

## 5. GLEBY

### 5.1. BADANIA NA OBSZARACH UPRZEMYSŁOWIONYCH

W 2001 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu prowadził badania gleb na obszarach uprzemysłowionych, związanych z oddziaływaniem punktowych źródeł zanieczyszczeń. Próbkę pobrano z terenu gruntów rolnych. Ponadto na obszarze Wrocławia badaniami objęto teren Parku Południowego i Szczytnickiego.

Dotychczas prowadzono badania gleb na obszarach uprzemysłowionych jedynie w rejonie wrocławskim i legnickim, a w 2001 r. po raz pierwszy badaniami objęto teren całego województwa. Celem badań było zaklasyfikowanie gleb obszarów uprzemysłowionych do odpowiednich stopni zanieczyszczenia (wg skali IUNG\*) i wskazanie miejsc, gdzie występują ewentualne zanieczyszczenia.

Zakres badań obejmował oznaczenie odczynu gleb, zawartości próchnicy, metali ciężkich, siarki siarczanowej, a w wybranych punktach także benzo(a)pirenu i fluoru rozpuszczalnego.

Łącznie badaniami objęto następujące obiekty w 37 punktach pomiarowych:

- obszar wokół Huty „Oława” S. A. w Oławie,
- obszar Parku Szczytnickiego i Parku Południowego we Wrocławiu,
- obszar wokół KGHM „Polska Miedź” S. A., Oddział Huta Miedzi „Legnica” w Legnicy,
- obszar wokół KGHM „Polska Miedź” S. A., Oddział Zakład Hydrotechniczny, zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”,
- obszar wokół Fabryki Urządzeń Mechanicznych „Chofum” S. A. Chocianowie,
- obszar wokół Zakładów Koksowniczych „Wałbrzych” w Wałbrzychu: koksownia „Bolesław Chrobry”, koksownia „Victoria”,
- obszar wokół Elektrociepłowni „Victoria” Sp. z o. o. w Wałbrzychu,
- „Sudety Crystal Works” Sp. z o. o. w Szczytnej,
- obszar wokół Fabryki Nawozów Fosforowych „Ubocz” w Gryfowie Śląskim,
- obszar wokół Odlewni Żeliwa „Gromadka” w Gromadce, Wydział Produkcyjny nr 4 w Ławoszowej,
- obszar wokół Zakładów Chemicznych „Wizów” S.A. w Łące k/ Bolesławca.
- obszar wokół Huty Szkła „Lucyna” Janusz Nowakowski – Zakład „Nysa” i „Ewa” w Pieńsku.

Analizy laboratoryjne wykonano w akredytowa-

nych laboratoriach Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu wg obowiązujących metodyk badań. Zakres uzyskanych wyników badań przedstawiono w tabeli.

Stwierdzono zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi (powyżej II stopnia zanieczyszczenia wg skali IUNG) wokół następujących obiektów:

- obszar wokół Huty „Oława” (Zn, Pb, Cd),
- Park Południowy we Wrocławiu (Zn, Pb, Cd, Cu),
- obszar wokół Odlewni Żeliwa w Gromadce (Zn, Cu, Cd, Cr, Pb),
- obszar wokół Huty Szkła „Lucyna” Janusz Nowakowski – Zakład „Nysa” i „Ewa” w Pieńsku (Zn, Cd, Cu, Pb),
- obszar wokół Huty Miedzi „Legnica” w Legnicy (Zn, Pb),
- obszar wokół Elektrociepłowni „Victoria” Sp. z o. o. w Wałbrzychu (Zn, Cu).

W 3 próbach stwierdzono bardzo silne zanieczyszczenie cynkiem – V stopień w skali IUNG (obszar wokół Huty „Oława” w Oławie i obszar wokół Odlewni Żeliwa w Gromadce) oraz miedzią (obszar wokół Huty Miedzi „Legnica” w Legnicy). Na załączonych wykresach przedstawiono obiekty, w otoczeniu których stwierdzono najwyższe stopnie zanieczyszczenia metalami ciężkimi w 2001 r.

Ponadto stwierdzono przekroczenie dopuszczalnego stężenia benzo(a)pirenu w próbkach pobranych wokół następujących obiektów:

- teren Parku Południowego i Szczytnickiego we Wrocławiu,
- Odlewnia Żeliwa w Gromadce,
- Fabryka Urządzeń Mechanicznych „Chofum” S.A. w Chocianowie,
- Koksownia „Victoria” i Elektrociepłownia „Victoria” Sp. z o. o. w Wałbrzychu.

Zwraca uwagę fakt przekroczenia dopuszczalnej zawartości fluoru rozpuszczalnego w glebach badanych wokół następujących obiektów:

- Zakład „Sudety Crystal Works” Sp. z o.o. w Szczytnej,
- Zakłady Koksownicze „Wałbrzych” w Wałbrzychu, koksownia: „Chrobry” i „Victoria”,
- Elektrociepłownia „Victoria” Sp. z o. o. w Wałbrzychu.

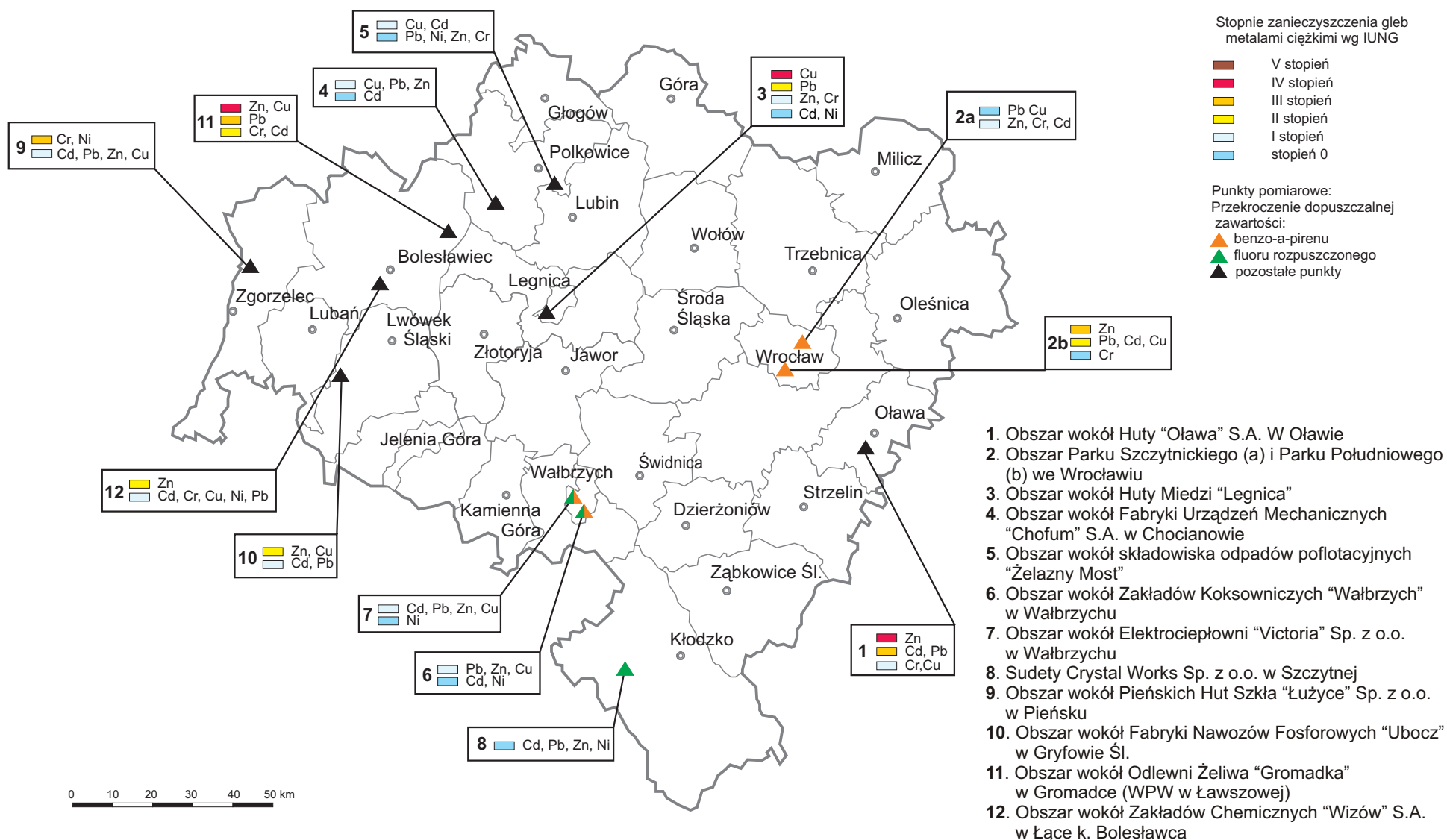
Ponadto w glebach pobranych wokół Huty „Oława”, Zakładów Koksowniczych „Wałbrzych” w Wałbrzychu – koksownia „Chrobry” oraz Elektrociepłowni „Victoria” Sp. z o.o. w Wałbrzychu wykazano podwyższoną wskutek antropopresji zawartość siarki.

\* Wg IUNG wyróżnia się następujące stopnie zanieczyszczenia: 0° - zawartość naturalna, I° - zawartość podwyższona, II° - słabe zanieczyszczenie, III° - średnie zanieczyszczenie, IV° - silne zanieczyszczenie, V° - bardzo silne zanieczyszczenie

**Tabela I.5.1.** Niektóre właściwości chemiczne gleb oraz zakres zawartości metali ciężkich, siarki siarczanowej, fluoru rozpuszczalnego i benzo(a)pirenu w próbkach gleb z rejonów bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami w województwie dolnośląskim 2001 r. (badania WIOŚ Wrocław)

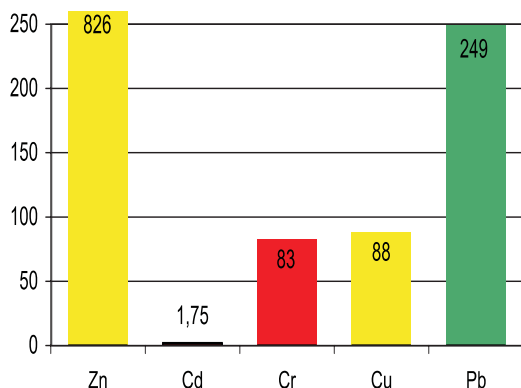
| Nazwa obiektu                                                    | Liczba próbek | pH w 1n KCl      | Zawartość próchnicy [%] | Metale ciężkie [mg/kg] |             |            |            |             |           |            |              | Siarka siarczanowa [mg/100g] | Fluor rozpuszczalny w CaCl <sub>2</sub> [mg/kg] | B(a)P [mg/kg] |
|------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-------------------------|------------------------|-------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|--------------|------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|
|                                                                  |               |                  |                         | As                     | Cd          | Cr         | Cu         | Hg          | Ni        | Pb         | Zn           |                              |                                                 |               |
| obszar wokół Huty „Oława” w Oławie                               | 6             | 4,8 -6,7         | 2,34-4,29               | n.o.                   | 1,52-8,78   | 26,8-74,4  | 19,1-28,3  | n.o.        | n.o.      | 156-404    | 337- 3554    | 3,14-5,44                    | n.o.                                            | n.o.          |
| Park Szczytnicki we Wrocławiu                                    | 1             | 4,3              | 3,22                    | 4,7                    | 1,12        | 52,4       | 21,3       | 0,38        | n.o.      | 47,0       | 159          | 3,89                         | 0,74                                            | 0,026         |
| Park Południowy we Wrocławiu                                     | 1             | 6,5              | 5,58                    | 5,0                    | 3,51        | 26,2       | 95,0       | 3,68        | n.o.      | 214        | 947          | 3,62                         | 0,63                                            | 0,53          |
| obszar wokół Huty Miedzi „Legnica” w Legnicy                     | 3             | 6,0-7,3          | 2,76-8,86               | n.o.                   | 0,52-1,26   | 32,5-84,5  | 359-835    | n.o.        | 17,4-41,1 | 183-381    | 148-366      | 0,68-1,1                     | n.o.                                            | n.o.          |
| obszar wokół zbiornika odpadów połtacyjnych „Żelazny Most”       | 10            | 3,7-7,5          | 1,03-3,79               | n.o.                   | <0,49-<0,52 | 9,0-31,6   | 11,0-49,0  | <0,05-0,18  | 4,8-13,6  | 13-37      | 39,0-59,0    | 0,53-2,65                    | n.o.                                            | n.o.          |
| obszar wokół F.U.M. „Chofum” w Chocianowie                       | 2             | <b>5,9 - 6,3</b> | 4,65-9,31               | n.o.                   | <0,51-0,77  | n.o.       | 21,0-87,0  | 0,19-0,31   | n.o.      | 34,0-103,0 | 110,0-270,0  | 0,35-0,53                    | n.o.                                            | 0,30-0,35     |
| obszar wokół Odlewni Żeliwa „Gromadka” Sp. z o.o. w Gromadce     | 2             | 5,7-6,5          | 7,07-15,86              | n.o.                   | 0,8-2,7     | 23,3-143,2 | 41,1-133,9 | n.o.        | 13,6-53,9 | 74,0-423,0 | 129,1-1523,8 | 1,77-2,54                    | 2,2-6,4 (w H <sub>2</sub> O)                    | 0,03-3,85     |
| obszar wokół ZCh „Wizów” S.A. w Bolesławcu                       | 2             | 6,0-6,4          | 3,91-5,97               | 11,0-12,9              | 0,33-0,51   | 16,2-35,9  | 15,1-23,4  | 0,25        | 6,6-13,8  | 49,9-57,1  | 88,5-187,8   | 1,29-1,43                    | n.o.                                            | n.o.          |
| obszar wokół Huty Szkła „Lucyna” w Pieńsku                       | 2             | 5,8              | 7,34-8,53               | n.o.                   | 1,2-2,9     | 33,9-36,1  | 39,3-86,7  | n.o.        | 19,8-20,6 | 80,7-192,5 | 328,8-362,6  | 1,59-1,70                    | 22,4-23,2 (w H <sub>2</sub> O)                  | n.o.          |
| obszar wokół Fabryki Nawozów Fosforowych „Ubocz” w Gryfowie Śl.  | 2             | 4,4-5,9          | 3,67-4,32               | n.o.                   | 0,4-0,7     | n.o.       | 18,0-52,4  | n.o.        | n.o.      | 50,5-84,5  | 59,8-236,3   | 2,85-2,97                    | 14,6-15,1 (w H <sub>2</sub> O)                  | n.o.          |
| obszar wokół „Sudety Cristal Works” Sp. z o.o. w Szczytniej      | 2             | 6,3              | 2,71-3,81               | 0,96-1,06              | 0,317-0,561 | n.o.       | <20        | 0,154-0,167 | 8,2-9,2   | 28,0-41,0  | 44,2-65,4    | 10,7-11,5                    | 3,57-5,31                                       | 0,0031-0,0060 |
| obszar wokół Zakładów Koksow. „Wałbrzych” w Wałbrzychu           | 2             | 6,5-6,6          | 5,34-7,63               | 0,93-1,11              | 0,545-0,702 | n.o.       | 39,1-39,8  | 0,322-0,334 | 13,7-16,3 | 61,7-63,1  | 145-157      | 11,4-50,9                    | 2,88-3,72                                       | 0,0086-0,1    |
| obszar wokół Elektrociepłowni „Victoria” Sp. z o.o. w Wałbrzychu | 2             | 6,4-6,7          | 6,89-8,59               | 0,79-0,92              | 0,513-0,554 | n.o.       | 37,4-50,8  | 0,292-0,384 | 9,1-22,6  | 51,5-62,7  | 137-143      | 13,4-38,5                    | 3,82-6,37                                       | 0,044-0,046   |

**Rysunek I.5.1.** Stan zanieczyszczenia gleb na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami w województwie dolnośląskim w 2001 r.

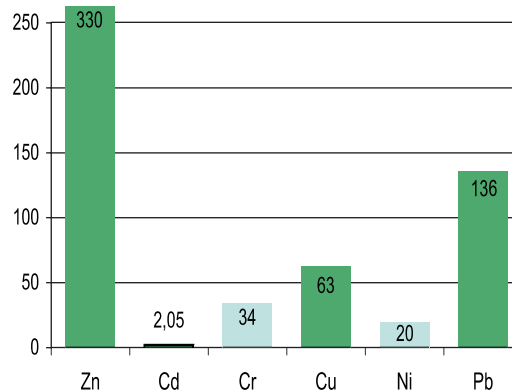


**Wykres I.5.1.** Obszary, gdzie stwierdzono największe zanieczyszczenie gleb na terenie województwa dolnośląskiego w 2001 r. [mg/kg s.m.]

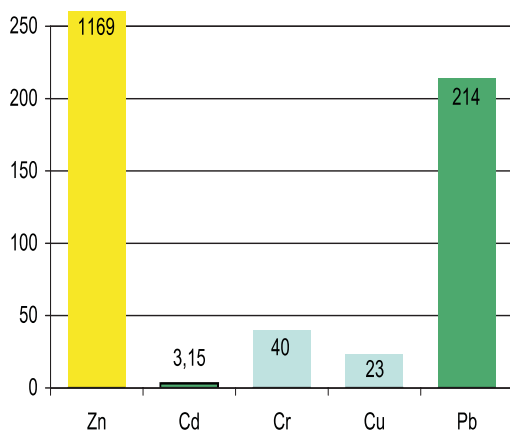
Średnia zawartość metali ciężkich wokół Odlewni Żeliwa w Gromadce



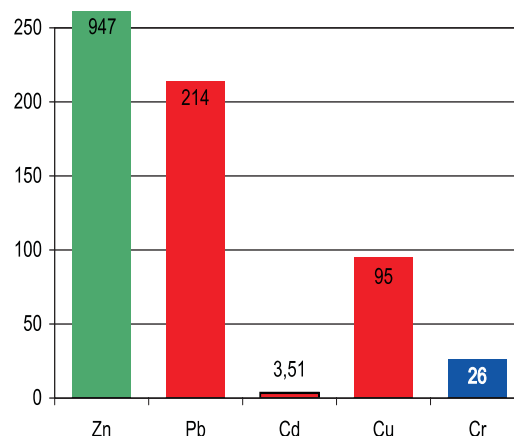
Średnia zawartość metali ciężkich wokół Pieńskich Hut Szkła „Łużyce” w Pieńsku



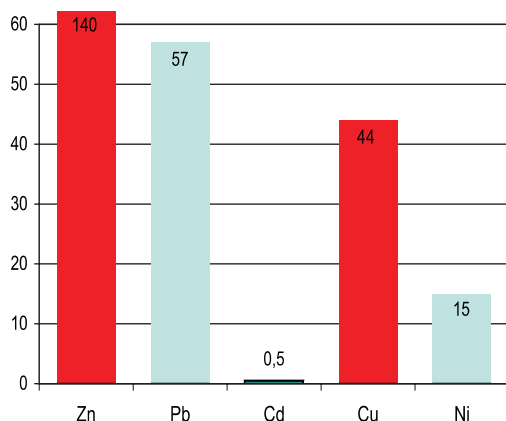
Średnia zawartość metali ciężkich wokół Huty „Oława”



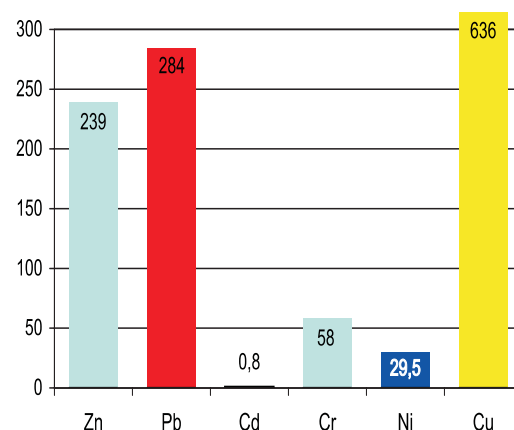
Zawartość metali ciężkich w glebach Parku Południowego we Wrocławiu



Średnia zawartość metali ciężkich wokół Elektrociepłowni „Victoria” w Wałbrzychu



Średnia zawartość metali ciężkich wokół Huty Miedzi „Legnica” w Legnicy



Stopnie zanieczyszczenia  
wg IUNG

stopień 0 I stopień II stopień III stopień IV stopień V stopień

## 5.2. BADANIE GLEB UŻYTKÓW ROLNYCH

W latach 1998-2001 Stacja Chemiczno-Rolnicza Oddział we Wrocławiu prowadziła badania odczynu i zasobności gleb województwa dolnośląskiego w makroelementy ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$  i  $Mg$ ).

### 5.2.1. Odczyn gleb

Odczyn gleb reguluje właściwe pobieranie składników pokarmowych, ma więc bezpośredni wpływ nie tylko na jakość uzyskiwanych plonów lecz również na ich ilość. Wzrost zakwaszenia uruchamia w glebie metale ciężkie ze związków trudno rozpuszczalnych, a także blokuje pobieranie form przyswajalnych przez rośliny.

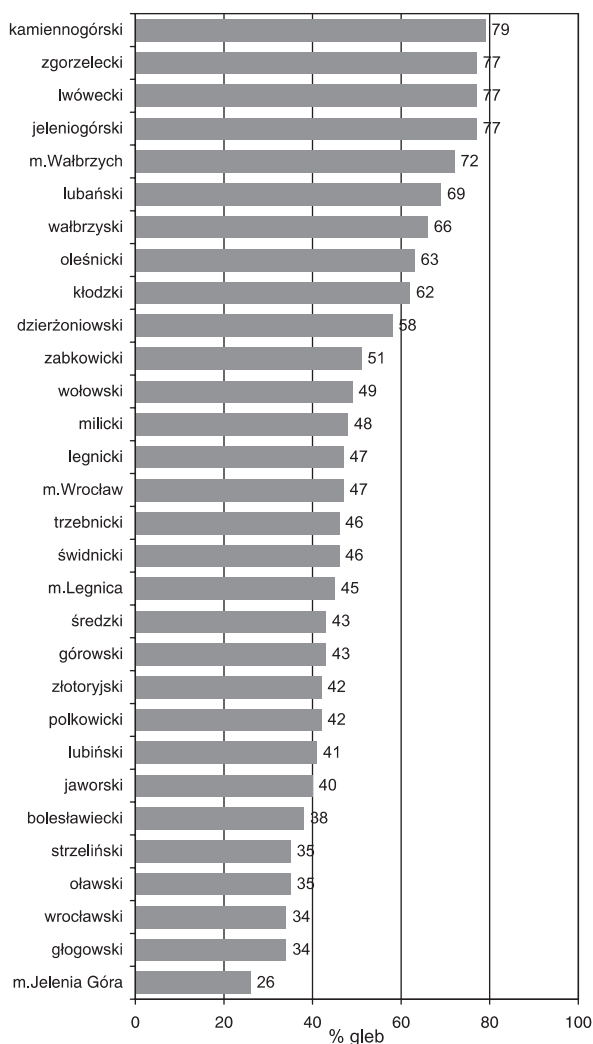
W latach 1998-2001 oznaczono odczyn w 137 553 próbkach glebowych, które pobrano z powierzchni

331 362 ha użytków rolnych. W 2001 r. pobrano 44 314 próbek glebowych z powierzchni 112 400 ha użytków rolnych.

W tabeli przedstawiono stan zakwaszenia gleb w poszczególnych powiatach województwa dolnośląskiego. Na terenie województwa dominują gleby lekko kwaśne (31%) i kwaśne (30%). Gleb bardzo kwaśnych jest 18%. W 11 powiatach udział tych gleb jest wyższy od 50%. Zestawienie procentowe gleb wykazujących odczyn bardzo kwaśny i kwaśny przedstawiono na wykresie.

Potrzeby wapnowania gleb, które określa się na podstawie dwóch kryteriów, tj. kategorii agronomicznej gleby i jej odczynu, są w poszczególnych powiatach województwa zróżnicowane - zestawiono je w tabeli i na wykresie.

**Wykres I.5.2.** Procent gleb o odczynie bardzo kwaśnym i kwaśnym w powiatach województwa dolnośląskiego



**Wykres I.5.3.** Potrzeby wapnowania gleb w województwie dolnośląskim (wapnowanie konieczne i potrzebne - %)

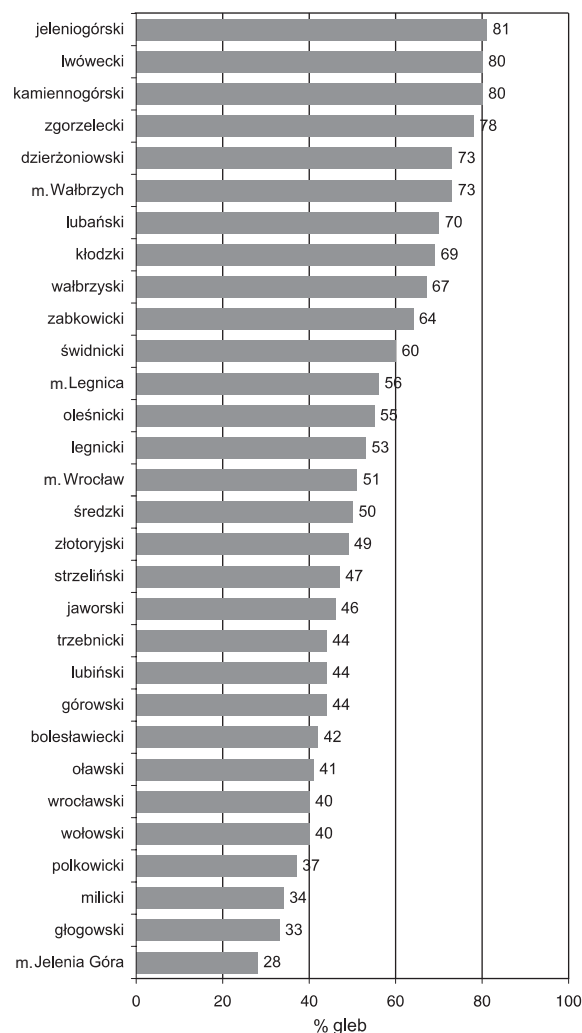


**Tabela I.5.2.** Odczyn i potrzeby wapnowania gleb użytkowanych rolniczo w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 1998-2001

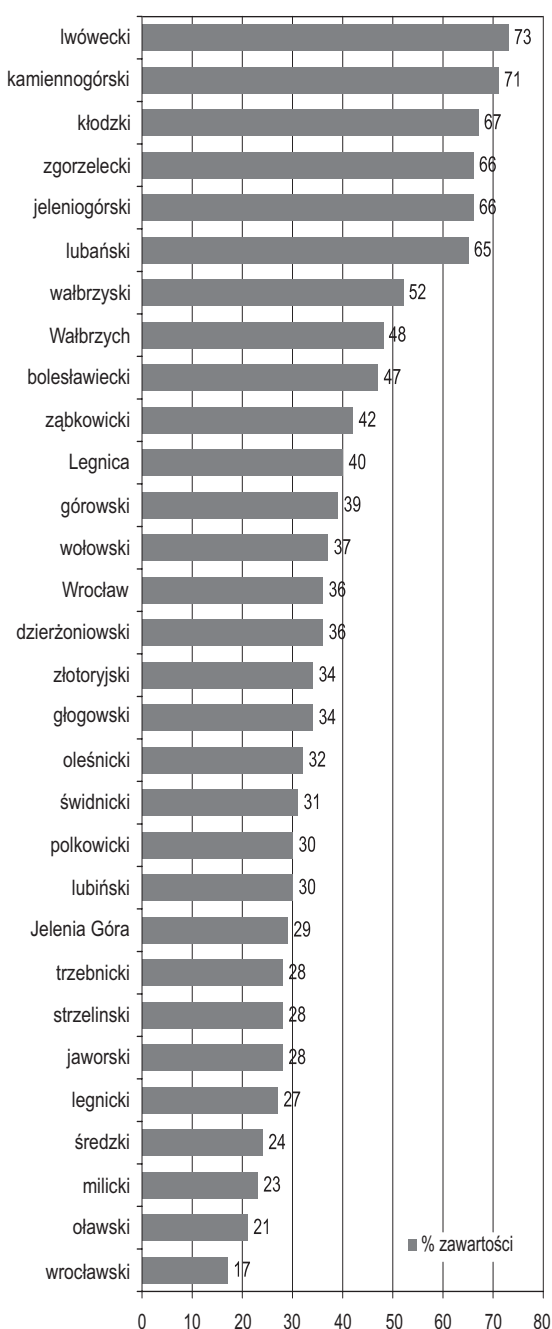
| Lp. | Powiat/miasto na prawach powiatu | Powierzchnia przebadanych gleb [ha] | Ilość prób    | Odczyn [pH] |           |           |           |          | Potrzeby wapnowania |           |           |             |           |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
|     |                                  |                                     |               | do 4,5      | 4,6-5,5   | 5,6-6,5   | 6,6-7,2   | >7,2     | konieczne           | potrzebne | wskazane  | ograniczone | zbędne    |
|     |                                  |                                     |               | %           | %         | %         | %         | %        | %                   | %         | %         | %           | %         |
| 1   | Jelenia Góra                     | 246,2                               | 106           | 16          | 10        | 39        | 25        | 10       | 20                  | 8         | 18        | 12          | 42        |
| 2   | Legnica                          | 89,7                                | 38            | 11          | 34        | 26        | 18        | 11       | 45                  | 11        | 11        | 8           | 26        |
| 3   | Wałbrzych                        | 216,13                              | 91            | 26          | 46        | 23        | 4         | 0        | 43                  | 30        | 16        | 7           | 4         |
| 4   | Wrocław                          | 2177,39                             | 808           | 19          | 28        | 30        | 12        | 12       | 36                  | 15        | 14        | 11          | 24        |
| 5   | bolesławiecki                    | 4833,02                             | 1745          | 17          | 21        | 39        | 17        | 6        | 28                  | 14        | 20        | 20          | 18        |
| 6   | dzierżoniowski                   | 10841,49                            | 4293          | 22          | 36        | 30        | 8         | 4        | 55                  | 18        | 13        | 7           | 8         |
| 7   | gólgowski                        | 13076,04                            | 6064          | 10          | 24        | 34        | 22        | 11       | 17                  | 16        | 19        | 18          | 30        |
| 8   | górowski                         | 6603,44                             | 2447          | 19          | 24        | 27        | 14        | 15       | 31                  | 13        | 12        | 13          | 30        |
| 9   | jaworski                         | 14534,52                            | 4924          | 11          | 29        | 34        | 15        | 10       | 29                  | 17        | 17        | 15          | 22        |
| 10  | jeleniogórski                    | 2502,87                             | 1352          | 38          | 39        | 19        | 3         | 1        | 67                  | 14        | 9         | 5           | 5         |
| 11  | kamieniogórski                   | 5109,8                              | 3033          | 54          | 25        | 15        | 4         | 2        | 68                  | 12        | 10        | 4           | 6         |
| 12  | kłodzki                          | 9648,19                             | 4701          | 24          | 38        | 30        | 7         | 1        | 50                  | 19        | 16        | 10          | 5         |
| 13  | legnicki                         | 20343,32                            | 6885          | 16          | 31        | 35        | 12        | 6        | 35                  | 18        | 18        | 13          | 16        |
| 14  | lubański                         | 7242,16                             | 1991          | 33          | 36        | 23        | 6         | 2        | 54                  | 16        | 14        | 9           | 8         |
| 15  | lubiński                         | 16789                               | 8670          | 15          | 26        | 35        | 17        | 7        | 29                  | 15        | 17        | 16          | 23        |
| 16  | lwówecki                         | 7274,15                             | 3943          | 47          | 30        | 17        | 4         | 1        | 68                  | 12        | 9         | 6           | 5         |
| 17  | milicki                          | 9666,98                             | 3333          | 16          | 32        | 39        | 10        | 2        | 18                  | 16        | 19        | 22          | 24        |
| 18  | oleśnicki                        | 14649,08                            | 7546          | 25          | 38        | 29        | 7         | 1        | 35                  | 20        | 18        | 14          | 12        |
| 19  | oławski                          | 9968,49                             | 2893          | 8           | 27        | 31        | 19        | 15       | 24                  | 17        | 17        | 16          | 26        |
| 20  | polkowicki                       | 13679,82                            | 7309          | 14          | 28        | 32        | 14        | 12       | 20                  | 17        | 18        | 16          | 30        |
| 21  | strzeliński                      | 21446,59                            | 8858          | 9           | 26        | 33        | 16        | 15       | 31                  | 16        | 16        | 14          | 22        |
| 22  | średzki                          | 17536,35                            | 5002          | 14          | 29        | 37        | 13        | 6        | 33                  | 17        | 19        | 16          | 15        |
| 23  | świdnicki                        | 22897,47                            | 8968          | 15          | 31        | 33        | 13        | 7        | 43                  | 17        | 17        | 11          | 12        |
| 24  | trzebnicki                       | 14492,08                            | 5501          | 19          | 27        | 29        | 15        | 10       | 29                  | 15        | 15        | 13          | 28        |
| 25  | wałbrzyski                       | 3161,38                             | 1916          | 39          | 27        | 18        | 9         | 6        | 55                  | 12        | 9         | 8           | 16        |
| 26  | wołowski                         | 10118,08                            | 5728          | 20          | 29        | 32        | 13        | 5        | 26                  | 14        | 16        | 17          | 27        |
| 27  | wrocławski                       | 26932,35                            | 12142         | 10          | 24        | 30        | 22        | 13       | 26                  | 14        | 15        | 16          | 29        |
| 28  | zabkowicki                       | 22859,87                            | 9547          | 17          | 34        | 33        | 12        | 4        | 45                  | 19        | 15        | 11          | 10        |
| 29  | zgorzelecki                      | 6127,46                             | 2394          | 36          | 41        | 18        | 3         | 1        | 63                  | 15        | 12        | 7           | 5         |
| 30  | złotoryjski                      | 16298,45                            | 5325          | 13          | 29        | 41        | 13        | 3        | 30                  | 19        | 18        | 15          | 17        |
|     | <b>RAZEM</b>                     | <b>331362,16</b>                    | <b>137553</b> | <b>18</b>   | <b>30</b> | <b>31</b> | <b>13</b> | <b>8</b> | <b>35</b>           | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>13</b>   | <b>20</b> |

### 5.2.2. Zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w glebie

Oznaczenie zawartości przyswajalnych form składników w glebie jest podstawą do ustalenia dawek nawozów. W latach 1998-2001 przebadano 132 541 próbek glebowych, pobranych z użytków rolnych województwa dolnośląskiego. W 2001 r. określono zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w 41 717 próbek glebowych, z powierzchni 104 487 ha użytków rolnych.

Ocena zasobności gleb przedstawiana jest w 5 klasach, w zależności od stwierdzonej w glebie ilości

**Wykres I.5.4.** Zawartość fosforu bardzo niska i niska w glebach użytkowanych rolniczo (lata badań 1998-2001)



badanych składników (bardzo niska, niska, średnia, wysoka i bardzo wysoka).

#### Fosfor

Fosfor spełnia w roślinie ważne funkcje fizjologiczne. Niedobór fosforu w glebie opóźnia rozwój roślin i zmniejsza ich plonowanie. Prawidłowe nawożenie fosforem znacznie poprawia wykorzystanie przez rośliny innych składników pokarmowych.

Zawartość fosforu oznaczana jest w postaci pięciotlenku fosforu ( $P_2O_5$ ). Gleby użytkowane rolniczo na terenie województwa dolnośląskiego w 11% wykazują zawartość bardzo niską, w 24% niską, w 28% średnią, w 15% wysoką i w 22% bardzo wysoką.

Zróżnicowanie zawartości pomiędzy poszczególnymi powiatami jest bardzo duże. Na wykresie uszeregowano powiaty wg stwierdzonego badaniem udziału gleb o zawartości bardzo niskiej i niskiej. Najwyższy udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości stwierdzono w powiecie Iwówceckim (73%) i kamiennogórskim (71%), a najmniejszy we wrocławskim (17%) i oławskim (21%).

#### Potas

Potas podobnie jak fosfor jest ważnym i niezastąpionym składnikiem pokarmowym roślin. Rośliny prawidłowo odżywione potasem są zdrowsze i odporniejsze na choroby pochodzenia grzybowego i bakteryjnego. Można więc powiedzieć, że potas spełnia również rolę „sanitariusza” roślin.

Zawartość potasu w glebie oznaczana jest w postaci tlenku potasu ( $K_2O$ ). W analizowanych glebach województwa dolnośląskiego 12% użytków rolnych charakteryzowało się bardzo niską zawartością potasu, 21% niską, 34% średnią, 14% wysoką i 19% bardzo wysoką. Stosunkowo wysokim udziałem gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości potasu charakteryzowały się przebadane użytki rolne w powiatach: górowskim – 60% i milickim – 53%. Wyniki badań przyswajalnego potasu, uzyskane z przebadanych użytków rolnych w poszczególnych powiatach przedstawiono na wykresie.

#### Magnez

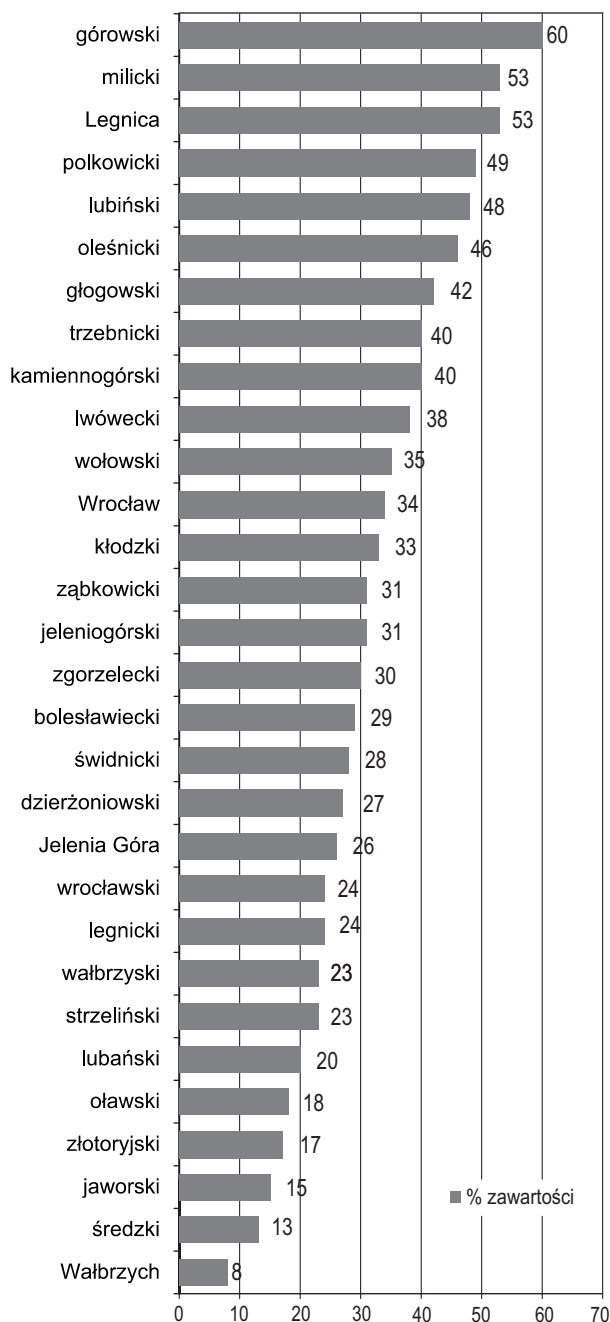
Magnez rośliny pobierają przez cały okres wegetacji. Składnik ten reguluje procesy fizjologiczne roślin i odgrywa ważną rolę w ich wzroście i rozwoju. Składnik ten nie jest pobierany w nadmiarze, nawet po zastosowaniu dużych dawek magnezu, ale wymagania pokarmowe roślin co do magnezu są znaczne i często dorównują wielkością zapotrzebowaniu roślin na fosfor.

Badania wykazały, że 10% gleb województwa dolnośląskiego charakteryzuje się bardzo niską zawarto-

**Tabela I.5.3.** Zawartość fosforu, potasu i magnezu gleb użytkowanych rolniczo w powiatach województwa dolnośląskiego (lata badań 1998– 2001)

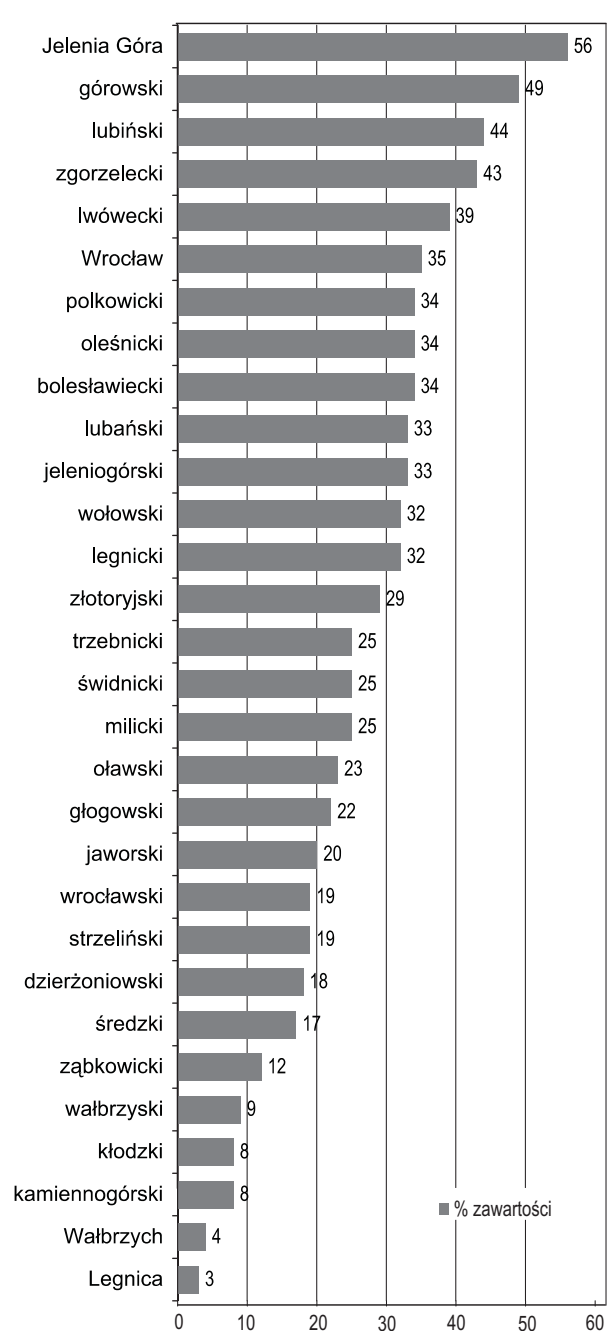
| Lp | Powiat/miasto na prawach powiatu | Ilość prób    | Zawartość fosforu |           |           |           |           | Zawartość potasu |           |           |           |           | Zawartość magnezu |           |           |           |           |
|----|----------------------------------|---------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    |                                  |               | b. niska          | niska     | średnia   | wysoka    | b. wysoka | b. niska         | niska     | średnia   | wysoka    | b. wysoka | b. niska          | niska     | średnia   | wysoka    | b. wysoka |
|    |                                  |               | %                 | %         | %         | %         | %         | %                | %         | %         | %         | %         | %                 | %         | %         | %         | %         |
| 1  | Jelenia Góra                     | 98            | 19                | 10        | 21        | 21        | 28        | 24               | 2         | 37        | 12        | 24        | 22                | 34        | 6         | 7         | 31        |
| 2  | Legnica                          | 38            | 8                 | 32        | 13        | 11        | 37        | 24               | 29        | 13        | 16        | 18        | 3                 | 3         | 34        | 24        | 37        |
| 3  | Wałbrzych                        | 73            | 4                 | 44        | 34        | 11        | 7         | 3                | 5         | 4         | 12        | 75        | 1                 | 3         | 4         | 7         | 85        |
| 4  | Wrocław                          | 190           | 10                | 26        | 29        | 12        | 23        | 18               | 16        | 37        | 13        | 15        | 18                | 17        | 19        | 16        | 29        |
| 5  | bolesławiecki                    | 1735          | 14                | 33        | 23        | 12        | 18        | 10               | 19        | 34        | 18        | 18        | 14                | 20        | 27        | 18        | 20        |
| 6  | dzierżoniowski                   | 4154          | 9                 | 27        | 27        | 16        | 22        | 10               | 17        | 40        | 14        | 20        | 6                 | 12        | 33        | 27        | 23        |
| 7  | gólgowski                        | 6064          | 8                 | 26        | 28        | 15        | 23        | 15               | 27        | 34        | 12        | 13        | 8                 | 14        | 23        | 18        | 36        |
| 8  | górowski                         | 2380          | 13                | 26        | 27        | 14        | 20        | 29               | 31        | 25        | 7         | 8         | 27                | 22        | 23        | 14        | 14        |
| 9  | jaworski                         | 4903          | 6                 | 22        | 27        | 18        | 28        | 4                | 11        | 32        | 19        | 34        | 4                 | 16        | 27        | 20        | 33        |
| 10 | jeleniogórski                    | 1164          | 36                | 30        | 19        | 7         | 7         | 17               | 14        | 28        | 17        | 24        | 11                | 22        | 26        | 15        | 26        |
| 11 | kamienogórski                    | 2860          | 43                | 28        | 14        | 5         | 10        | 18               | 22        | 26        | 11        | 23        | 2                 | 6         | 12        | 15        | 64        |
| 12 | kłodzki                          | 4701          | 30                | 37        | 19        | 7         | 7         | 10               | 23        | 39        | 13        | 15        | 2                 | 6         | 14        | 16        | 62        |
| 13 | legnicki                         | 6338          | 4                 | 23        | 32        | 18        | 22        | 7                | 17        | 38        | 18        | 21        | 11                | 21        | 28        | 18        | 22        |
| 14 | lubański                         | 1991          | 30                | 35        | 18        | 7         | 10        | 4                | 16        | 32        | 18        | 30        | 16                | 17        | 20        | 12        | 34        |
| 15 | lubiński                         | 8670          | 8                 | 22        | 31        | 15        | 23        | 19               | 29        | 34        | 9         | 8         | 21                | 23        | 23        | 15        | 18        |
| 16 | lwówecki                         | 3943          | 38                | 35        | 16        | 5         | 6         | 16               | 22        | 36        | 12        | 15        | 13                | 26        | 21        | 14        | 27        |
| 17 | milicki                          | 3332          | 5                 | 18        | 34        | 21        | 21        | 15               | 38        | 29        | 11        | 6         | 12                | 13        | 28        | 21        | 26        |
| 18 | oleśnicki                        | 7275          | 9                 | 23        | 35        | 16        | 17        | 14               | 32        | 31        | 13        | 11        | 14                | 20        | 27        | 17        | 22        |
| 19 | oławski                          | 2180          | 3                 | 18        | 30        | 20        | 30        | 5                | 13        | 35        | 18        | 29        | 7                 | 16        | 34        | 23        | 19        |
| 20 | polkowicki                       | 7309          | 8                 | 22        | 30        | 16        | 24        | 16               | 33        | 32        | 10        | 9         | 15                | 19        | 28        | 19        | 19        |
| 21 | strzeliński                      | 8403          | 6                 | 22        | 27        | 16        | 29        | 8                | 15        | 39        | 15        | 22        | 6                 | 13        | 28        | 27        | 26        |
| 22 | średzki                          | 4776          | 3                 | 21        | 30        | 20        | 26        | 4                | 9         | 33        | 20        | 33        | 5                 | 12        | 28        | 22        | 33        |
| 23 | świdnicki                        | 8607          | 8                 | 23        | 29        | 17        | 23        | 12               | 16        | 35        | 14        | 24        | 7                 | 18        | 35        | 22        | 18        |
| 24 | trzebnicki                       | 5208          | 6                 | 22        | 30        | 18        | 24        | 14               | 26        | 33        | 14        | 13        | 12                | 13        | 26        | 19        | 30        |
| 25 | wałbrzyski                       | 1867          | 30                | 22        | 18        | 10        | 21        | 8                | 15        | 29        | 15        | 32        | 2                 | 7         | 9         | 15        | 68        |
| 26 | wołowski                         | 5706          | 11                | 26        | 32        | 14        | 17        | 11               | 24        | 31        | 14        | 20        | 16                | 16        | 22        | 16        | 30        |
| 27 | wrocławski                       | 11916         | 4                 | 13        | 26        | 18        | 39        | 8                | 16        | 34        | 15        | 27        | 6                 | 13        | 29        | 22        | 29        |
| 28 | ząbkowicki                       | 9252          | 13                | 29        | 27        | 13        | 18        | 12               | 19        | 37        | 14        | 18        | 3                 | 9         | 30        | 22        | 37        |
| 29 | zgorzelecki                      | 2394          | 26                | 40        | 21        | 6         | 6         | 10               | 20        | 37        | 13        | 20        | 22                | 21        | 23        | 14        | 21        |
| 30 | złotoryjski                      | 4414          | 7                 | 27        | 36        | 18        | 12        | 4                | 13        | 34        | 16        | 33        | 9                 | 20        | 30        | 18        | 22        |
|    | <b>RAZEM</b>                     | <b>132541</b> | <b>11</b>         | <b>24</b> | <b>28</b> | <b>15</b> | <b>22</b> | <b>12</b>        | <b>21</b> | <b>34</b> | <b>14</b> | <b>19</b> | <b>10</b>         | <b>16</b> | <b>26</b> | <b>19</b> | <b>29</b> |

**Wykres I.5.5. Zawartość potasu bardzo niska i niska w glebach użytkowanych rolniczo (lata badań 1998-2001)**



ścią magnezu, 16% niską, 26% średnią, 19% wysoką i 29% bardzo wysoką. W 14 powiatach suma zawartości bardzo niskiej i niskiej była wyższa od średniej wojewódzkiej (26%). Zwraca uwagę szczególnie wysoki procent tych gleb w Jeleniej Górze i w powiatach:

**Wykres I.5.6. Zawartość magnezu bardzo niska i niska w glebach użytkowanych rolniczo (lata badań 1998-2001)**



górowskim, lubińskim i zgorzeleckim. Szczegółowe informacje dotyczące udziału poszczególnych klas zawartości magnezu w glebach poszczególnych powiatów przedstawiono na wykresie.

### 5.3. STAN ŚRODOWISKA GLEBOWEGO TERENÓW LEŚNYCH DOLNEGO ŚLĄSKA\*

Gleby Dolnego Śląska narażone są zarówno na emisję zanieczyszczeń z ośrodków przemysłowych zlokalizowanych na terenie regionu (okręgi: wrocławski, legnicko-głogowski, wałbrzyski, jeleniogórski, turoszowski) jak i na napływ zanieczyszczeń transgranicznych, szczególnie z czeskich i niemieckich rejonów przemysłowych. Zanieczyszczenia te są groźne nie tylko dla terenów użytkowanych rolniczo, ale i dla kompleksów leśnych, będących źródłem drewna oraz miejscem wypoczynku i rekreacji.

Na terenie Dolnego Śląska lasy stanowią ok. 29,3 % powierzchni terenu i w dużej ich części można zaobserwować pogorszenie stanu zdrowotnego drzewostanu, szczególnie w pobliżu dużych ośrodków przemysłowych.

W latach 1993-1997 Stacja Chemiczno-Rolnicza we Wrocławiu realizowała monitoring gleb na terenach leśnych. Łącznie do badań pobrano 259 próbek gleb z terenu kompleksów leśnych. Otrzymane średnie wyniki badań podano w tabeli.

Porównanie średnich zawartości badanych metali ciężkich w glebach leśnych Dolnego Śląska i średniej dla całego regionu wypada zdecydowanie niekorzystnie dla obszaru wałbrzyskiego (najwyższe średnie zawartości cynku, ołowiu, chromu, niklu i kadmu) i jeleniogórskiego. Tylko w przypadku miedzi najwyższe ilości wystąpiły w glebach leśnych obszaru legnickiego. Gleby leśne obszaru wrocławskiego zawierały najmniej metali ciężkich.

Pomimo wyraźnych różnic, obliczone średnie mieściły się, za wyjątkiem trzech próbek, w granicach uznawanych za naturalne.

Podsumowując, należy stwierdzić, że gleby lasów

Dolnego Śląska są zróżnicowane pod względem składu granulometrycznego, jednak przeważają wśród nich gleby bardzo lekkie i lekkie. Odczyn tych gleb jest kwaśny, co należy wiązać z procesami rozkładu dużej ilości substancji organicznych, zachodzącymi w warstwie powierzchniowej. Zawartość próchnicy w badanych glebach związana jest z ich składem granulometrycznym, chociaż duża zmienność wyników może świadczyć o wpływie czynników antropogenicznych, powodujących degradację gleb. Dokładne określenie przyczyn tego zjawiska wymaga prowadzenia dalszych badań monitoringowych.

Gleby leśne na obszarze wałbrzyskim i jeleniogórskim zawierały podwyższone ilości siarki i cynku, co świadczy o wpływie zanieczyszczeń przemysłowych na stan tych gleb. Również w przypadku innych analizowanych składników (ołów, nikiel, chrom i kadm) na wyżej wymienionym obszarze stwierdzono największe ich ilości. Mieściły się one jednak w zakresie uznawanym za naturalne. Duże zawartości siarki i metali mogą świadczyć o postępującej degradacji gleb. Tylko w przypadku miedzi największe zawartości, przekraczające naturalny zakres, stwierdzono w glebach lasów obszaru legnickiego, co jest efektem działania hutnictwa miedzi na tym terenie.

W skali całego Dolnego Śląska najmniej zanieczyszczeń stwierdzono w glebach leśnych obszaru wrocławskiego, gdzie nie nastąpiło przekroczenie naturalnych zawartości omawianych składników.

### 5.4. BADANIA WOKÓŁ SKŁADOWISK ODPADÓW I NA TERENACH OGRODÓW DZIAŁKOWYCH

W 2001 r. Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna we Wrocławiu prowadziła badania kontrolne stopnia zanieczyszczenia gleb wokół składo-

**Tabela I.5.4.** Skład chemiczny gleb leśnych na terenie województwa dolnośląskiego

| Rodzaj oznaczenia   | Jednostka               | Minimum | Maksimum | Średnia |
|---------------------|-------------------------|---------|----------|---------|
| Odczyn              | pH                      | 2,5     | 7,4      | -       |
| Zawartość próchnicy | %                       | 0,4     | 41,8     | 6,2     |
| Siarka              | mg SO <sub>4</sub> / kg | 0,1     | 46,4     | 3,2     |
| Żelazo              | mg/kg                   | 330,0   | 47730,0  | 8985,4  |
| Mangan              | mg/kg                   | 6,9     | 1750,0   | 269,1   |
| Cynk                | mg/kg                   | 10,8    | 463,0    | 56,8    |
| Ołów                | mg/kg                   | 1,8     | 132,4    | 28,3    |
| Nikiel              | mg/kg                   | 0,5     | 107,9    | 9,0     |
| Miedź               | mg/kg                   | 1,7     | 144,2    | 18,6    |
| Chrom               | mg/kg                   | 0,9     | 118,3    | 13,2    |
| Kadm                | mg/kg                   | <0,1    | 1,2      | 0,2     |

\* dr inż. Agata Szymańska-Pulikowska, prof. dr hab. Lech Nowak (Katedra Rolniczych Podstaw Kształtowania Środowiska Akademii Rolniczej we Wrocławiu), dr inż. Andrzej Kucharzewski (Stacja Chemiczno Rolnicza, Oddział we Wrocławiu)

wisk odpadów komunalnych i przemysłowych oraz na terenach ogrodów działkowych. W pobranych próbkach oznaczono zawartość metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Ni, Cd, Cr, As, Hg) a także biocydy, ciężkie frakcje ropy naftowej oraz oceniono stan sanitarny gleb.

Ocenę wyników przeprowadzono na podstawie obowiązujących w WSSE tymczasowych dopuszczalnych granicznych wartości zanieczyszczeń w glebie (pismo Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej EN 4435/M/42/86 z 1986r.).

Badania wokół **składowisk odpadów** wykazały, że:

- z 5 pobranych próbek wokół Zespołu Składowisk ZCh „Rokita” S. A. w Brzegu Dolnym tylko jedna, pobrana 100 m od II komory popiołu i żużla, nie spełniała wymaganych kryteriów. W próbce tej stwierdzono przekroczenie dopuszczalnego poziomu arsenu. Odczyn gleb kształtował się od lekko kwaśnego do zasadowego,
- jedna z 5 próbek pobranych wokół składowiska odpadów komunalnych „Maślice” przy ul. Koziej we Wrocławiu pod względem bakteriologicznym nie spełniała kryteriów gleby prawidłowej. Stwierdzono także przekroczenie dopuszczalnych wartości substancji ekstrahowanych eterem naftowym (ciężkie frakcje ropy naftowej) w 3 próbkach i ponadnormatywny poziom DDT w 4 próbkach. W 2 próbkach został przekroczony dopuszczalny poziom arsenu. Odczyn gleb zmieniał się w zakresie od kwaśnego do zasadowego,
- w 5 próbkach pobranych od południowej strony hałdy odpadów zlikwidowanej Huty „Siechnice” w Siechnicach (równoległe do ul. Kościuszki), z dala od terenów wodonośnych, stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych stężeń chromu. W 2 próbkach przekroczony został także dopuszczalny poziom arsenu. Badane gleby wykazały odczyn zasadowy.

Średnią zawartość metali ciężkich w próbkach pobranych wokół składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych w 2001 r. przedstawiono w tabeli.

Podobnie jak w poprzednich latach Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna we Wrocławiu we współpracy z Okręgowym Zarządem Polskiego Związku Działkowców we Wrocławiu przeprowadziła kontrolne badania gleby na terenie 10 **ogrodów działkowych** zlokalizowanych na terenie Wrocławia. Glebę pobrano z następujących ogródków:

- „Obrońca”, ul. Weigla (Gaj) – 3 próbki,
- „Pod Gruszą”, ul. Agrestowa (Partynice) – 2 próbki,
- „Związkowiec”, ul. Przejazdowa (Sołtysowice) – 1 próbka,
- „Podgrodzie”, ul. Sołtysowicka (Sołtysowice) – 1 próbka,
- „Nad Widawą”, ul. Sołtysowicka (Sołtysowice) – 1 próbka,
- „Szczepin”, ul. Starogroblowa (Popowice) – 1 próbka,
- „Dalia”, ul. Długa (Popowice) – 1 próbka.

Odczyn badanych gleb kształtował się od lekko zasadowego do zasadowego. Stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości następujących metali:

- arsenu – we wszystkich 10 próbkach,
- ołowiu – w 5 próbkach (ogrody „Pod Gruszą” – 2 próbki, ogrody „Dalia”, „Szczepin” i „Obrońca” – po jednej próbce),
- miedzi – w 3 próbkach (ogrody „Pod Gruszą” – 2 próbki, próbka z ogrodu „Szczepin”),
- cynku – w 4 próbkach (ogród „Pod Gruszą” – 2 próbki, ogrody „Szczepin” i „Dalia” po jednej próbce),
- rtęci – w 2 próbkach (ogrody „Pod Gruszą”),
- kadmu – w 1 próbce (ogród „Szczepin”),
- niklu – w 1 próbce (ogród „Pod Gruszą”).

**Tabela I.5.5.** Średnia zawartość metali ciężkich w próbkach gleb pobranych wokół składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych w 2001 r. (badania WSSE we Wrocławiu)

| Nazwa składowiska                               | Miejsce poboru próbek | Odległość (m) | Liczba próbek | Metale w mg/kg s.m. |       |       |       |      |        |      |      |
|-------------------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------------|-------|-------|-------|------|--------|------|------|
|                                                 |                       |               |               | Cu                  | Zn    | Pb    | Ni    | Cd   | Cr     | As   | Hg   |
| Składowisko ZCh „Rokita” Brzeg Dolny            | tereny wokół obiektu  | 40-150        | 5             | 12,75               | 38,15 | 16,85 | 16,65 | 0,11 | 33,3   | 5,34 | 0,38 |
| Składowisko odpadów komunalnych Maślice Wrocław | tereny wokół obiektu  | 25-100        | 5             | 24,50               | 87,76 | 32,66 | 16,18 | 0,12 | 36,08  | 7,34 | 0,27 |
| Hałda odpadów przemysłowych Huty „Siechnice”    | tereny wokół hałdy    | 15-80         | 5             | 8,26                | 40,58 | 12,08 | 18,22 | 0,17 | 3101,4 | 7,38 | 0,10 |

**Tabela I.5.6.** Zakres zawartości metali ciężkich na terenach Pracowniczych Ogrodów Działkowych we Wrocławiu w 2001 r. (badania WSSE we Wrocławiu)

| Lokalizacja                                                                         | Liczba próbek | Odczyn [pH] | Metale w mg/kg s.m. |             |             |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                     |               |             | Cu                  | Zn          | Pb          | Ni        | Cd        | Cr        | As        | Hg        |
| Wrocław – Gaj „Obrońca” dz. 14, 24, 43                                              | 3             | 6,7-7,0     | 40,0-55,0           | 141,8-211,8 | 59,8-114,2  | 16,3-18,5 | 0,28-0,48 | 36,3-40,8 | 7,3-10,0  | 0,48-1,31 |
| Wrocław – Partynice „Pod Gruszą” dz. 71, 97                                         | 2             | 7,0-7,4     | 205,8-228,5         | 805,0-861,0 | 307,8-314,0 | 37,3-58,5 | 0,98-1,10 | 68,3-72,8 | 14,3-19,8 | 2,55-2,82 |
| Wrocław – Sołtysowice „Związkowiec” dz. 92 „Podgrodzie” dz. 59 „Nad Widawą” dz. 408 | 3             | 7,6-7,9     | 24,8-52,8           | 115,5-209,0 | 33,8-65,3   | 20,3-28,8 | 0,08-0,62 | 47,3-69,8 | 20,9-30,6 | 0,29-0,63 |
| Wrocław – Popowice „Szczepin” dz. 18 „Dalia” dz. 198                                | 2             | 7,4         | 88,5-101,0          | 634,8-737,0 | 159,0-209,0 | 20,5-26,3 | 1,65-3,20 | 51,3-65,0 | 21,5-21,6 | 0,89-1,48 |

Zakres zawartości metali ciężkich na terenie badanych ogrodów we Wrocławiu przedstawiono w powyższej tabeli.

### 5.5. INNE BADANIA GLEB ORAZ BADANIA ROŚLIN NA TERENIE WROCŁAWIA\*

W 2001 r. na zlecenie Wydziału Ochrony i Kształtowania Środowiska Urzędu Miejskiego we Wrocławiu wykonano badania monitoringowe skażenia gleb i roślin na obszarach szczególnej ochrony środowiska, położonych na terenie Wrocławia. Badania wykonano w Instytucie Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego Akademii Rolniczej we Wrocławiu i w Stacji Chemiczno-Rolniczej, Oddział we Wrocławiu (trasy komunikacyjne). Badania prowadzono na terenie ogródków działkowych i pól uprawnych.

Badaniami objęto następujące obszary:

- obszar wokół „Hutmen” S. A,
- obszar wokół kompleksu zakładów przemysłowych zlokalizowanych na terenie osiedla Kowale,
- obszar wokół „Wrozamet” S. A.,
- obszar wokół zakładów „Polar” S. A.,
- obszar wokół składowiska Maślice,
- trasy komunikacyjne.

Na powyższych obszarach badania prowadził w poprzednich latach Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu w ramach monitoringu wojewódzkiego gleb.

Wykonane w 2001 r. badania monitoringowe gleb i roślin na obszarach szczególnej ochrony środowiska, położonych na terenie Wrocławia pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- badane obszary charakteryzowały się dużą zmiennością właściwości fizycznych chemicznych i fizykochemicznych gleb. Największe różnice wystąpiły przy porównaniu analizowanych parametrów pomiędzy glebami ogródków działkowych i pól uprawnych,

- powierzchniowe poziomy badanych gleb, wykształcone były z utworów o przeważnie lekkim i średnim składzie granulometrycznym. Nie wystąpiły większe różnice pomiędzy składem gleb ogródków działkowych i pól uprawnych,

- badane gleby charakteryzowały się znaczną zawartością węgla organicznego, przy czym wyższe jego koncentracje stwierdzono w glebach ogródków działkowych niż w glebach pól uprawnych,

- badane gleby charakteryzowały się kwaśnym, lekko kwaśnym, obojętnym i zasadowym odczynem,

- nie stwierdzono zanieczyszczenia badanych gleb siarką ogólną i siarczanową, ani też ich nadmierne go zasolenia,

- pod względem zasobności w przyswajalny fosfor gleby ogródków działkowych zakwalifikowano do grupy o bardzo wysokiej zasobności. Gleby pól uprawnych wykazywały zasobność zróżnicowaną, od bardzo niskiej do bardzo wysokiej,

- pod względem zasobności w przyswajalny potas badane gleby wykazywały znaczne zróżnicowanie. W przypadku gleb ogródków działkowych dominowały gleby o średniej i wysokiej zasobności, a w przypadku pól uprawnych o średniej i niskiej,

- pod względem zasobności w przyswajalny magnez, w glebach ogródków działkowych dominowała zasobność wysoka i bardzo wysoka. W glebach pól uprawnych zawartość magnezu była zróżnicowana od niskiej do bardzo wysokiej,

- gleby ogródków działkowych charakteryzowały się niższą kwasowością hydrolityczną, wyższą pojemnością sorpcyjną i wyższym stopniem wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym niż gleby pól uprawnych,

- nie stwierdzono wyższych zawartości substancji ropopochodnych niż na podobnych glebach w innych rejonach kraju,

\*prof. dr hab. Tadeusz Chodak, prof. dr hab. Leszek Szerszeń, dr hab. Jarosław Kaszubkiewicz i inni (Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego Akademii Rolniczej we Wrocławiu), dr inż. Maciej Dębowski, dr inż. Andrzej Kucharzewski (Stacja Chemiczno Rolnicza, Oddział we Wrocławiu)

**Tabela I.5.7.** Zakres zawartości metali ciężkich w próbkach pobranych w ramach monitoringu gleb w rejonach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami we Wrocławiu 2001 r. (badania AR we Wrocławiu i SChR we Wrocławiu)

| Nazwa obiektu                                                     | Liczba próbek | pH w 1n KCl | Zawartość próchnicy [%] | Metale ciężkie w mg/kg |           |           |            |             |           |            |             |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|
|                                                                   |               |             |                         | As                     | Cd        | Cr        | Cu         | Hg          | Ni        | Pb         | Zn          |
| obszar wokół „Wrozamet” S.A.                                      | 8             | 6,2-6,8     | 4,22-6,24               | 2,10-7,70              | 0,15-0,82 | 17,7-58,7 | 17,7-107,0 | 0,08-0,78   | 12,0-38,7 | 59,0-202,0 | 93,0-543,0  |
| obszar wokół kompleksu zakładów zlokalizowanych na osiedlu Kowale | 14            | 5,0-7,1     | 0,97-8,03               | 1,05-14,2              | 0,10-0,30 | 18,0-53,5 | 6,7-87,0   | 0,04-0,51   | 12,7-41,0 | 30,2-155,0 | 35,0-428,0  |
| obszar wokół „Hutmen” S.A.                                        | 5             | 6,3-6,5     | 3,55-5,09               | 2,95-8,95              | 0,20-0,30 | 23,5-45,0 | 35,5-114,0 | 0,06-0,18   | 23,5-32,5 | 61,0-94,0  | 192,5-343,0 |
| obszar wokół składowiska odpadów komunalnych Maślice              | 12            | 4,6-5,50    | 0,86-2,02               | 0,80-4,95              | 0,15-0,27 | 16,7-26,5 | 5,5-14,0   | 0,03-3,49   | 15,5-22,0 | 34,2-48,0  | 34,0-59,0   |
| obszar wokół „Polar” S.A                                          | 2             | 6,4-6,7     | 2,34-2,53               | <0,6-2,15              | 0,15-0,20 | 26,2-27,0 | 13,5-16,2  | 0,95-1,19   | 15,7-17,5 | 26,7-41,0  | 63,5-93,7   |
| Trasy komunikacyjne                                               | 23            | 6,2-7,9     | 1,79-8,03               | 1,70-16,92             | 0,24-3,81 | n.o.      | 10,6-90,3  | 0,031-1,050 | 3,8-29,8  | 13,0-104,0 | 43,8-621,5  |

▪ badane gleby pól uprawnych nie wykazywały zanieczyszczenia cynkiem. W glebach ogródków działkowych stwierdzono jedynie słabe zanieczyszczenie tym pierwiastkiem (II°). Najwyższe zawartości cynku obserwowano na ogródkach działkowych na Karłowicach (obiekt „Wrozamet”),

▪ w glebach pól uprawnych stwierdzono naturalne i podwyższone zawartości ołowiu. W glebach ogródków działkowych wystąpiły próby o słabym zanieczyszczeniu tym pierwiastkiem (II°). Najwyższe zawartości ołowiu stwierdzono na ogródkach działkowych na Karłowicach (obiekt „Wrozamet”),

▪ w większości badanych obiektów na polach uprawnych stwierdzono naturalną zawartość miedzi, a tylko w 2 próbach zawartość podwyższoną. W glebach ogródków działkowych wystąpiły punkty o słabym (II°) i średnim (III°) zanieczyszczeniu. Najwyższe zawartości miedzi obserwowano na ogródkach działkowych na Karłowicach (obiekt „Wrozamet”),

▪ nie stwierdzono zanieczyszczenia badanych gleb kadmem, chromem i arsenem,

▪ zawartości niklu w badanych glebach pól uprawnych i ogródków działkowych utrzymywała się na poziomie zawartości naturalnej (0°) lub podwyższonej (I°),

▪ najwyższe koncentracje rtęci, przekraczające granice zawartości naturalnych, stwierdzono w glebach w rejonie składowiska odpadów na Maślicach. W pozostałych rejonach nie stwierdzono zanieczyszczenia gleb rtęcią,

▪ zawartości rozpuszczalnych form cynku, ołowiu, miedzi, kadmu, niklu i chromu były dodatnio skorelowane z zawartościami całkowitych form tych metali w glebach. Stwierdzono wysoką zasobność

badanych gleb w przyswajalny cynk, wysoką zasobność w przyswajalny miedź, średnią zasobnością w przyswajalny mangan i zróżnicowaną zasobnością w przyswajalny bor,

▪ w trakcie badań nad zawartością metali ciężkich w roślinach przekroczenie normy dla cynku (podanej załączniku nr 4 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 27 grudnia 2000 r. w sprawie wykazu dopuszczalnych ilości substancji dodatkowych i innych substancji obcych dodawanych do środków spożywczych lub używek, a także zanieczyszczeń, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub używkach - Dz.U. Nr 9 z dnia 5 lutego 2001 r., poz. 72) stwierdzono w 5 próbkach korzeni buraków oraz w liściach i korzeniu selera,

▪ przekroczenie normy zawartości ołowiu w warzywach stwierdzono w 38 na 50 przebadanych korzeniach warzyw oraz we wszystkich 8 przypadkach w badanych częściach nadziemnych warzyw. Należy podkreślić, że stopień przekroczenia normy był w liściach warzyw znacznie wyższy niż w korzeniach. W przypadku ołowiu wyniki badań wskazują na równomierny rozkład jego zawartości w warzywach na całym przebadanym obszarze,

▪ nie stwierdzono zanieczyszczenia roślin miedzią w odniesieniu do przedstawionej przez IUNG propozycji unormowania zawartości tego pierwiastka w roślinach,

▪ zawartość kadmu i rtęci w badanych roślinach nie przekraczała normy podanej w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 27 grudnia 2000 r.,

▪ nie stwierdzono, w odniesieniu do propozycji unormowania zawartości tego pierwiastka w roślinach przedstawionej przez IUNG, zanieczyszczenia roślin niklem,

▪ zawartości chromu i arsenu w roślinach pozostały na poziomie, który należy uznać za naturalny. W próbkach gleb i roślin pobranych z ogrodów działkowych, położonych w granicach Wrocławia i usytuowanych w pobliżu tras komunikacyjnych stwierdzono:

- odczyn obojętny i zasadowy w większości analizowanych próbek, co świadczy o stosowaniu wysokich dawek wapna, bez uwzględnienia faktycznego stanu zakwaszenia gleb,
- zróżnicowanie zawartości przyswajalnych makroelementów (fosforu, potasu i magnezu). Zawartość fosforu wskazuje na przenawożenie tym składnikiem,
- zawartość azotu mineralnego w badanych glebach nie wskazuje na stosowanie nadmiernych (wysokich) dawek nawozów azotowych i nie stanowi zagrożenia dla środowiska glebowego,
- nie stwierdzono zanieczyszczenia badanych gleb siarką,
- w badanych glebach ogrodów zaznaczyła się wysoka zawartość przyswajalnych form cynku i miedzi. Zawartość pozostałych mikroelementów (boru, manganu i żelaza) kształtowała się na poziomie stwierdzanym w glebach rejonu Wrocławia,
- tylko 2 ogrody nie wykazywały zanieczyszczenia żadnym z badanych metali ciężkich. W najwyższym stopniu gleby badanych ogrodów zanieczyszczone były kolejno: cynkiem, ołowiem i miedzią. Nie stwierdzono zanieczyszczenia gleb niklem, arsenem i rtęcią,
- w 10 analizowanych próbkach wg *Wskazówek metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji* (PIOŚ, 1995) stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych stężeń benzo(a)pirenu,
- stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości ołowiu i cynku w roślinach. Zawartość pozostałych metali ciężkich kształtowała się na poziomie podwyższonym w stosunku do wyników badań tych roślin z rejonu całego Dolnego Śląska,
- ponadprogowe i wysokie zawartości siarki w roślinach wynikają z podwyższonej zawartości tego składnika w glebach oraz z zanieczyszczonego powietrza atmosferycznego.

## 5.6. PODSUMOWANIE

W 2001 r. po raz pierwszy na terenie całego województwa dolnośląskiego w ramach badań monitoringu środowiska, realizowanych przez WIOŚ Wrocław, przeprowadzono kompleksowe badania gleb na obszarach uprzemysłowionych. Wykazały one, że wokół obiektów związanych z oddziaływaniem punktowych źródeł zanieczyszczeń występują gleby zanie-

czyszczone metalami ciężkimi, benzo(a)pirenem i fluorem rozpuszczalnym. Uzupełnieniem powyższych badań są badania innych instytucji, wskazujące na występowanie zanieczyszczenia gleb wokół składowisk odpadów i zakładów przemysłowych na terenie miasta Wrocław.

Z przeprowadzonych badań wynika, że zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi powyżej II stopnia zanieczyszczenia wg skali IUNG wystąpiło na następujących terenach:

- obszar wokół Huty „Oława” w Oławie (Zn, Pb, Cd),
- obszar wokół Odlewni Żeliwa w Gromadce (Zn, Cu, Cd, Cr, Pb),
- obszar wokół Huty Szkła „Lucyna” Janusz Nowakowski – Zakład „Nysa” i „Ewa” w Pieńsku (Zn, Cd, Cu, Pb),
- obszar wokół Huty Miedzi „Legnica” w Legnicy (Zn, Pb),
- obszar wokół Elektrociepłowni „Victoria” Sp. z o.o. w Wałbrzychu (Zn, Cu),
- obszar wokół „Wrozamet” S.A. (Zn, Pb, Cu),
- obszar wokół hałdy zlikwidowanej Huty „Siechnice” w Siechnicach (Cr, As),
- Park Południowy we Wrocławiu (Zn, Pb, Cd, Cu),
- ogrody działkowe Wrocławia (Zn, Pb, Cu, As).

Stwierdzone średnie stopnie zanieczyszczenia gleb od II° do IV° wokół ww. obiektów potwierdzają potrzebę prowadzenia okresowych badań środowiska glebowego na tych terenach.

Z kolei badania na obszarach gruntów rolnych wykazały, że w województwie dolnośląskim przeważają gleby o odczynie kwaśnym i lekko kwaśnym. Świadczy to o potrzebie natychmiastowego wapnowania 51% użytków rolnych. Zabieg wapnowania na glebach wykazujących konieczne potrzeby wapnowania (35%) należy traktować jako zabieg rekultywacyjny, przywracający glebom żyzność i urodzajność.

Zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w poszczególnych powiatach województwa dolnośląskiego jest bardzo zróżnicowana. Zwraca uwagę stosunkowo wysoki udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości tych składników.

Wieloletnie, prowadzone przez różne instytucje, badania jakości gleb na terenie województwa dolnośląskiego wskazują na potrzebę ich kontynuacji zarówno na obszarach uprzemysłowionych jak i użytków rolnych. Wymaga to jednak wprowadzenia jednolitego systemu monitoringu gleb, zapewniającego wiarygodność i porównywalność uzyskiwanych danych. Związane to jest z ujednoliceniem metod badawczych i wprowadzeniem systemu kontroli jakości pomiarów.