

### 3. WODY PODZIEMNE

Na terenie województwa dolnośląskiego badania wód podziemnych realizowane były przez Państwowy Instytut Geologiczny i Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu.

Badania jakości zwykłych wód podziemnych na terenie województwa dolnośląskiego w 2005 r. realizowane były przez Państwowy Instytut Geologiczny w 31 punktach kontrolno-pomiarowych, zgodnie z „Projektem sieci krajowej monitoringu zwykłych wód podziemnych”.

Ocenę jakości zwykłych wód podziemnych sporządzono na podstawie Rozporządzenia 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. 2004.32.284), które obowiązywało do końca 2004 r. W dokumencie określone zostały zasady klasyfikacji dla prezentowania stanu jakości wód podziemnych wprowadzające pięć klas jakości wód.

Dokonano również oceny przydatności tych wód do spożycia w stosunku do wymagań fizykochemicznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2002.203.1718).

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu prowadził badania w punktach pomiarowych na obszarach zagrożonych azotanami ze źródeł rolniczych w 7 punktach kontrolno-pomiarowych.

#### 3.1. BADANIA ZWYKŁYCH WÓD PODZIEMNYCH

Monitoring wód podziemnych na terenie województwa dolnośląskiego w 2005 r. wykazał przewagę wód złej jakości 58% (wody klasy IV i V), nad wodami dobrej jakości 42% (wody klasy I, II i III).

O jakości zwykłych wód podziemnych decydowały głównie podwyższone wartości żelaza, siarczianów, potasu, niklu, fluorków, manganu, sodu, fosforanów, ogólnego węgla organicznego oraz obniżone wartości wodorowęglanów i wapnia. Do związków o charakterze toksycznym obniżających jakość wód zaliczono azot amonowy, azotany, azotyny i kadm.

Niepokojącym jest fakt występowania bardzo wysokich stężeń azotanów w punktach pomiarowych w Piławie Górnej, Słupie, Brzeźniku, Ruszowie, Zembradowie oraz Iwinach.

##### 3.1.1. Ocena jakości zwykłych wód podziemnych wg pięter wodonośnych

W profilu hydrogeologicznym Dolnego Śląska występują piętra wodonośne w utworach czwartorzędu, trzeciorzędu, kredy, triasu, permu, karbonu oraz w paleozoicznych skałach krystalicznych. Ze względu na bardzo urozmaiconą budowę geologiczną oraz zróżnicowanie litologiczne poszczególnych kompleksów stratygraficznych wody podziemne znajdujące się w różnych ośrodkach charakteryzują się zmienną jakością oraz są w różnych stopniach wykorzystywane.

Udokumentowane zasoby wód podziemnych województwa dolnośląskiego na dzień 31.12.2004 r. wynoszą 86 685,07 m<sup>3</sup>/h, w tym:

- utwory czwartorzędowe – 59 117,94 m<sup>3</sup>/h,
- utwory trzeciorzędowe – 19 471,69 m<sup>3</sup>/h,
- utwory kredowe – 3 326,22 m<sup>3</sup>/h,
- pozostałe poziomy – 4 769,22 m<sup>3</sup>/h.

W stosunku do roku 2003 nastąpił wzrost zasobów udokumentowanych o 420,18 m<sup>3</sup>/h.

##### Piętro wodonośne czwartorzędu

Piętro wodonośne czwartorzędu stanowi główny i najbardziej rozpowszechniony zbiornik wód podziemnych województwa dolnośląskiego.

W regionie sudeckim można wyróżnić trzy rodzaje występowania wodonośnego czwartorzędu:

- doliny kopalne związane z systemem staro plejstocenijskiej sieci rzecznej. Do najzasobniejszych odcinków tych dolin należą: kopalna dolina Nysy Kłodzkiej w zachodniej części Kłodzka, kopalna struktura w dolinie Bobru między Kamienną Górą a Marciszowem i Świdnikiem, kopalna dolina Bobru biegnąca przez północną część Jeleniej Góry, kopalna dolina Kwisy i Olzy w rejonie Gryfowa Śląskiego i Ubocza;
- doliny rzeczne związane z systemem młodo plejstocenijskiej sieci rzecznej po okres współczesny.

| Klasa jakości wody                    | Udział ilości punktów pomiarowych w klasach jakości wody [%] |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Klasa I - bardzo dobra jakość wód     | 3                                                            |
| Klasa II - dobra jakość wód           | 10                                                           |
| Klasa III - zadowalająca jakość wód   | 29                                                           |
| Klasa IV - niezadowalająca jakość wód | 35                                                           |
| Klasa V - zła jakość wód              | 23                                                           |

**Tabela I.3.1.** Ogólna ocena jakości zwykłych wód podziemnych w 2005 r.

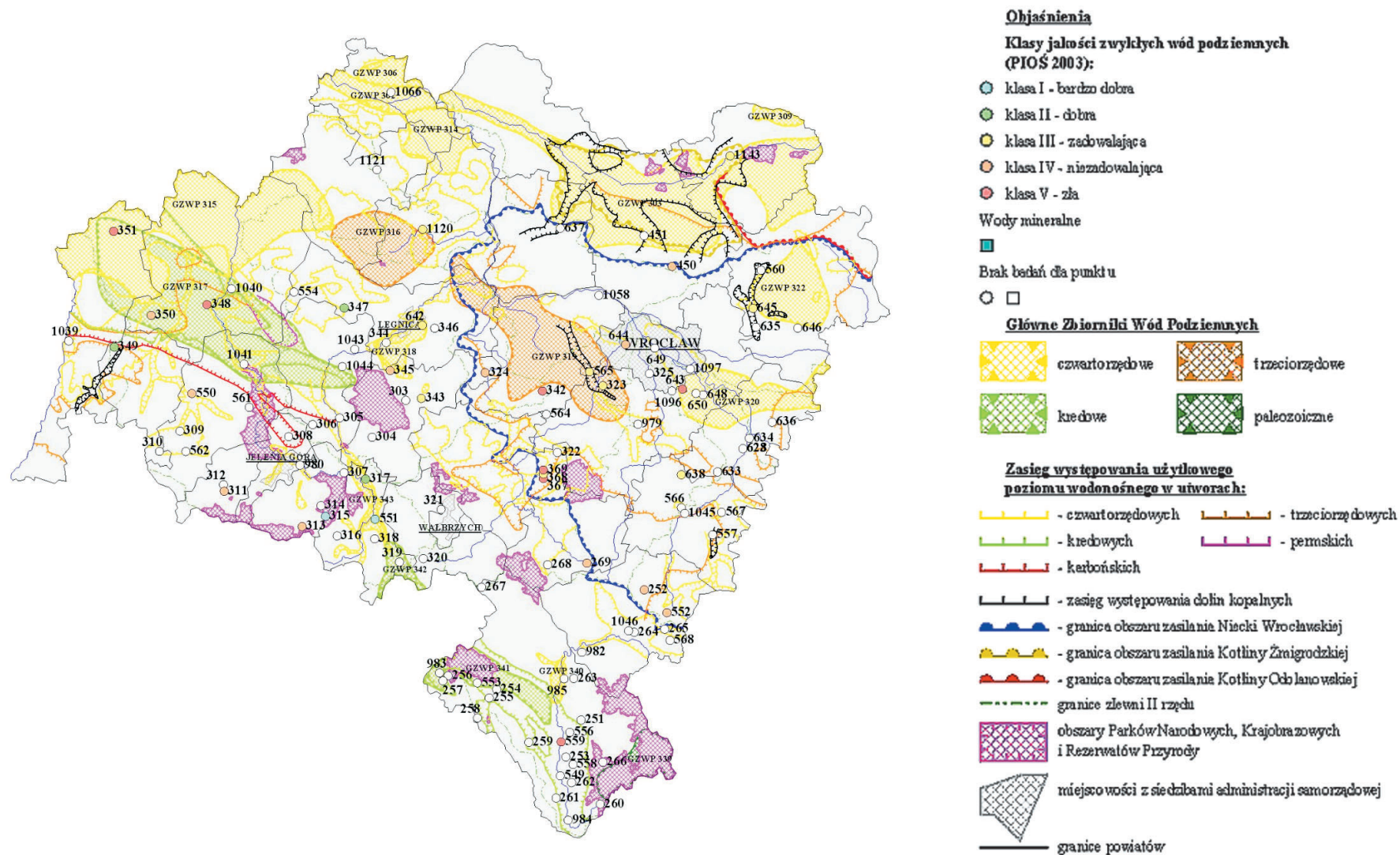
**Tabela I.3.2.**  
Klasyfikacja  
jakości zwykłych  
wód podziemnych  
w 2005 r.

| Otwór | Miejscowość       | Stratygrafia | Typ wody                 | Przekroczenie norm<br>wg RMZ* | Klasa wody<br>wg RMŚ** | Wskaźniki w klasie |                 |        | Azotany<br>[mg/dm <sup>3</sup> ] |
|-------|-------------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|--------|----------------------------------|
|       |                   |              |                          |                               |                        | III                | IV              | V      |                                  |
| 252   | Czarna Góra       | Pcm          | SO4-NO3-Ca-Na-Mg         | Twardość og.                  | IV                     |                    |                 | HCO3   | 10,81                            |
| 269   | Piława Górna      | Pcm          | SO4-NO3-HCO3-Cl-Ca-Mg-Na | NO3                           | IV                     | HCO3,Si,Cu         | NO3             |        | 67,31                            |
| 311   | Szklarska Poręba  | C            | SO4-Cl-Na-Ca-Mg          | Twardość og.                  | IV                     |                    |                 | HCO3   | 2,12                             |
| 313   | Karpacz           | C            | SO4-HCO3-Ca-Na-Mg        | Twardość og.                  | IV                     |                    |                 | HCO3   | 4,56                             |
| 317   | Marciszów Dolny   | Q            | HCO3-SO4-Ca-Mg           | brak przekroczeń              | II                     |                    |                 |        | 10,32                            |
| 323   | Małkowice         | Tr           | HCO3-Ca-Mg               | Fe,Mn                         | III                    | HCO3               | Fe              |        | 0,34                             |
| 324   | Budziszów Wlk.    | Q            | HCO3-Cl-Ca-Mg            | Mn,Twardość og.               | IV                     | NH4,HCO3,Ca,Mn     | NO2             | K      | 24,31                            |
| 342   | Kostomłoty        | Q            | SO4-Cl-Ca-Mg             | Fe,Mn,Ni                      | V                      | K,Ca,Mn            | Fe              | Ni     | 0,02                             |
| 343   | Jawor             | Q            | SO4-HCO3-Cl-Ca-Mg        | Fe,Mn,Ni                      | III                    | Ca,Ni              | Fe              |        | 7,17                             |
| 345   | Słup              | Tr           | HCO3-Cl-Ca-Mg-Na         | NO3                           | IV                     | Si                 | TOC,NO3,NO2,PO4 |        | 84,59                            |
| 347   | Budziewojów       | Tr           | HCO3-Cl-SO4-Ca-Mg        | brak przekroczeń              | II                     |                    |                 |        | 0,35                             |
| 348   | Brzeźnik          | Q            | NO3-SO4-HCO3-K-Ca-Na     | NO3                           | V                      |                    |                 | NO3,K  | 121,79                           |
| 349   | Nowa Karczma      | Q            | HCO3-SO4-Ca              | Mn                            | II                     | Ca,Mn              |                 |        | 2,31                             |
| 350   | Gieraltów-Wykroty | Tr           | SO4-NO3-Cl-Ca-Mg-Na      | brak przekroczeń              | IV                     | NO3                |                 | HCO3   | 39,68                            |
| 351   | Ruszków           | Q            | NO3-SO4-Ca-K             | NO3                           | V                      |                    |                 | NO3,K  | 100,97                           |
| 367   | Zebrzydów-1       | Tr           | SO4-Cl-Na                | F,Na,SO4,Fe                   | V                      | NO2,HCO3,Fe        | SO4,Na          | F      | 0,38                             |
| 368   | Zebrzydów-2       | Tr           | HCO3-SO4-Ca-Mg           | Fe,Mn                         | III                    | Mn                 | Fe              |        | <0,01                            |
| 369   | Zebrzydów-3       | Q            | SO4-HCO3-Cl-NO3-Ca-Na    | NO3,Mn,Ni,Cd                  | V                      | Ca,Mn,Ni           |                 | NO3,Cd | 148,8                            |
| 450   | Trzebnica         | Q            | HCO3-Ca-Mg               | Fe,Mn,Twardość og.            | IV                     | Ca,Mn              |                 | Fe     | 0,07                             |
| 550   | Ubocze            | Q            | SO4-HCO3-Ca              | Fe,Mn                         | IV                     |                    |                 | Fe,Mn  | <0,01                            |
| 551   | Kamienna Góra     | Q            | HCO3-Ca-Mg               | brak przekroczeń              | I                      |                    |                 |        | 4,4                              |
| 552   | Biernacice        | Tr           | HCO3-Ca                  | Twardość og.                  | IV                     |                    | HCO3,Ca         | K      | <0,01                            |
| 559   | Bystrzyca Kłodzka | Cr           | HCO3-SO4-Cl-Ca           | NO2                           | V                      | NO3                | K               | NO2    | 34,32                            |
| 565   | Bogdaszowice      | Q            | HCO3-Ca                  | Fe,Mn                         | III                    |                    | Fe              |        | 0,02                             |
| 638   | Borek Strzeleński | Q            | HCO3-SO4-Ca-Mg           | Fe,Mn                         | III                    | Ca,Mn              | Fe              |        | 0,04                             |
| 642   | Legnica           | Q            | SO4-Cl-HCO3-Ca-Mg        | SO4,Fe,Mn,Twardość og.        | III                    | Ca,Mn              | SO4,Fe          |        | 9,43                             |
| 643   | Ilwiny            | Tr           | HCO3-NO3-SO4-Ca-Mg       | NO3,Twardość og.              | V                      | HCO3,Ca            |                 | NO3,K  | 236,93                           |
| 644   | Wrocław-Oporów    | Q            | HCO3-SO4-Ca-Mg-Na        | Mn,amoniak                    | IV                     | NO3,NO2,K,Ca,Mn    | NH4             |        | 26,62                            |
| 645   | Oleśnica          | Q            | HCO3-Ca                  | Fe,Mn                         | III                    |                    | Fe              |        | 0,03                             |
| 1120  | Lubin             | Q            | HCO3-SO4-Cl-Ca           | Fe,Mn                         | III                    | Ca,Mn              | Fe              |        | 0,29                             |
| 1143  | Milicz            | Q            | HCO3-Cl-SO4-Ca-Na        | Fe, Mn                        | III                    | Mn                 | HCO3, Fe        |        | 0,01                             |

\*Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2002.203.1718)

\*\*Rozporządzenie 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.2004.32.284)

**Rysunek I.3.1.** Lokalizacja punktów pomiarowych zwykłych wód podziemnych w 2005 r. na terenie województwa dolnośląskiego



Szczególne znaczenie mają tutaj doliny większych rzek sudeckich – Nysy Kłodzkiej, Kaczawy, Bobru, Kwisy i Nysy Kłodzkiej;

- obszary wysoczyznowe – utworami wodonośnymi są osady wodnolodowcowe mające pokrywowy lub międzymorenowy charakter. Taki typ dominuje w zachodniej części obszaru sudeckiego.

W regionie wrocławskim można wyróżnić następujące rodzaje występowania wodonośnego czwartorzędu:

- poziomy wodonośne w dolinach kopalnych. Do najważniejszych i najlepiej rozpoznanych należą: pradolina Odry w okolicach Oleśnicy, Piekar i Jelcza-Laskowic; kopalna dolina pra-Nysy Kłodzkiej w okolicach Wąwolnicy, Borku Strzeleckiego i Wrocławia, dolina pra-Piławy koło Dzierżonowa, Uciechowa, Kielczyna, Białobrzecza, i Boro-wa, dolina pra-Bystrzycy na odcinku Mietków – Kąty Wrocławskie – Wrocław;

- poziomy wodonośne związane z dolinami rzeczny-mi. Największy obszar zajmują warstwy wodonośne związane z dolinami Odry, Nysy Kłodzkiej, Widawy i Oławy, a także fragmentarycznie By-strzycy;

- poziomy wodonośne w obrębie utworów wodno-lodowcowych o charakterze pokrywowym i międzymorenowym. Przeważają one w obrębie północno-wschodniej części regionu oraz w obrębie pogrzebanych krawędzi neotektonicznych.

W południowej części regionu wielkopolskiego warunki hydrogeologiczne w obrębie piętra czwartorzędowego charakteryzują się dużą zmiennością. W obrębie pradoliny barycko-głogowskiej zaznacza się odrębność w wykształceniu strukturalnym i hydrodynamicznym omawianego piętra wodonośnego wynikająca z genezy i rozwoju tej jednostki oraz stosunków paleogeograficznych. Są to Kotlina Żmigrodzka i leżąca na terenie województwa wielkopolskiego Kotlina Odolanowska.

Wody tego piętra charakteryzują się występowaniem różnych typów wód, m.in.:  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca-Mg}$ ,  $\text{SO}_4\text{-Cl-Ca-Mg}$ ,  $\text{NO}_3\text{-SO}_4\text{-HCO}_3\text{-K-Ca-Na}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ ,  $\text{NO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-K}$ ,  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Cl-NO}_3\text{-Ca-Na}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ,  $\text{SO}_4\text{-Cl-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg-Na}$ .

Piętro wodonośne czwartorzędu monitorowane w 2005 r. obejmowało 18 punktów pomiarowych. Stwierdzono:

- bardzo dobrą jakość wód (klasa I) – w 6% punktów,
- dobrą jakość wód (klasa II) – 11%,
- zadowalającą jakość wód (klasa III) – 39%,
- niezadowalającą jakość wód (klasa IV) – 22%,
- złą jakość wód (klasa V) – 22%.

Wskaźniki decydujące o pogorszeniu jakości wody do IV i V klasy jakości to: żelazo, potas, azotany,

azotyny, azot amonowy, mangan, siarczany, kadm, nikiel.

Oceniając wody poziomu czwartorzędowego w zakresie przydatności do spożycia stwierdzono, że do wskaźników obniżających jakość należą: żelazo, mangan, azotany, amoniak, twardość, siarczany a także kadm i nikiel.

### **Piętro wodonośne trzeciorzędu**

W regionie sudeckim trzeciorzędowe piętro wodonośne tworzą głównie osady miocenu oraz w mniejszym stopniu pliocenu. Rozprzestrzenienie tego piętra jest ograniczone do zachodniej i północno-zachodniej części obszaru sudeckiego. W obrębie omawianego piętra, charakteryzującego się porowym rodzajem krążenia wód można wyróżnić zwykle od jednego do czterech poziomów wodonośnych. Dominującym typem skał są piaski średnio i drobnoziarniste z domieszką frakcji ilastej i pylastej. Zwierciadło wody znajduje się pod ciśnieniem. W regionie wrocławskim piętro wodonośne trzeciorzędu stanowią osady piaszczyste, rzadziej żwirowe. Wśród wodonośnych utworów tego piętra dominują tutaj piaski drobno i średnioziarniste ze zmienną, ale zwykle znaczną domieszką frakcji drobniejszych – pylastej i ilastej. Zwierciadło ma charakter generalnie naporowy.

W południowej części regionu wielkopolskiego (rejon pradoliny barycko-głogowskiej oraz obszar wysoczyzny). Poziomy wodonośne występują w utworach mioceńskich i lokalnie oligoceńskich. Zdecydowanie lepiej poznane są warunki hydrogeologiczne panujące na skłonach pradoliny. Na jej obszarze występuje przeważnie jeden podwęglowy, mioceński poziom wodonośny – dwu lub trzy warstwowy. Litologicznie są to piaski drobnoziarniste z domieszką frakcji pylastej, rzadziej średnioziarniste.

Wody tego piętra charakteryzują się występowaniem różnych typów wód, m.in.:  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Cl-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca-Mg-Na}$ ,  $\text{SO}_4\text{-NO}_3\text{-Cl-Ca-Mg-Na}$ ,  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-NO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ .

Piętro wodonośne trzeciorzędu monitorowane w 2005 r. obejmowało 8 punktów pomiarowych, w których stwierdzono:

- dobrą jakość wód (klasa II) – w 12,5% punktów,
- zadowalającą jakość wód (klasa III) – 25%,
- niezadowalającą jakość wód (klasa IV) – 37,5%,
- złą jakość wód (klasa V) – 25%.

Wskaźniki decydujące o złej jakości wody (klasa IV i V) to: żelazo, ogólny węgiel organiczny, azotany, azotyny, wodorowęglany, siarczany, potas, wapń, sód, fluorki, fosforany.

Oceniając wody poziomu trzeciorzędowego w zakresie przydatności do spożycia stwierdzono, że do wskaźników obniżających jakość należą: żelazo, mangan, azotany, fluorki, sód, siarczany, twardość ogólna.

### Piętro wodonośne kredy

W regionie sudeckim wodonośne utwory kredy występują w obrębie depresji północnosudeckiej i śródsudeckiej. Wody tego poziomu są często głównym i zarazem pierwszym poziomem wodonośnym.

W obrębie niecki północnosudeckiej są to na ogół piaskowce, margle i iłowce. W okolicach Wlenia i Lwówka Śląskiego – piaskowce i warstwy piaszczyste i margliste. W rejonie niecki północnosudeckiej można wydzielić od 2 do 4 poziomów wodonośnych. Parametry hydrogeologiczne są na omawianym obszarze zdeterminowane wykształceniem litologicznym, stopniem ich zwietrzenia oraz zaangażowania tektonicznego. Na podstawie dotychczasowych obserwacji hydrogeologicznych oraz wyników badań geologicznych można stwierdzić, że na obszarze niecki północnosudeckiej istnieją kontakty hydrauliczne pomiędzy wodami podziemnymi kredy, triasu i permu.

W obrębie depresji śródsudeckiej wydziela się w utworach kredowych dwa rejony: Krzeszowa i Kudowy-Międzylesia. Kolektorami wody podziemnej są tutaj, podobnie jak w niecce północnosudeckiej, przede wszystkim piaskowce ciosowe oraz spękaną strefę margli i mułowców.

Wody tego piętra charakteryzowały się typem wód HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Cl-Ca.

Piętro wodonośne kredy monitorowane w 2005 r. obejmowało 1 punkt pomiarowy, w którym stwierdzono wody klasy V. Wskaźniki decydujące o złej jakości wody to potas i azotyny.

Oceniając wody poziomu kredowego w zakresie przydatności do spożycia stwierdzono, że wskaźnikiem obniżającym jakość są azotyny.

### Utwory starsze od kredy i piętro wodonośne w skałach krystalicznych

W regionie sudeckim wodonośne utwory triasu występują w obrębie depresji północnosudeckiej i śródsudeckiej. Zwierciadło wód szczelinowych w obrębie depresji północnosudeckiej ma charakter napięty. W depresji śródsudeckiej reprezentowany przez serię piaskowców o maksymalnej miąższości do 140 m. Ich rozprzestrzenienie ogranicza się do okolic Krzeszowa. Dotychczasowe badania wykazały, że trias nie stanowi pojemnego zbiornika wód podziemnych. W regionie wrocławskim praktyczne znaczenie ma tylko poziom wodonośny wapienia muszlowego.

W regionie sudeckim wodonośne utwory permu występują w obrębie depresji północnosudeckiej i śródsudeckiej. Utwory permskie można traktować jako wodonośce szczelinowe, półprzepuszczalne. W obrębie niecki śródsudeckiej utwory permskie mają większą pojemność co uwidacznia się w postaci większych wydajności eksploatacyjnych otworów (rzędu kilkanaście metrów sześciennych na godzinę).

Piętro wodonośne karbonu ogranicza się do regionu sudeckiego a konkretnie do obszaru depresji śródsudeckiej i jest słabo rozpoznane. Wyjątek stanowi niecka wałbrzyska, gdzie jest ono zbadane lepiej. Zwierciadło wód szczelinowych piętra karbońskiego ma charakter swobodny i kształtuje się na głębokości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Należy również zaznaczyć, że na znacznych obszarach w okolicy Wałbrzyska oraz Nowej Rudy pierwotne warunki hydrogeologiczne zostały w dużej mierze zaburzone przez odwadnianie rejonu tamtejszych kopalń węgla kamiennego.

W regionie sudeckim rozpoznanie hydrogeologiczne skał krystalicznych jest bardzo słabe. Występuje tam poziom wód w spękanych i szczelinowych utworach krystalicznych oraz zasilający je okresowo przypowierzchniowy poziom rumoszowy. Oba te poziomy różnią się zasadniczo rodzajem krążenia – w pierwszym przypadku jest to przepływ szczelinowy (sporadycznie zintensyfikowany procesami krasowymi), a w drugim przepływ porowy.

Wodonośce szczelinowe krystaliniku sudeckiego zaliczyć należy do skał słabo przepuszczalnych z zaznaczającymi się lokalnie strefami średnio i dobrze przepuszczalnymi. Zwierciadło wód podziemnych w wodonościach krystalicznych regionu sudeckiego ma charakter swobodny, co wiąże się z mechanizmem zasilania.

W regionie wrocławskim piętro wodonośne w obrębie skał krystalicznych obejmuje masywy Strzelina, Sobótki, części Gór Sowich i Strzegomia oraz niewielkie obszary z płytko występującymi skałami krystalicznymi pod cienką pokrywą czwartorzędu. Rozpoznanie hydrogeologiczne tego piętra jest bardzo małe. Ogólnie mówiąc można w nim wyróżnić dwa poziomy wodonośne: ciągły powierzchniowy poziom rumoszowy z nakładającym się udziałem cienkich pokryw czwartorzędowych oraz poziom głębszy w spękanych i szczelinowatych utworach krystalicznych.

**Tabela I.3.3.** Ogólna ocena jakości zwykłych wód podziemnych w układzie pięter wodonośnych w 2005 r.

| Stratygrafia warstwy wodonośnej                          | Udział ilości punktów pomiarowych w klasach jakości wody [%] |      |     |      |     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|-----|------|-----|
|                                                          | I                                                            | II   | III | IV   | V   |
| czwartorzęd (Q)                                          | 6                                                            | 11   | 39  | 22   | 22  |
| trzeciorzęd (Tr)                                         | 0                                                            | 12,5 | 25  | 37,5 | 25  |
| kreda (Cr)                                               | 0                                                            | 0    | 0   | 0    | 100 |
| utwory starsze od kredy:<br>karbon (C), prekambryj (Pcm) | 0                                                            | 0    | 0   | 100  | 0   |

Wody tych pięter charakteryzują się występowaniem różnych typów wód: SO<sub>4</sub>-NO<sub>3</sub>-Ca-Na-Mg, SO<sub>4</sub>-NO<sub>3</sub>-HCO<sub>3</sub>-Cl-Ca-Mg-Na, SO<sub>4</sub>-Cl-Na-Ca-Mg, SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Ca-Na-Mg.

Piętro wodonośne w utworach starszych od kredy w skałach krystalicznych monitorowane w 2005 r. obejmowało 4 punkty pomiarowe. We wszystkich

punktach stwierdzono wody niezadowalającej jakości (klasa IV). Wskaźniki decydujące o złej jakości wody to wodorowęglany i azotany.

Oceniając wody tych poziomów w zakresie przydatności do spożycia stwierdzono, że do wskaźników obniżających jakość należą: twardość ogólna i azotyny.

### 3.2. BADANIA PŁYTKICH WÓD PODZIEMNYCH ZLOKALIZOWANYCH NA OBSZARACH SZCZEGÓLNIE NARAŻONYCH NA ZANIECZYSZCZENIA ZWIĄZKAMI AZOTU ZE ŹRÓDEŁ ROLNICZYCH

W celu ograniczenia zanieczyszczenia wód spowodowanego przez azotany pochodzenia rolniczego oraz ochrony wód przed dalszym zanieczyszczeniem kraje członkowskie UE zostały zobowiązane do wdrożenia Dyrektywy 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 roku.

Postanowienia tej dyrektywy zostały przetransponowane do polskiego prawa między innymi poprzez zapisy w ustawie Prawo wodne oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2003 roku w sprawie kryterium wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.2003.241.2093).

Zgodnie z ww. rozporządzeniem za wody zanieczyszczone uznaje się wody podziemne, w których zawartość azotanów wynosi powyżej 50 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>. Za wody zagrożone zanieczyszczeniem uznaje się wody podziemne, w których zawartość azotanów wynosi od 40 do 50 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> i wykazuje tendencję wzrostową.

Na podstawie Rozporządzenia Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu z dnia 10 grudnia 2003 r. w sprawie określenia wód powierzchniowych wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszarów szczególnie narażonych, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć, wyznaczono na terenie województwa dolnośląskiego następujące obszary:

1. obszary **zlewni rzeki Orli** od źródeł do ujścia (379,6 km<sup>2</sup>) obejmujące części następujących gmin:

- Góra – 2,7 km<sup>2</sup>,
- Wąsosz – 91,2 km<sup>2</sup>,
- Cieszków – 65,7 km<sup>2</sup>,
- Milicz – 102,7 km<sup>2</sup>,
- Żmigród – 117,3 km<sup>2</sup>;

2. obszary **zlewni rzeki Rowu Polskiego** od źródeł do ujścia rzeki Baryczy (202,91 km<sup>2</sup>) obejmujące części następujących gmin:

- Góra – 147,2 km<sup>2</sup>,
- Niechlów – 55,7 km<sup>2</sup>,
- Wąsosz – 0,01 km<sup>2</sup>.

Łączna powierzchnia wyznaczonych obszarów na terenie Dolnego Śląska wynosi 582,51 km<sup>2</sup>, co stanowi 2,9% powierzchni województwa.

W 2005 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony

Środowiska we Wrocławiu dokonał weryfikacji terenowej otworów w zlewni rzeki Orli i Rowu Polskiego wg listy przekazanej przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych i w ich sąsiedztwie, zlokalizowano łącznie 7 punktach kontrolno-pomiarowych monitoringu płytkich wód podziemnych.

Na badanym terenie zinwentaryzowano następujące czynne otwory:

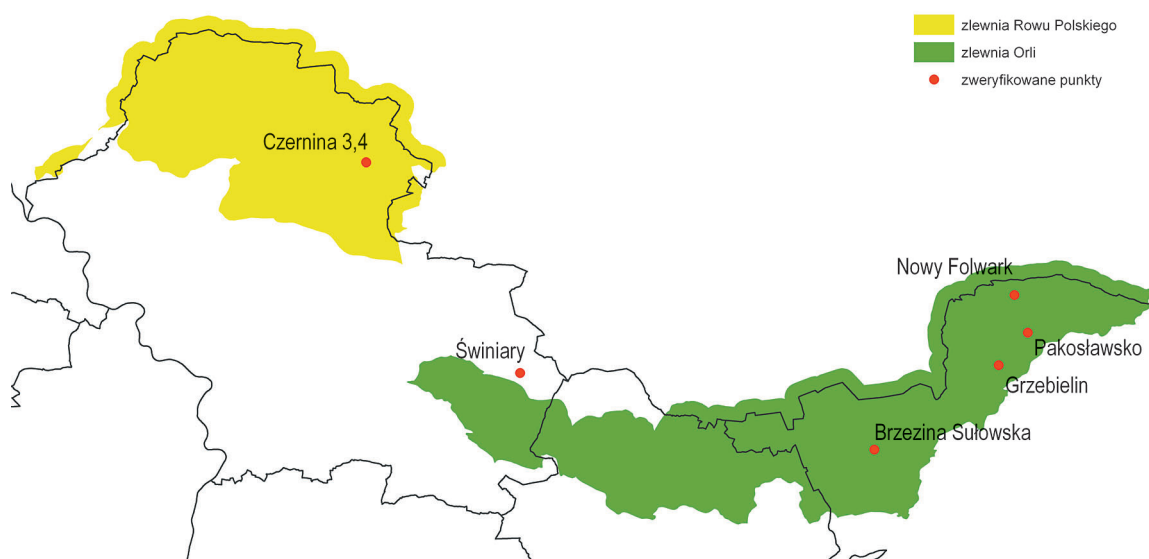
1. zlewnia rzeki Orli:

- Świniary (gmina Wąsosz, właściciel Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Rawiczu) – studnia czynna ujmującą wody czwartorzędowe w piaskach średnich na głębokości 34,0 metrów. Ujęta warstwa wodonośna nie jest izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi;
- Grzebielin (gmina Cieszków, właściciel Gmina Cieszków) – studnia czynna ujmującą wody czwartorzędowe w piaskach różnoziarnistych ze żwirem na głębokości 20,0 metrów. Ujęta warstwa wodonośna jest dobrze izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi;
- „Brzezina” – Pakosławsko (gmina Cieszków, użytkownik Przedsiębiorstwo Rolno-Przetwórczo-Handlowe „Brzezina” Sp. z o.o.) – studnia czynna ujmującą wody czwartorzędowe w żwirach z piaskiem na głębokości 39,0 metrów. Ujęta warstwa wodonośna jest dobrze izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi;
- Nowy Folwark (gmina Cieszków, właściciel Gmina Cieszków) – studnia czynna ujmującą wody czwartorzędowe w utworach piaszczysto żwirowych na głębokości 20,5 metra. Ujęta warstwa wodonośna nie jest izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi;
- Brzezina Sułowska (gmina Milicz, właściciel Zakład Usług Komunalnych w Miliczu) – studnia czynna ujmującą wody czwartorzędowe w piaskach średnioziarnistych na głębokości 15,0 metrów. Ujęta warstwa wodonośna nie jest izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi;

2. zlewnia rzeki Rów Polski:

- Czernina 3 (gmina Góra, właściciel Tekom Sp. z o.o.) – studnia czynna ujmującą wody czwarto-

**Rysunek I.3.2.** Lokalizacja punktów pomiarowych wód podziemnych na obszarach wrażliwych na zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego na terenie województwa dolnośląskiego



rzędowe w piaskach i pospółkach na głębokości 24,0 metrów. Ujęta warstwa wodonośna jest dobrze izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi;

- Czernina 4 (gmina Góra, właściciel Tekom Sp. z o.o.) – studnia czynna ujmująca wody czwartorzędowe w piaskach drobnych i średnich na głębokości 23,0 metrów. Ujęta warstwa wodonośna jest dobrze izolowana od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi.

We wszystkich punktach pomiarowych określono zawartość amoniaku, azotynów, azotanów, azotu Kjeldahla, azotu ogólnego i azotu organicznego. Ponadto oznaczono odczyn, przewodność oraz ogólny węgiel organiczny.

Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych, przeprowadzona wg rozporządzenia w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych, nie wskazała na zanieczyszczenie związkami azotu oraz zagrożenie zanieczyszczeniem wód tymi związkami.

Stężenia azotanów w zlewni Rowu Polskiego i zlewni Orli nie przekraczały wartości dopuszczalnej. Największe wartości odnotowano w punkcie pomiarowym w Świniarach (gmina Wąsosz) – 30,25 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> i w Grzebielinie (gmina Cieszków) – 19,40 NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>. W pozostałych punktach pomiarowych wód podziemnych stężenia azotanów były niskie i ich wartość nie przekraczała 0,5 NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>.

### 3.3. PODSUMOWANIE

Badania jakości zwykłych wód podziemnych przeprowadzone w 2005 r. wykazały, że wody dobrej jakości (klasa I, II i III) występowały w 42% badanych punktów pomiarowych, natomiast wody złej jakości – w 58% punktów.

Porównując jakość wód podziemnych badanych w 2005 roku przez Państwowy Instytut Geologiczny do badań przeprowadzonych w 2004 roku stwierdzić należy, że procentowy udział wód czystych (klasa I, II i III) oraz zanieczyszczonych (klasa IV i V) utrzymuje się na tym samym poziomie.

Dokonana analiza ocen jakości w układzie pięter wodonośnych w 2005 r. wskazuje, że wody czyste po-

ziomów czwartorzędowych stanowią 56% a poziomów trzeciorzędowych 37,5% badanych wód. W punktach pomiarowych poziomów kredowego, karbońskiego i prekambryjskiego z uwagi na występowanie podwyższonych wskaźników azotanów, azotynów oraz niskie wartości wodorowęglanów, wody zakwalifikowano jako zanieczyszczone.

Badania jakości płytkich wód podziemnych zlokalizowanych na obszarach zlewni rzek Orli i Rowu Polskiego, uznanych za szczególnie narażone na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych, nie wykazały zanieczyszczenia oraz zagrożenia zanieczyszczeniem tych wód.