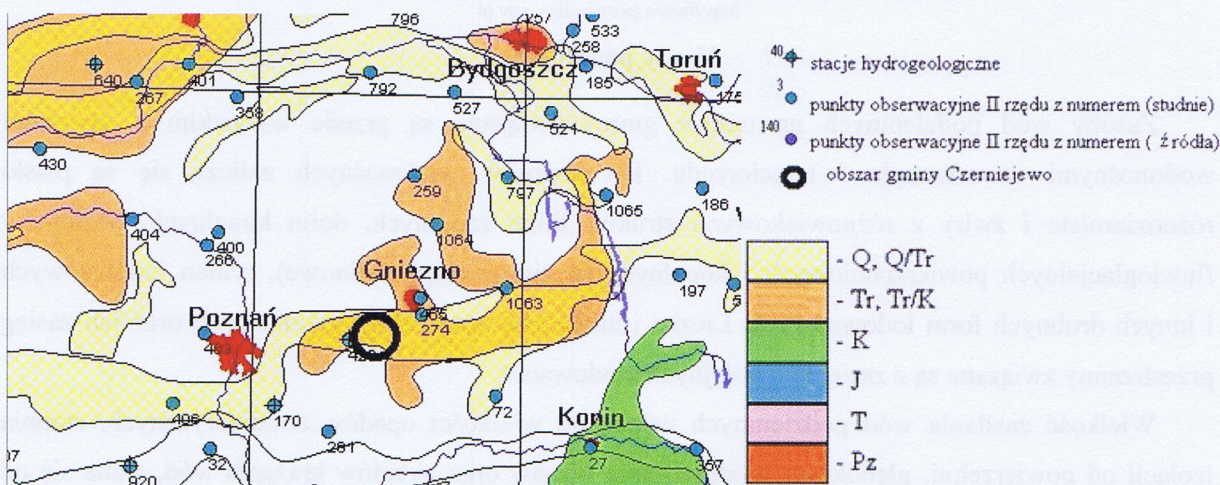
W obrębie zlewni omawianego obszaru wody głębsze występują w utworach czwartorzędowych, trzeciorzędowych i kredowych. W obrębie utworów czwartorzędowych występuje Wielkopolska Dolina Kopalna (GZWP nr 144), która przebiega przez Wielkopolską równoleżnikowo pasem o szerokości 3,5 – 20,0 km (od jeziora Gopło na wschodzie po rejon Obry od Zbąszynia do Trzciela na zachodzie - S. Dąbrowski 1985, 1990). Opisywane powyżej zbiorniki wód głębszych tworzą osady piaszczysto-żwirowe o miąższości do 50 m (najczęściej jednak 20 – 30 m), znajdujące się pod nakładem glin morenowych o miąższości 50 – 60 m. Zestawienie parametrów charakterystycznych dla tego zbiornika przedstawia tabela poniżej.

Tabela 2. Parametry charakterystyczne dla GZWP nr 144

Nr GZWP	Nazwa GZWP	Typ ośrodka	Wiek skał	Powierzchnia GZWP [km <sup>2</sup> ]	Średnia głębokość ujęć [m]	Zasoby dyspozycyjne [tys.m <sup>3</sup> /d]
144	Wielkopolska dolina kopalna	Porowy	Q	4 000	60	480,0

źródło: WIOŚ Poznań 2010

Na terenie GZWP nr 144 wyznaczono obszary objęte najwyższą (ONO) i wysoką (OWO) ochroną wód, których powierzchnia obejmują odpowiednio 408 km<sup>2</sup> i 2 902 km<sup>2</sup>. Lokalizacja gminy Czarniejewo względem omawianego zbiornika przedstawia rysunek poniżej.



Rys.2. Główne zbiorniki wód podziemnych, obszar gminy Czarniejewo

źródło: <http://www.pgi.gov.pl/soh/zbiornikiwodpodziemnych/24.html>

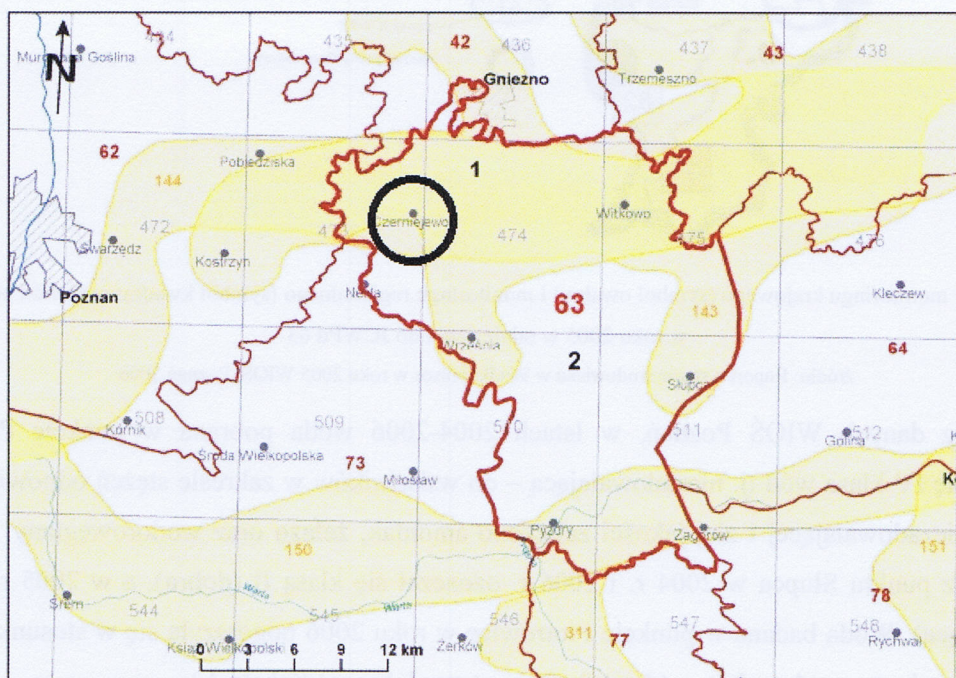
### Jakość wód podziemnych

Od roku 2007 na obszarze województwa wielkopolskiego badania chemizmu wód podziemnych w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego przeprowadza Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie. Monitoring lokalny prowadzony jest przez właścicieli lub zarządzających obiektami takimi jak stacje paliw, zakłady przemysłowe, składowiska, tj. obiektami mogącymi stanowić ognisko zanieczyszczeń wód podziemnych.

Badania jakości wód podziemnych w ramach **monitoringu krajowego** prowadzone są w jednostkach określanych jako jednolite części wód podziemnych (JCWPd). Zgodnie

z Ramową Dyrektywą Wodną określane, jako wody podziemne, występujące w warstwach wodonośnych o porowatości i przepuszczalności, umożliwiającej pobór znaczący w zaopatrzeniu ludności w wodę lub o przepływie o natężeniu znaczącym dla kształtowania pożądanego stanu wód powierzchniowych i ekosystemów lądowych. JCWPd zostały wyznaczone w oparciu o rodzaj i wielkość poziomów wodonośnych, związki wód podziemnych z ekosystemami lądowymi i wodami powierzchniowymi, możliwość poboru wód oraz w nawiązaniu do charakteru i zasięgu antropogenicznego przekształcenia chemizmu i dynamiki wód podziemnych.

Obszar gminy Czarniejewo położony jest na obszarze JCWPd nr 63 o pow. całkowitej 1047 km<sup>2</sup> należącym do regionu Warty, niezagrażonym nieosiągnięciem dobrego stanu.



Rys.3. Jednolite części wód podziemnych z zaznaczoną lokalizacją gminy Czarniejewo

źródło: <http://www.psh.gov.pl/> „Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna zweryfikowanych JCWPd”

W granicach gminy nie wyznaczono punktów monitoringu krajowego wód podziemnych. Ze względu na brak aktualnych danych<sup>1</sup>, dotyczących badań na omawianej JCWPd, zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. z 2008 r. Nr 143, poz.896) ocenę jakości wód podziemnych przedstawiono w oparciu o badania punktów pomiarowych wyznaczonych przed 2009 r., które ujęto w tabeli 16, a lokalizację ich uwzględniono na rys.7, na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji

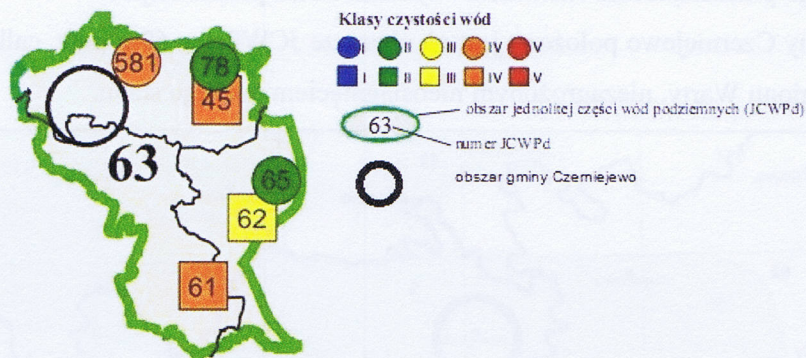
<sup>1</sup> Ocena stanu chemicznego wybranych JCWPd w 2009 r. została wykonana tylko dla jednolitych części wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu – gmina Czarniejewo się do nich nie zalicza.

stanu tych wód (Dz. U. z 2004 r. Nr 32, poz. 284)<sup>2</sup> (Rozporządzenie to straciło moc z dniem 1 stycznia 2005 r.).

Tabela 3. Wykaz JCWPd wraz ze zlokalizowanymi punktami monitoringu regionalnego i krajowego w roku 2005

NR JCWPd	Punkty monitoringu regionalnego	Punkty monitoringu krajowego
63	45- Witkowo, 61-Pietrzyków, 62- Słupca	65-Piotrowice, 78-Witkowo, 581-Gniezno

źródło: Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2005 WIOŚ, Poznań 2006



Rys.4. Punkty monitoringu krajowego (symbol owalny) i monitoringu regionalnego (symbol kwadratowy) wód podziemnych w roku 2005 w odniesieniu do JCWPd 63

źródło: Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2005 WIOŚ, Poznań 2006

Według danych WIOŚ Poznań, w latach 2004-2006 woda pobrana w punkcie Pietrzyków oznaczała się IV klasą wód tj. niezadowalającą – do wskaźników w zakresie stężeń odpowiadających wodzie o niezadowalającej i złej jakości zaliczono amoniak, żelazo oraz wodorowęglany. Stan wód pobranych z punktu Słupca w 2004 r. i 2006 r. oznaczał się klasą II (dobrą), a w 2005 r. klasą III (zadowalającą). Woda badana w punkcie Piotrowice w roku 2006 pogorszyła się w stosunku do roku 2004 i osiągnęła stan zadowalający (degradacja ze stanu dobrego) (tabela 4.).

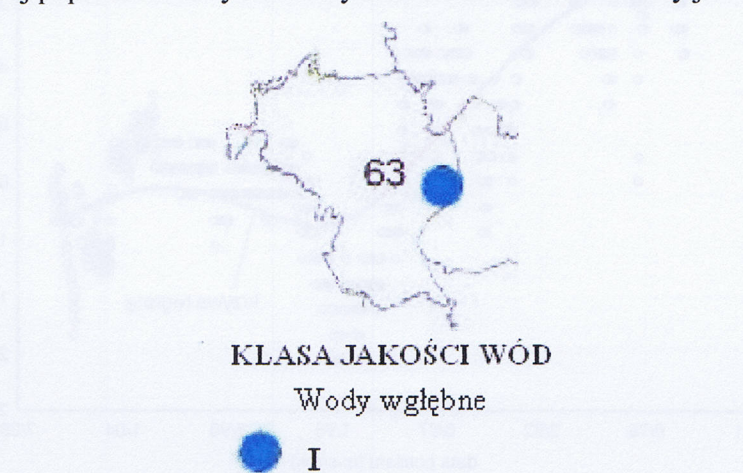
Tabela 4. Punkty monitoringu regionalnego i operacyjnego

Punkt monitoringu	Klasa czystości wód		
	Rok 2004	Rok 2005	Rok 2006
45- Witkowo, ,	-	IV	IV
61-Pietrzyków	IV	IV	IV
62- Słupca	II	III	II
65-Piotrowice, ,	II	II	III
78-Witkowo	-	II	Wyłączony z monitoringu
581-Gniezno	-	IV	Wyłączony z monitoringu

źródło: Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2005 WIOŚ, Poznań 2006

<sup>2</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem wyróżniono pięć klas jakości wód: klasa I – wody o bardzo dobrej jakości, klasa II – wody dobrej jakości, klasa III – wody zadowalającej jakości, klasa IV – wody niezadowalającej jakości i klasa V – wody złej jakości.

Od 2009 r. na JCWdp 63 znajduje się tylko 1 punkt monitoringu diagnostycznego i operacyjnego, w miejscowości Słupca (gm. Słupca, powiat Słupecki), którego lokalizację przedstawia rys.8. W odniesieniu do wcześniejszych lat jakość wód w punkcie odznaczała się II i III klasą. W 2007 r. ich stan uległ znacznej poprawie i wody te zostały zakwalifikowane do I klasy jakości.



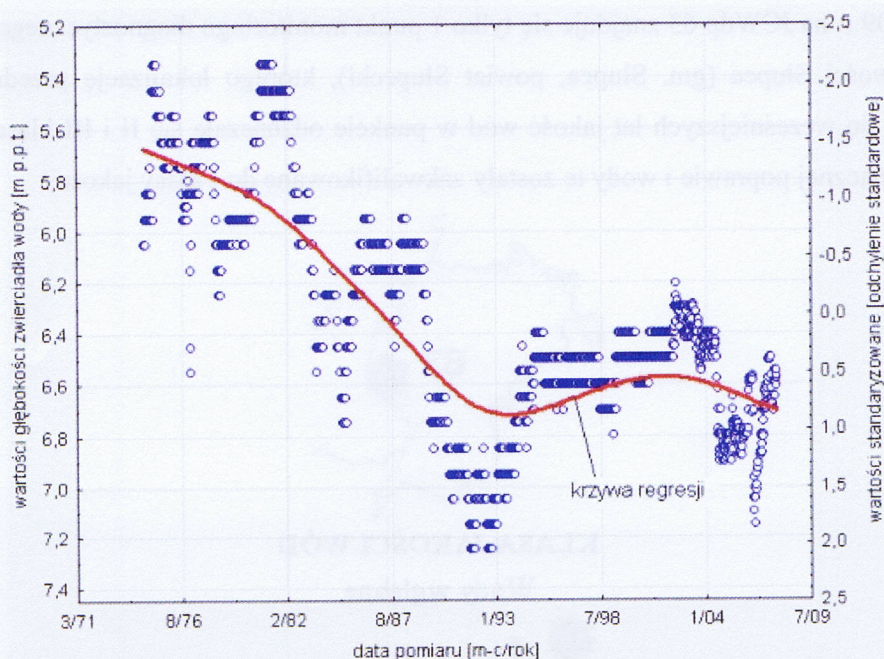
Rys.4. Jakość wód podziemnych w 2007 r. w punkcie pomiarowym sieci monitoringu diagnostycznego i operacyjnego na JCWPd 63

źródło: [www.gios.gov.pl](http://www.gios.gov.pl), 2007

Zgodnie z danymi Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie stan chemiczny omawianego JCWPd 63 w latach 2005-2008 określono jako dobry, a stan ilościowy w 2007 r. jako słaby.

Zmienność poziomu wód podziemnych i jego standaryzowane wartości w wieloleciu 1976–2007 w punkcie PL02G063\_001 sieci krajowej monitoringu stanu ilościowego wód wstępnych na obszarze JCWPd 63 obrazuje rycina 1. Na wykresie przedstawiono krzywą regresji, w przebiegu której od chwili rozpoczęcia monitoringu, aż do roku 1993 obserwuje się tendencję spadkową ilości omawianych wód. Pomiędzy rokiem 1998 a 2000 obserwowano niewielki wzrost zasobów, jednakże od roku 2001 ponownie zasoby zaczynają maleć. Zmniejszenie zasobów wód podziemnych w obszarze JCWPd 63 związane jest m.in. z faktem, iż leży on w zasięgu wpływu odwodnienia KWB Konin w zachodniej części zlewni Mesznej.

Wzrost	Spadek	Wzrost	Spadek
1976	1977	1978	1979
1980	1981	1982	1983
1984	1985	1986	1987
1988	1989	1990	1991
1992	1993	1994	1995
1996	1997	1998	1999
2000	2001	2002	2003
2004	2005	2006	2007
2008	2009	2010	2011



Ryc.1. Zmienność poziomu wód podziemnych w wieloletniu 1976-2007 na obszarze JCWPd 63

źródło: Stan chemiczny i ilościowy jednolitych części wód podziemnych w 2007 r. PIG 2008

W ramach **monitoringu lokalnego**, na terenie składowiska odpadów komunalnych innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Czerniejewo, przeprowadzono badania próbek wód gruntowych pobranych z trzech piezometrów. Piezometr P-1 zlokalizowano na zachód od terenu składowiska, w celu monitorowania jakości wód podziemnych dopływających w jego teren przy niskich ich stanach, oraz jakość wód gruntowych odpływających z jego terenu przy wysokich stanach wód gruntowych. Piezometry P-2 i P-3 zostały zlokalizowane na wschód od terenu przedmiotowego składowiska w celu monitorowania jakości wód gruntowych odpływających z terenu składowiska. Otrzymane wyniki badań wód podziemnych porównano z pięciostopniową klasyfikacją wód podziemnych przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz. U. 2004 r. Nr 32, poz. 284) (Rozporządzenie uchylone z dnia 1 maja 2005 r.). Wyniki powyższych badań przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Jakość wód podziemnych w rejonie składowiska na podstawie badań, maj 2004 r.

Oznaczenie	Jednostka	P-1	P-2	P-3
Przewodnictwo	$\mu\text{S/cm}$	1,854	2,87	2,87
pH	$\text{mg/dm}^3$	6,71	7,26	7,02
Miedź	$\text{mg/dm}^3$	<0,020	<0,020	<0,020
Cynk	$\text{mg/dm}^3$	3,21	0,391	0,311
Ołów	$\text{mg/dm}^3$	0,0017	0,0025	0,0036
Kadm	$\text{mg/dm}^3$	0,0003	0,0001	0,0002

Oznaczenie	Jednostka	P-1	P-2	P-3
Chrom <sup>+6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,0128	0,0143	0,0101
Rtęć	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001	0,005	<0,001
Ogólny węgiel organiczny	mg/dm <sup>3</sup>	15,2	7,9	9,1
Suma WWA	µg/dm <sup>3</sup>	Nie wykryto	Nie wykryto	Nie wykryto

źródło: *Wniosek o wydanie zgody na zamknięcie składowiska odpadów inne niż niebezpieczne i obojętne w Czerniejewie*  
Poznań, grudzień 2004

Klasa I – bardzo dobra
Klasa II – dobra
Klasa III- zadawalająca
Klasa IV – niezadawalająca
Klasa V – zła i poza klasą

Wykonane badania wskazały na niską zawartość Cu, Cr+6, Pb, Cd, Hg w wodach ze wszystkich trzech piezometrów. W wodach z otworów P-2 i P-3 zanotowano niską zawartość ogólnego węgla organicznego. Przewodnictwo w badanych punktach wskazało na migrację odcieków wysypiskowych w strumieniu wód gruntowych w kierunku wschodnim. Podwyższona zawartość ogólnego węgla organicznego w wodach otworu P-1 świadczy o ich zanieczyszczeniu substancjami organicznymi. Źródłem tego zanieczyszczenia mogą być zarówno odcieki wysypiskowe migrujące w kierunku zachodnim, w strumieniu wód gruntowych, przy ich podwyższonym stanie, jak również tereny podmokłe i bagienne położone na południe i zachód od składowiska. O wpływie składowiska na strumień wód gruntowych w kierunku zachodnim może świadczyć także podwyższona zawartość cynku w wodach z piezometru P-1.

### Jakość wód powierzchniowych

Według Ramowej Dyrektywy Wodnej podstawowym elementem podziału hydrograficznego obszarów dorzeczy są jednolite części wód (JCW), dla których określa się stan wód. Jednolita częśći wód oznacza oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak jezioro, zbiornik, strumień, rzeka lub kanał, części strumienia, rzeki lub kanału, wody przejściowe lub pas wód przybrzeżnych.

Ocenę jakości wód powierzchniowych na obszarze Wielkopolski przeprowadzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części powierzchniowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 162, poz. 1008) określając dla poszczególnych punktów pomiarowych oraz JCW stan ekologiczny lub przypadku wód wyznaczonych jako silnie zmienione lub sztuczne – potencjał ekologiczny, na podstawie wskaźników biologicznych i wspierających je wskaźników fizykochemicznych.

W ramach monitoringu operacyjnego ocena stanu jednolitych części wód za rok 2009, została wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Jakość wód Wrześnicy badana była w ramach monitoringu



diagnostycznego w punkcie pomiarowo-kontrolnym Wrzeźnica – Cegielnia PLRW6000171838, na 1,10 km biegu cieku.

Tabela 6. Ocena stanu jednolitych części wód rzek za rok 2009 wykonana przez IMGW Ośrodek Monitoringu Jakości Wód w Katowicach na zlecenie GIOŚ (w oparciu o nowo wyznaczone jednolite części wód)

Kod JCW	Nazwa JCW	Typ JCW	Nazwa rzeki - ppk	Klasa wskaźników biologicznych	Klasa elem. fizykochemicznych	Stan chemiczny	Stan/potencjał ekologiczny
PLRW60001718389	Wrzeźnica	17	Wrzeźnica-Cegielnia – 1,1 km rzeki	2	Poniżej stanu dopuszczalnego	zły	umiarkowany

źródło: <http://www.poznan.pios.gov.pl>

W roku 2009 **stan ekologiczny rzeki** oznaczono jako umiarkowany, klasę elementów fizykochemicznych poniżej stanu dopuszczalnego, a **klasę elementów biologicznych** zaliczono do grupy II. Na zły stan wód miały wpływ przekroczenia wskaźników dla tlenu rozpuszczonego, azotu azotanowego, azotu *Kjeldahla*, azotu ogólnego, fosforu ogólnego oraz substancji rozpuszczonych. Wyniki badań wskazywały na fakt ciągłego dopływu zanieczyszczeń do wód (tabela 7.). Badania wskazały także na eutrofizację wód – tabela 8.

Tabela 7. Wyniki badań stanu ekologicznego wód w punkcie pomiarowo – kontrolnym Wrzeźnica – Cegielnia na podstawie wyników badań z roku 2009

Lp.	Wskaźnik jakości wód	Klasa wskaźnika jakości wód
1	Temperatura wody	I
2	Zawiesiny ogólne	I
3	Odczyn	I
4	Tlen rozpuszczony	I
5	BZT <sub>5</sub>	II
6	Ogólny węgiel organiczny	II
7	Azot azotanowy	Poniżej stanu dobrego
8	Azot <i>Kjeldahla</i>	Poniżej stanu dobrego
9	Azot ogólny	Poniżej stanu dobrego
10	Fosfor ogólny	Poniżej stanu dobrego
11	Przewodność w 20°C	II
12	Substancje rozpuszczone	Poniżej stanu dobrego
13	Makrofitowy indeks rzeczny	III

źródło: WIOŚ Poznań, 2010

Tabela 8. Ocena eutrofizacji rzek w punkcie pomiarowo-kontrolnym Wrzeźnica-Cegielnia na podstawie wyników badań z lat 2008 - 2009

Lp.	Wskaźnik Jakości	Jednostka	Wartość średnioroczna	Eutrofizacja
1	Azot azotanowy	mg NNO <sub>3</sub> /l	12,40	TAK
2	Azot ogólny	mg N/l	14,56	TAK



6

Lp.	Wskaźnik Jakości	Jednostka	Wartość średnioroczna	Eutrofizacja
3	Fosfor ogólny	mg P/l	0,67	TAK
4	Fosforany	mg PO <sub>4</sub> /l	1,65	TAK

źródło: Ocena eutrofizacji rzek w ppk 2007-2009, WIOŚ Poznań 2009

W roku 2010 w punkcie pomiarowo-kontrolnym Wrześnica – Cegielnia PLRW6000171838 przeprowadzono badania w ramach monitoringu chemicznego wód powierzchniowych, pod kątem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oraz ołowiu. **Żaden z badanych chemicznych wskaźników jakości wód nie przekraczał wartości** określonych w załączniku nr 8 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części powierzchniowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 162, poz. 1008) dla stanu dobrego (tabela 9.).

Tabela 9. Wyniki badań stanu chemicznego wód w punkcie pomiarowo-kontrolnym Wrześnica-Cegielnia na podstawie wyników badań z roku 2010

Wskaźnik jakości wody	Jednostka miary	Minimum	Maksimum	Średnia roczna	Klasa wskaźnika jakości wód
Ołów	µg Pb/l	1,5	19,0	6,27	Stan dobry
Benzo(b)fluoranten	Σ µg/l	0	0,0148	0,0054	Stan dobry
Benzo(k)fluoranten					
Benzo(g,h,i)perylene		0	0,0207	0,0017	Stan dobry
Indeno(1,2,3cd)piren					

źródło: WIOŚ Poznań, 2010

Zgodnie z ustawą *Prawo wodne* dnia 18 lipca 2001 roku (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 ze zm.) został sporządzony wykaz wód powierzchniowych przeznaczonych do bytowania ryb w warunkach naturalnych. Badania przeprowadzone przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu zakwalifikowały wody województwa wielkopolskiego, w tym Wrześnicy, zarówno do bytowania ryb łososiowatych jak i karpowatych. Szczegółowe wymagania przedstawia Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Według badań monitoringowych wykonanych przez WIOŚ w Poznaniu w roku 2008-2009 jakość wód Wrześnicy przepływającej przez obszar gminy wskazuje na przekroczenia azotynów i fosforu ogólnego w związku z tym nie została określona, jako przydatna do bytowania ryb karpowatych. Głównymi wskaźnikami degradującymi przydatność wód byłby azotyny i fosfor ogólny (tabela 10.).

Tabela 10. Ocena pod kątem przydatności wód do bytowania ryb w warunkach naturalnych w punkcie pomiarowo-kontrolnym Wrześnica – Cegielnia a podstawie wyników badań z roku 2008

Lp.	Wskaźnik Jakości	Jednostka	Liczba prób	Wynik przydatności wód dla życia ryb
1	Temperatura wody	°C	12	łososiowate





Lp.	Wskaźnik Jakości	Jednostka	Liczba prób	Wynik przydatności wód dla życia ryb
2	Zawiesiny ogólne	mgO <sub>2</sub> /l	12	łososiowate
3	Odczyn	pH	12	łososiowate
4	Tlen rozpuszczony	mg O <sub>2</sub> /l	12	łososiowate
5	BZT5	mg O <sub>2</sub> /l	12	karpowate
6	Azot amonowy	mg NNH <sub>4</sub> /l	12	łososiowate
7	Niejonowy amoniak	mg NH <sub>3</sub> /l	12	łososiowate
8	Azotyny	mg NO <sub>2</sub> /l	12	Nie odpowiada normie
9	Fosfor ogólny	mg P/l	12	Nie odpowiada normie
10	Cynk ogólny	mg Zn/l	12	karpowate
11	miedź	mg Cu/l	12	łososiowate

źródło: WIOŚ Poznań, 2009

W ramach wdrażania Dyrektywy Azotanowej 91/676/EWG od 2007 roku WIOŚ w Poznaniu przeprowadził monitoring stanów wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych. W świetle przeprowadzonych badań w gminie nie stwierdzono obszarów narażonych oraz zanieczyszczonych ww. związkami. Wody powierzchniowe zanieczyszczone związkami azotu wykazują stężenie azotanów przekraczające 50 mg NO/l. Do wód zagrożonych zanieczyszczeniami zaliczamy wody o stężeniu od 40 do 50 mg NO/l z tendencją wzrostową. Na terenie gminy Czarniejewo stężenia azotanów były niższe od 40 mg NO/l.

Poziom wody w ciekach oraz podtopienia użytków rolnych monitoruje Starostwo Powiatowe, gminy oraz Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych Inspektorat w Gnieźnie. Na terenie omawianej gminy, tereny zalane i podtopione w latach 2008-2009 objęły swoim zasięgiem 17 ha użytków zielonych.

### 3.3. Powietrze atmosferyczne

O jakości powietrza decyduje wielkość i przestrzenny rozkład emisji ze wszystkich źródeł: punktowych, powierzchniowych i liniowych, z uwzględnieniem przepływów transgenicznych i przemian fizykochemicznych zachodzących w atmosferze<sup>3</sup>.

Zanieczyszczenie powietrza związane jest z przekroczeniem stężeń dopuszczalnych substancji w jego składzie. Poziomy dopuszczalne niektórych substancji w powietrzu na obszarze całego kraju określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281) (tabela 11, 12.).

<sup>3</sup> WIOŚ 2004 – Przegląd Komunalny



Tabela 11. Poziomy niektórych substancji w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia i ludzi, termin ich osiągnięcia, okresy dla których uśrednia się wyniki pomiarów oraz dopuszczalne częstości przekraczania tych poziomów.

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji za 2010 r.
Benzen	Rok kalendarzowy	5	-	10 (dla stref z derogacją)
Dwutlenek azotu	Jedna godzina	200	18 razy	300 (dla strefy z derogacją)
	Rok kalendarzowy	40	-	60 (dla strefy z derogacją)
Dwutlenek siarki	Jedna godzina	350	24 razy	-
	24 h	125	3 razy	-
Ołów	Rok kalendarzowy	0,5	-	-
Pył zawieszony PM10	24 h	50	35 razy	75 (dla stref z derogacją) -
	Rok kalendarzowy	40	-	48 (dla stref z derogacją)
Pył zawieszony PM <sub>2,5</sub>	Rok kalendarzowy	25		29
Tlenek węgla	Osiem godzin	10 000	-	0
Arsen	Rok kalendarzowy	6	-	-
Benzo(a)piren	Rok kalendarzowy	1	-	-
Kadm	Rok kalendarzowy	5	-	-
Nikiel	Rok kalendarzowy	20	25 dni	-
Ozon	Osiem godzin	120	-	-

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47 poz. 281), Dyrektywa 2008/50/WE – CAFE.

Tabela 12. Poziomy niektórych substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Poziom długoterminowy substancji w powietrzu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Tlenki azotu	Rok kalendarzowy	30	-
Dwutlenek siarki	Rok kalendarzowy oraz pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	20	-
Ozon	wartość AOT40 obliczana ze stężeń 1-h w okresie wegetacyjnym (I V - 31 VII)	18 000	6000

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281)

Zgodnie z zapisem art. 89 ustawy *Prawo ochrony środowiska* Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska co roku dokonuje oceny poziomu substancji w powietrzu. Ocena i wynikające z niej działania odnoszone są do obszarów nazywanych strefami. W roku 2010 dokonano nowego podziału kraju na strefy zgodnie z zapisami założeń do projektu ustawy *o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw* (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 ze zm.), stanowiącej transpozycję Dyrektywy 2008/50/WE do prawa polskiego. Według nowego podziału strefę stanowi:



aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy, miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy oraz pozostały obszar województwa.

Celem rocznej oceny powietrza jest określenie stężeń poszczególnych substancji w powietrzu atmosferycznym, wskazanie przyczyn ponadnormatywnych stężeń oraz źródeł emisji zanieczyszczeń w regionie. Ocena jakości powietrza dokonywana jest pod względem dwóch kryteriów: ochrony zdrowia oraz ochrony roślin. Ocena pod kątem ochrony zdrowia obejmuje analizę stężeń zanieczyszczeń: dwutlenku azotu  $\text{NO}_2$ , dwutlenku siarki  $\text{SO}_2$ , benzenu  $\text{C}_6\text{H}_6$ , ołowiu Pb, arsenu As, niklu Ni, kadmu Cd, benzo(a)pirenu B(a)P, pyłu  $\text{PM}_{10}$ , ozonu  $\text{O}_3$  oraz tlenku węgla C. W ocenie za rok 2010 po raz pierwszy uwzględniono pył  $\text{PM}_{2,5}$ . W przypadku oceny odnoszącej się do ochrony roślin uwzględniono dwutlenek siarki  $\text{SO}_2$ , tlenki azotu  $\text{NO}_x$  oraz ozon  $\text{O}_3$ .

Podstawą oceny dla wszystkich substancji poza pyłem  $\text{PM}_{2,5}$  jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Przepisy prawa Unii Europejskiej dotyczące pyłu  $\text{PM}_{2,5}$  zawarte w dyrektywie 2008/50/WE, w tym wartości kryterialne określone dla stężeń  $\text{PM}_{2,5}$ , nie zostały jeszcze przeniesione do prawa krajowego. Z tego powodu kryteria dla pyłu  $\text{PM}_{2,5}$  przygotowano w oparciu o zapisy ww. Dyrektywy. Dla pyłu  $\text{PM}_{2,5}$  określono margines tolerancji (20%), który będzie ulegał stopniowemu zmniejszeniu, aż do osiągnięcia 0% w dniu 1 stycznia 2015 roku.

Podstawą klasyfikacji stref w oparciu o wyniki rocznej oceny jakości powietrza jest dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji, poziom docelowy oraz poziomy celów długoterminowych. Zaliczenie strefy do określonej klasy zależy od stężeń zanieczyszczeń występujących na jej obszarze i wiąże się z wymaganiami dotyczącymi działań na rzecz poprawy jakości powietrza lub na rzecz utrzymania tej jakości. Wynikiem oceny pod kątem kryteriów dla ochrony zdrowia oraz kryteriów dla ochrony roślin dla wszystkich substancji, które podlegają ocenie jest zaliczenie strefy do jednej z poniższych klas:

- A – gdy stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,
- B – gdy stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,
- C – gdy stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalne, poziomy docelowe, poziomy celów długoterminowych,

oraz dla ozonu:

- D1 – gdy poziom stężeń ozonu nie przekracza poziomu celu długoterminowego,
- D2 – gdy poziom stężeń ozonu przekracza poziom celu długoterminowego.



Zaliczenie strefy do określonej klasy zależy od stężeń zanieczyszczeń występujących na jej obszarze i wiąże się z wymaganiami dotyczącymi działań na rzecz poprawy jakości powietrza lub na rzecz utrzymania tej jakości.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2008 r. Nr 52, poz. 310) gminę Czarniejewo zakwalifikowano do strefy **gnieźnieńsko-wrzesińskiej**. W roku 2010 zgodnie z nowym podziałem zaliczono do **strefy wielkopolskiej**.

Dla poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ołowiu, benzenu, tlenku węgla oraz poziomu docelowego kadmu, arsenu, niklu i ozonu strefę wielkopolską zaliczono do klasy A. W przypadku celu długoterminowego dla ozonu (najwyższa wartość stężenia 8-godzinne spośród średnich kroczących w roku kalendarzowym przekracza wartość normatywną  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) strefie przypisano klasę D2. Ze względu na przekraczanie poziomów dopuszczalnych stężenia pyłu PM10 strefę wielkopolską zaliczono do klasy C. Przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 dotyczą wyłącznie stężeń 24-godzinnych. Nie są przekraczane stężenia średnie dla roku. Należy podkreślić, że stężenia pyłu wykazują wyraźną zmienność sezonową – przekroczenia dotyczą tylko sezonu zimnego (grzewczego).

W rocznej ocenie jakości powietrza dla pyłu PM<sub>2,5</sub> klasyfikacja opierała się na jednej wartości kryterialnej – stężeniu średnim dla roku. Ocenę wykonano na podstawie pomiarów manualnych prowadzonych w Poznaniu i Kaliszu, wykorzystano również metodę analogii do wyników z innego obszaru. W województwie wielkopolskim nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu powiększonego o margines tolerancji dla pyłu PM<sub>2,5</sub> ocenianego jako stężenie średnie dla roku. W związku z powyższym, zgodnie z Wytycznymi GIOŚ strefę wielkopolską zaliczono do klasy B (uzyskane stężenie pyłu  $29,0 \mu\text{g}/\text{m}$ ).

W roku 2010 stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)piranu, ocenianą strefę zaliczono do klasy C, dla której przygotowuje się program naprawczy mający na celu osiągnięcie poziomu docelowego substancji w powietrzu tam, gdzie jest to możliwe technicznie i uzasadnione ekonomicznie. Klasy wynikowe dla poszczególnych zanieczyszczeń z uwzględnieniem kryteriów w celu ochrony zdrowia przedstawia tabela 13.

Tabela 13. Wynikowe klasy strefy wielkopolskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia

Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy											
SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	Cd	Ni	As	B(a)P	O <sub>3</sub>
A	A	C	B	A	A	A	A	A	A	C	A

źródło: WIOŚ Poznań 2010 r.

W wyniku oceny za rok 2010 pod kątem stężeń dwutlenku siarki i tlenków azotu z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych dla ochrony roślin strefę zaliczono do klasy A. Oznacza to, że w województwie nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnego poziomu wyżej wymienionych



substancji. Strefę wielkopolską sklasyfikowano na podstawie wyników pomiarów pasywnych i automatycznych prowadzonych w stałych punktach pomiarowych. Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki wahały się od  $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Natomiast średnie roczne stężenia tlenków azotu wynosiły od  $8,5$  do  $26,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Wskaźnikiem jakości powietrza dla ozonu jest parametr AOT40 obliczany ze stężeń 1-godz. jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a wartością  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00, dla której stężenie jest większe niż  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . W wyniku oceny dokonanej w 2010 roku dla ozonu, strefie wielkopolskiej pod kątem ochrony roślin przypisano klasę C, co oznacza, że na terenie strefy został przekroczony poziom docelowy i poziom celu długoterminowego dla rozpatrywanej substancji. Za podstawę oceny przyjęto pomiary automatyczne dokonane w latach 2006-2010 w stacjach pomiarowych w Krzyżówce i Mścigniewie. Z uśrednionych danych wynika, iż na stacji w Krzyżówce został przekroczony poziom docelowy ( $21101,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ ), a w obu stacjach poziom celu długoterminowego ( $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ ). Klasy wynikowe dla poszczególnych substancji z uwzględnieniem kryterium ochrony roślin przedstawia poniższa tabela.

Tabela 14. Wynikowe klasy strefy wielkopolskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń oraz klasa ogólna, uzyskane w OR dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy		
SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
A	A	C

źródło: WIOŚ Poznań 2010 r.

Interpretując wyniki klasyfikacji należy pamiętać, że wynik nie powinien być utożsamiany ze stanem jakości powietrza na obszarze całej strefy, gdyż wskazuje on na lokalny problem związany z tą substancją. Ma to miejsce w przypadku ozonu. Strefa wielkopolska została zaliczona do klasy C ze względu na przekroczenie wartości dopuszczalnych w dwóch stacjach w Krzyżówce i we Mścigniewie.

Średnioroczne, szacunkowe wartości stężeń dla miejscowości Czarniejewo w roku 2010 wynosiły:

- Dwutlenek siarki –  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- Dwutlenek azotu –  $15,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- Pył zawieszony PM10 –  $24,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- Benzen –  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- Ołów –  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 3.4. Gleby

Przydatność rolniczą gleb określają **kompleksy**, będące typami siedliskowymi rolniczej powierzchni produkcyjnej, z którymi związany jest odpowiedni dobór uprawianych roślin. Charakterystykę kompleksów przyjęto ze względu na siedliska związane z uprawą zbóż ozimych, uznanych za najbardziej właściwe rośliny wskaźnikowe.

W gminie Czarniejewo występują sprzyjające rozwojowi rolnictwa gleby, zaliczane do kompleksu żytniego bardzo dobrego (32% powierzchni gruntów ornych) oraz pszenneego dobrego (15% powierzchni gruntów ornych), wytworzone z piasków gliniastych. Gleby tego typu występują w rejonie wsi: Czeluścin, Żydowo, Pakszyn, Golimowo, Szczytniki Czarniejewskie, Kąpiel, Kosmowo, Nidom oraz miasta Czarniejewo. Kompleksy pszenne dobre i pszenno-żytnie wykorzystywane są najczęściej pod uprawy sadowniczo-warzywnicze m.in. w okolicach miasta Czarniejewa (sady należące do Czarniejewskiego Przedsiębiorstwa Rolno-Usługowego Sp. z o. o.) Gleby brunatne wylugowane, bielcowe właściwe kompleksów żytnio-ziemniaczanych słabych (18% powierzchni gruntów ornych) i bardzo słabych (10% powierzchni gruntów ornych) występują w północnej, północno-wschodniej oraz zachodniej części gminy. Jest to związane z płytkim zaleganiem w podłożu piasków luźnych. Gleby nadmiernie uwilgotnione – murszowe oraz czarne ziemie zdegradowane występujące w rejonie wsi Graby, Rakowo, Gębarzewko zaliczono do kompleksu zbożowo-pastewnego słabego. Ze względu na ich gorsze właściwości fizyczne i chemiczne, oraz fakt występowania w mniej korzystnych warunkach fizjograficznych niż gleby klasy I i II (gleby orne najlepsze i gleby orne bardzo dobre) przeznaczono je na użytki zielone. Procentowy udział poszczególnych kompleksów przydatności rolniczej gruntów w gminie Czarniejewo przedstawia tabela 15. oraz rycina 1.

Tabela 15. Kompleksy przydatności rolniczej gruntów ornych w gminie Czarniejewo

Nazwa kompleksu	pszenno-żytni bardzo dobry (1)	pszenno-żytni dobry (2)	pszenno-żytni wadliwy (3)	żytni bardzo dobry (4)	żytni dobry (5)	żytni słaby (6)	żytni najslabszy (7)	zbożowo-pastewny mocny (8)	zbożowo-pastewny słaby (9)
udział [%]	1	15	0	32	16	18	10	2	6

źródło: Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim w latach 2000 – 2004



Ryc.2. Kompleksy przydatności rolniczej gruntów ornych w Gminie Czarniejewo

źródło: opracowanie własne

O wartości rolniczej gleb, decyduje przynależność do danej **klasy bonitacyjnej**, którą ustala się odrębnie dla gruntów ornych i dla użytków zielonych. Do podstaw zaliczenia gleb do właściwej klasy bonitacyjnej należą przede wszystkim ich właściwości oraz warunki przyrodnicze terenu. W obrębie gleb gruntów ornych wydzielono dziewięć klas bonitacyjnych. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez Okręgową Stację Chemiczno-Rolniczą w Poznaniu (OSCR) w gminie Czarniejewo, wśród użytków rolnych dominują gleby orne dobre – klasa IIIa, stanowiące 30% ogólnej powierzchni gruntów ornych. Gleby te mają gorsze właściwości fizyczne oraz chemiczne i występują w mniej korzystnych warunkach fizjograficznych niż gleby klasy I i II (gleby orne najlepsze i gleby orne bardzo dobre). Do wspomnianej klasy bonitacyjnej zalicza się: gleby brunatne i płowe wytworzone z piasków gliniastych mocnych, różnych utworów pyłowych i glin lekkich oraz iltów pylistych, średnio dobre czarnoziemny leśno-stepowe i leśno-łąkowe wytworzone z glin, iltów i utworów pyłowych oraz z piasków gliniastych mocnych.

Stosunkowo mało, bo zaledwie 8% udziału w powierzchni gminy zaznacza się w obecności gleb klasy IIIb. Są to gleby orne średnio dobre, zbliżone właściwościami do gleb klasy IIa, ale w większym stopniu zaznaczają się ich gorsze właściwości fizyczne i chemiczne, a często i gorsze warunki hydrograficzne. Zalicza się do nich gleby brunatne, płowe i opadowo-glejowe, czarne ziemie, rędziny, niewymagające melioracji (lub zmeliorowane) gleby orne torfowo-murszowe i torfowe. Gruntów najlepszej klasy bonitacyjnych tj. I brak na obszarze omawianej gminy, natomiast klasa II reprezentowana jest przez 5% gruntów ornych. Użytki zielone, głównie średniej klasy, zmeliorowane, występujące w dolinach rzecznych (Wrześnicy, Małej Wrześnicy) oraz w obniżeniach terenu zajmują 5,3% powierzchni. W pobliżu wspomnianych dolin występują gleby bielcowe właściwe kompleksu żytniego dobrego (klasy IVa i IVb). Tereny te razem z opisanymi powyżej kompleksami pszennymi należą do obszarów intensywnych upraw rolnych.

Tabela 16. Klasy bonitacyjne gruntów orných na obszarze gminy Czarniejewo

Klasy bonitacyjne gruntów orných wyrażone w procentach [%]								
I	II	III a	III b	IV a	IV b	V	VI	VI rz
0	5	30	8	18	9	26	4	0

źródło: Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim w latach 2000 – 2004

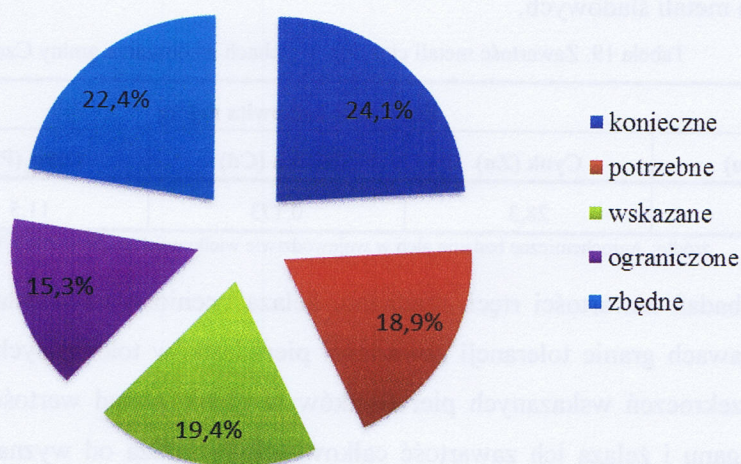
Wszystkie pobrane z terenu gminy Czarniejewo próby gleb były analizowane w laboratorium Stacji Chemiczno-Rolniczej w Poznaniu według obowiązującej metodyki, ustalonej przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Analizując wyniki badań stopnia zanieczyszczenia gleb w latach 2000-2004 w gminie Czarniejewo stwierdza się przeważający udział gleb o odczynie lekko kwaśnym oraz kwaśnym. Cechy te posiada odpowiednio 37,1% i 31,8% powierzchni użytków rolnych (tabela 17.)

Tabela 17. Wyniki badań gleb na terenie gminy Czarniejewo (odczyn, potrzeba wapnowania)

Odczyn gleb %					Potrzeby wapnowania %				
bardzo kwaśne	Kwaśne	lekko kwaśne	obojętne	zasadowe	konieczne	potrzebne	wskazane	ograniczone	zbędne
11,7	31,8	37,1	13,3	6,1	24,1	18,9	19,4	15,3	22,4

źródło: Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim w latach 2000-2004, WIOŚ Poznań

Pośrednim wskaźnikiem określającym jakość gleb jest potrzeba wapnowania. Zabieg ten stosuje się w celu poprawy właściwości fizyko-chemicznych i biologicznych gleb, co prowadzi do zwiększenia jej żyzności. Przeprowadzone badania wskazały, że na terenie gminy Czarniejewo wapnowania wymaga 62,4% gleb, z czego 24,1% jest konieczne, 18,9% potrzebne a 19,4% wskazane (ryc.3.).



Ryc.3. Potrzeba wapnowania gleb w gminie Czarniejewo

źródło: Opracowanie własne



Na żyzność gleby wpływa obecność składników pokarmowych. Dawki przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w glebie umożliwiają wskazanie ilości nawozu, koniecznego, do zapewnienia optymalnego rozwoju roślin, przy jednoczesnym optymalnym stanie gleby. W związku z powyższym pierwiastki ujęte w tabeli poniżej stanowią pożądany element we wszystkich typach gleb.

Tabela 18. Wyniki badań gleb w Gminie Czarniejewo

Zawartość pierwiastków	Bardzo niska	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka
Fosfor	3%	9%	15%	17%	56%
Potas	16%	32%	35%	10%	7%
Magnez	5%	24%	35%	21%	15%

źródło: Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim 2000-2004, WIOŚ Poznań

Magnez jest szczególnie istotny w pierwszych fazach rozwojowych roślin, gdyż wchodzi w skład chlorofilu, a jego niedobór prowadzi do ich osłabionego wzrostu. Zawartość przyswajalnego Mg w glebach na terenie gminy można określić, jako średnią (tabela 39.). Na podstawie danych zawartych w opracowaniu *Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim 2000-2004* stwierdza się, że 29% użytków rolnych charakteryzuje się niską i bardzo niską zasobnością w ten pierwiastek, natomiast średnią, wysoką oraz bardzo wysoką zasobność wykazuje 71% powierzchni gleb omawianej gminy. W przypadku fosforu sytuacja przedstawiają się jeszcze korzystniej. Gleby rolnicze gminy są bardzo zasobne w przyswajalny fosfor i kształtują się na poziomie 88% (średnia, wysoka i bardzo wysoka zasobność – tabela 39.), niski poziom tego pierwiastka wykazuje zaledwie 9% powierzchni użytków rolnych. Równie istotny dla rozwoju roślin potas, w glebach gminy stwierdza się na poziomie 71% (średnia, wysoka i bardzo wysoka zasobność – tabela 18.).

Badania zawartości metali ciężkich w glebach omawianej Gminy nie wskazują na ich przekroczenia (tabela 19.), w związku z tym zalicza się je do niezanieczyszczonych o naturalnych zawartościach metali śladowych.

Tabela 19. Zawartość metali ciężkich w glebach na obszarze gminy Czarniejewo

Zawartość całkowita mg/kg				
Miedź (Cu)	Cynk (Zn)	Kadm (Cd)	Ołów (Pb)	Nikiel (Ni)
5,0	28,3	0,173	11,5	5,50

źródło: Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim 2000-2004, WIOŚ Poznań

Wyniki badań zawartości rtęci, manganu, żelaza oceniono na podstawie opracowanych przez IUNG w Puławach granic tolerancji zawartości pierwiastków toksycznych. Na obszarze gminy nie wykazano przekroczeń wskazanych pierwiastków w glebie ponad wartość naturalną, w przypadku chromu, manganu i żelaza ich zawartość całkowita była niższa od wyznaczonych granic tolerancji (tabela 20.).



Tabela 20. Zawartość chromu, manganu, żelaza oraz arsenu w glebach na terenie gminy Czarniejewo w latach 2000-2004

Nazwa pierwiastka	Zawartość całkowita [mg/kg]	Zawartość normalna [mg/kg]
Chrom (Cr)	8,33	15 - 70
Mangan (Mn)	310	300 - 600
Żelazo (Fe)	4933	10000 - 30000
Arsen (As)	2,067	1 - 20

źródło: Agrochemiczne badania gleb w województwie wielkopolskim 2000-2004, WIOŚ Poznań

W Instytucie w Puławach przeprowadzono także badania na zanieczyszczenie gleb siarką. Jako wskaźnik przyjęto zawartość siarki siarczanowej na 100 g próby gleby. W gminie Czarniejewo wartość S-SO<sub>4</sub> jest niska i jej wartość wynosi 0,4 mg/100 g. Wynik ten plasuje gleby gminę w I najniższej klasie, w cztero-stopniowej klasyfikacji gleb z zawartością S- SO<sub>4</sub>.

### 3.5. Hałas

Klimat akustyczny gminy Czarniejewo w zdecydowanej większości kształtowany jest przez hałas komunikacyjny drogowy, który ze względu na powszechność charakteryzuje się dużym zasięgiem oddziaływania. Do czynników mających wpływ na poziom emisji hałasu drogowego należą: natężenie ruchu, struktura strumienia pojazdów, a zwłaszcza udziału w nim transportu ciężkiego, stan techniczny pojazdów, rodzaj i stan techniczny nawierzchni oraz charakter zabudowy (zagospodarowanie) terenów otaczających.

Przyczyną hałasu drogowego jest przede wszystkim interakcja pomiędzy oponą a nawierzchnią, a także dźwięki samego pojazdu (m. in. silnika, systemu napędowego, systemu wydechowego).

Kontakt opony z nawierzchnią jako główne źródło hałasu występuje u większości samochodów przy prędkości powyżej 55 km/h, a w przypadku samochodów ciężarowych przy prędkości powyżej 70 km/h. Powstawanie hałasu powodowane jest m. in. przez:

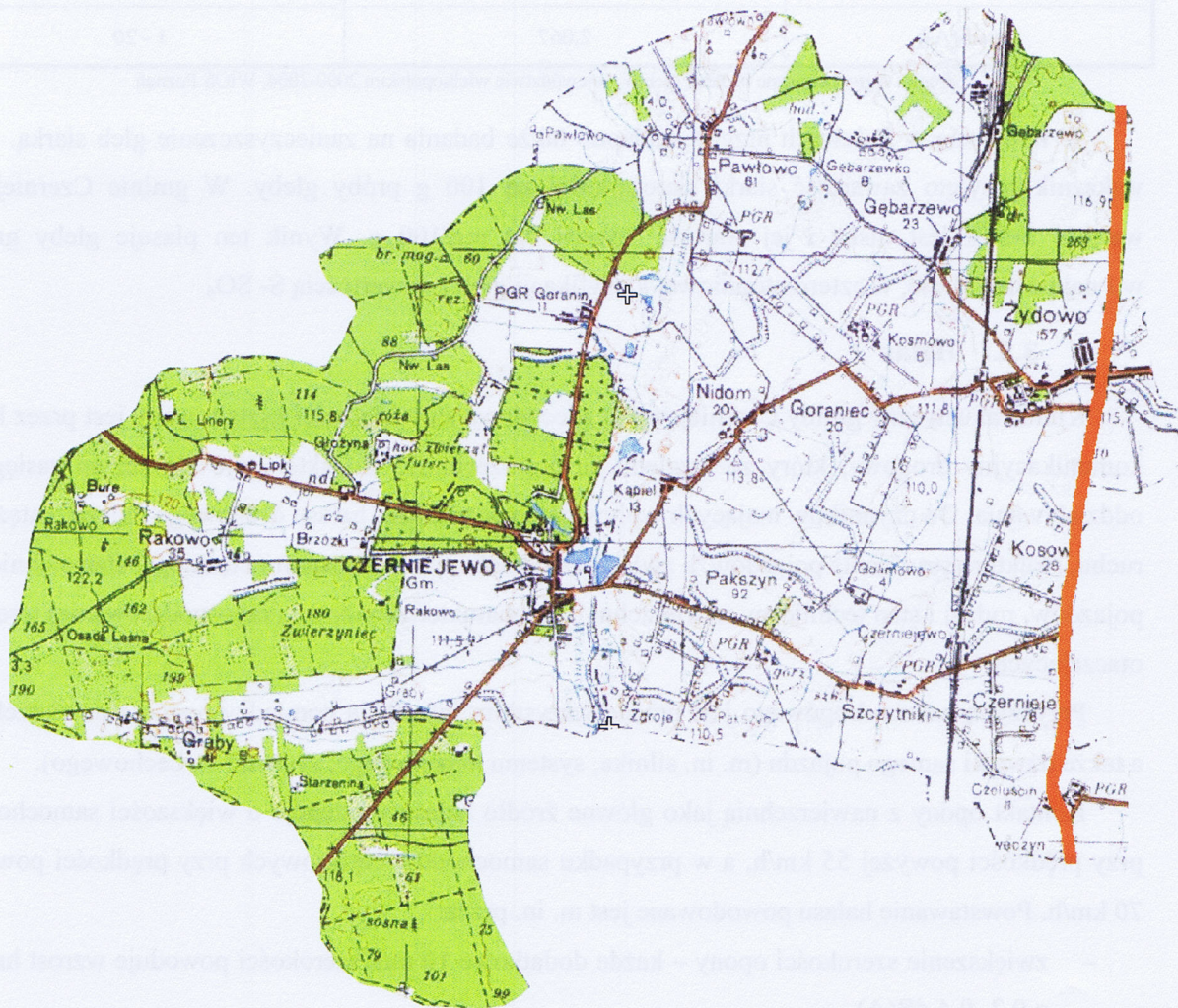
- zwiększenie szerokości opony – każde dodatkowe 10 mm szerokości powoduje wzrost hałasu o 0,2- 0,4 dB(A),
- szorstkość nawierzchni – choć również bardzo gładkie nawierzchnie mogą generować hałas,
- szybkie tłoczenie i rozprężanie powietrza w miejscu kontaktu opony z nawierzchnią.

Natężenie dźwięku mierzone jest w decybelach dB, skali logarytmicznej, gdzie podwójne zwiększenie głośności odpowiada wzrostowi natężenia dźwięku o 10 dB(A). Oznacza to, że poziom dźwięku wynoszący 65 dB(A) jest dwa razy głośniejszy niż poziom dźwięku wynoszący 55 dB(A)<sup>4</sup>. Z natury tej skali wynika, że zmniejszenie hałasu o zaledwie kilka decybeli stanowi bardzo istotną różnicę.

4 dBA - jednostka natężenia dźwięku, przy pomiarze wykorzystuje się tak zwany filtr A, który optymalizuje pomiar ze względu na charakterystykę słuchu człowieka



Sieć komunikacyjną gminy Czarniejewo stanowią drogi powiatowe, gminne oraz droga krajowa. Największym natężeniem ruchu pojazdów charakteryzuje się droga krajowa nr 15 relacji: Września – Gniezno – Trzemeszno. Przebiega ona przez wschodnią część gminy, w układzie południkowym na długości 9,8 km. Droga prowadzi przez miejscowości Czeluścin oraz Żydowo, w bliskim sąsiedztwie (do 3 km) położone są ponadto: Szczytniki Czarniejewskie, Goraniec, Kosowo, Kosmowo oraz Gębarzewo (rys.5.).



Rys.5. Rysunek poglądowy przedstawiający ciągi komunikacyjne (drogi i kolej) gminy Czarniejewo (kolor pomarańczowy, droga krajowa nr 15 – wschodnia część gminy)

źródło: geoportal.gov.pl

Do dróg charakteryzujących się znaczącym średniodobowym ruchem pojazdów można zaliczyć drogi powiatowe kategorii I (tabela 34.), zgodnie z ustawą z dnia 25 marca 1985 r. o drogach publicznych art. 6a (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 ze zm.) są to drogi stanowiące połączenia miast będących siedzibami powiatów z siedzibami gmin i siedzib gmin między sobą lub mające szczególne znaczenie dla powiatu. Zaliczono do nich drogi powiatowe nr 2160P 2159P, 2152P, 2513P, 2483P promieniście rozchodzące się z centrum miasta Czarniejewo w pięciu kierunkach. W kategorii II znalazły się drogi zapewniające spójność dróg powiatowych, drogi alternatywne dla dróg I kategorii

(tabela 21.). Najmniejszym źródłem hałasu są drogi o znaczeniu lokalnym, wykorzystywane przez ruch miejscowy i rolniczy o małym natężeniu ruchu. Wykaz dróg gminnych omawianego obszaru przedstawia tabela 22.

Tabela 21. Wykaz dróg powiatowych na terenie gminy Czarniejewo

Lp.	Nr drogi	Nazwa	Długość	Kategoria
1.	2483P	(Pobiedziska) gr. pow. gnieźnieńskiego – Wierzyce – Czarniejewo, ul. Powstańców Wlkp.	8,72	I
2.	2152P	Czarniejewo – Pawłowo – Gniezno	15,16	I
3.	2513P	Czarniejewo, ul. Pl. O. Kopczyńskiego, Poznańska – gr. pow. wrzesińskiego (Nekla)	4,6	I
4.	2159P	Czarniejewo, ul. Wrzesińska – gr. pow. wrzesińskiego	1,55	I
5.	2160P	Droga 2158P – Czarniejewo – Żydowo – Niechanowo – droga 2163P	16,61	I
6.	2211P	Pawłowo – droga 2152P	1,38	II
7.	2157P	Goranin – Nidom – droga 2160P	5,54	II
8.	2158P	Czarniejewo, ul. Ks. Prym. St. Wyszyńskiego, Wiosny Ludów – Pakszyn – Szczytniki Czarniejewskie – Droga nr 15	6,92	II
9.	2221P	Droga 2158P – Szczytniki Czarniejewskie – Czeluścin	2,4	II
10.	2220P	Droga 2158P – Pakszyn – gr. pow. wrzesińskiego (Marzenin)	2,876	II

źródło: Wykaz dróg powiatowych, www.powiat-gniezno.pl

Tabela 22. Wykaz dróg gminnych na terenie gminy Czarniejewo

## DROGI GMINNE PUBLICZNE

lp.	nr drogi	przebieg
1.	2.	4.
1.	286001P	granica gminy - Gębarzewko - droga gminna 286018P
2.	286002P	Pawłowo - Pawłowo
3.	286003P	Pawłowo - Pawłowo Kolonia
4.	286004P	Pawłowo - droga powiatowa 2152P
5.	286005P	Pawłowo - Nidom
6.	286006P	Gębarzewo - droga gminna 286018P
7.	286007P	Gębarzewo - Goraniec - Golimowo - Pakszyn
8.	286008P	Żydowo - Kosowo
9.	286009P	Pawłowo - Goraniec
10.	286010P	Goranin - Czarniejewo
11.	286011P	Lipki - Rakowo
12.	286012P	Kąpiel - Strzyżewo
13.	286013P	Pakszyn - Pakszyn
14.	286014P	Szczytniki Czarniejewskie - Pakszynek
15.	286015P	Szczytniki Czarniejewskie - Czeluścin
16.	286016P	Pawłowo - granica gminy
17.	286017P	Gębarzewko - Gębarzewo
18.	286018P	Pawłowo - Gębarzewo - Żydowo
19.	286019P	Pawłowo - Pawłowo
20.	286020P	od drogi gminnej 286005P do drogi gminnej 286009P