

Badania gleb na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych województwa wielkopolskiego

Grażyna Czysz – Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Poznaniu

Badania właściwości chemicznych gleb dla potrzeb doradztwa nawozowego i monitoringu środowiska gleb wykonują Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze, na podstawie zapisu w ustawie o nawozach i nawożeniu.

Na potrzeby doradztwa w badaniach ramach chemiczno-rolniczych wykonuje się oznaczenia zawartości w glebie przyswajalnych form azotu, fosforu, potasu i magnezu – pierwiastków najważniejszych dla produkcji roślinnej oraz oznaczenia stopnia zakwaszenia gleby.

Składniki pokarmowe roślin występują w glebie w różnych formach i ilościach. Z punktu widzenia życia roślin, najważniejszą grupę stanowią tak zwane frakcje dostępne lub przyswajalne, na które składają się ilości pierwiastka znajdujące się w roztworze glebowym, kompleksie sorpcyjnym oraz w formie słabiej rozpuszczalnych soli. O ich pobraniu przez rośliny decyduje wiele czynników, z których za najważniejsze należy uznać gatunek rośliny, wilgotność i napowietrzenie gleby, odczyn, stosunki jonowe, a także temperaturę i nasłonecznienie.

Potrzeby nawozowe roślin wynikają z wielkości plonów i zasobności gleb w składniki pokarmowe. Na podstawie wyników analiz zawartości składników pokarmowych w glebie określa się optymalne nawożenie, które dostarcza roślinom składniki pokarmowe (azot, fosfor, potas, magnez) w odpowiednich proporcjach oraz w ilościach umożliwiających uzyskanie maksymalnych plonów i nie powodujących ujemnych skutków dla środowiska. Składniki pokarmowe zgromadzone w glebie w nadmiarze mogą ulec wymyciu, powodując zanieczyszczenie wód gruntowych i następnie wód powierzchniowych. Podstawowym czynnikiem decydującym o efektywności działania nawozów mineralnych jest odczyn gleb.

Zawartość składników określa się na podstawie wyników analiz pobranych próbek glebowych. próbki glebowe pobiera się z warstwy gleby 0–20 cm z powierzchni pola nie większej niż 4 ha, wyrównanej pod względem glebowym i agrotechnicznym. Na jedną uśrednioną próbkę składa się 15–20 pojedynczych próbek, pobranych w punktach równomiernie rozmieszczonych na powierzchni badanego pola.

1. Zasobność gleb w gminach na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych

OSN – obszary szczególnie narażone na odpływ azotu ze źródeł rolniczych w województwie wielkopolskim wyznaczono w 40 gminach (w całej gminie lub jej części) z powiatu gostyńskiego, kościańskiego, krotoszyńskiego, leszczyńskiego, poznańskiego, rawickiego, szamotulskiego, śremskiego, pleszewskiego, międzychodzkiego i nowotomyskiego.

W latach 2005–2007, Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Poznaniu dla potrzeb doradztwa rolniczego, na indywidualne zlecenie gospodarstw, przeprowadziła badania na 110.970 ha użytków rolnych położonych w gminach, w których wyznaczono obszary szczególnie narażone. W 42272 pobranych próbkach glebowych oznaczono analitycznie odczyn i zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu, magnezu.

1.1. Odczyn gleb – określenie potrzeb wapnowania

Wartość odczynu (pH) gleby określa stężenie jonów wodorowych w glebie. Głównymi źródłami jonów wodorowych w glebie są procesy zachodzące między cząsteczkami gleby i korzeniami roślin podczas pobierania przez nie mineralnych składników odżywczych, mineralizacja substancji organicznych w próchnicy glebowej oraz bezpośredni opad kwaśnych deszczy.

Odczyn gleb zależy od wielu czynników, takich jak: rodzaj skały macierzystej, skład granulometryczny, warunki przyrodnicze i zabiegi agrotechniczne.

Odczyn gleb ma bezpośredni wpływ na wzrost, rozwój i plonowanie roślin. Warunkiem prawidłowego rozwoju roślin jest zapewnienie optymalnego lub tolerowanego przez nie zakresu odczynu. Optymalny zakres odczynu dla większości roślin mieści się w przedziale pH od 5,5 do 6,5, a dla roślin wrażliwych na zakwaszenie w zakresie pH 6,5–7,0.

Zakwaszenie gleby określa się na podstawie wyników analiz pobranych próbek glebowych. Oceny zakwaszenia gleb dokonuje się według liczb granicznych zawartych w polskiej normie PN-ISO 10390.

Wyniki badań odczynu wskazują, że udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych stanowi 30 % przebadanego obszaru, w tym 8 % to gleby bardzo kwaśne o odczynie $\text{pH} < 4,5$. Gleby lekko kwaśne o odczynie w granicach $\text{pH} 5,6 - 6,5$ stwierdzono w 34 %, a o odczynie obojętnym i zasadowym stwierdzono w 36% przebadanego obszaru.

Skutkiem zakwaszenia gleb jest utrudnione pobieranie przez roślinę składników pokarmowych. Bardziej uaktywniają się toksyczne związki glinu, manganu, żelaza oraz wzrasta pobieranie metali ciężkich: ołowiu i kadmu. Prowadzi to do zmniejszenia plonów roślin uprawnych i pogorszenia jakości uzyskanych produktów, nawet przy prawidłowym nawożeniu mineralnym innymi składnikami. Zabiegiem niezbędnym do zrównoważenia zakwaszenia gleb wywołanego stosowaniem nawozów jest wapnowanie.

Wapnowanie ma wszechstronny i korzystny wpływ na właściwości fizyczno-chemiczne i biologiczne gleby. Wpływa na tworzenie żyzności gleby, czynnika umożliwiającego uzyskiwanie wysokich plonów i efektywnego nawożenia NPK.

Aby wapnowanie spełniało pożądany efekt, musi być zastosowane w dawkach gwarantujących uzyskanie optymalnego odczynu dla uprawianych w zmianowaniu gatunków roślin. Potrzeby wapnowania gleb określa wielkość pH i kategoria agronomiczna gleby,

Potrzeby wapnowania określone na podstawie wyników odczynu i kategorii agronomicznej wykazały następujący procentowy udział powierzchni użytków w przedziałach potrzeb:

- 10 % – wapnowanie konieczne,
- 11 % – wapnowanie potrzebne,
- 15 % – wapnowanie wskazane,
- 18 % – wapnowanie ograniczone,
- 46 % – wapnowanie zbędne.

Procentowy udział gleb w klasach odczynu i potrzebach wapnowania w gminach przedstawia tabela nr 1.

1.2. Zasobność gleb w przyswajalny fosfor

Fosfor jest niezbędnym pierwiastkiem dla rozwoju roślin. Jego optymalna zawartość w glebie wpływa dodatnio na pobieranie przez rośliny innych składników pokarmowych, głównie azotu.

Źródłem fosforu w glebie są związki fosforowe znajdujące się w skale macierzystej. Gleby nasze są ubogie w naturalne zapasy fosforu, a wysoka zasobność fosforu w glebie jest wynikiem nawożenia. Dostępny dla roślin przyswajalny fosfor glebowy może przechodzić w związki trudno dostępne. Na przyswajalność związków nieorganicznych fosforu wpływają: odczyn gleby, zawartość w niej związków żelaza i glinu, obecność przyswajalnego wapnia, zawartość substancji organicznej i aktywność mikroorganizmów.

W silnie kwaśnych glebach fosfor wiązany jest w trudno rozpuszczalne hydroksyfosforany glinu, żelaza, manganu. Natomiast w glebach zasadowych powstaje trudno rozpuszczalny fosforan wapnia. Fosfor związany w substancji organicznej jest z reguły niedostępny dla roślin, jednak w miarę rozkładu masy organicznej stopniowo przechodzi w formy przyswajalne.

Zawartość przyswajalnego fosforu w glebie określa się analizą chemiczną w pobranych próbkach gleby. Oceny zasobności dokonuje się na podstawie liczb granicznych. Zasobność gleb w fosfor przedstawiana jest w pięciu klasach zasobności: bardzo niska, niska, średnia, wysoka, bardzo wysoka i zależy od zawartości tego składnika.

Wyniki badań zawartości fosforu wskazują, że 60% gleby charakteryzuje się bardzo wysoką i wysoką zawartością tego pierwiastka. Bardzo niską i niską zawartość fosforu wykazuje 16 % przebadanych gleb.

Procentowy udział przebadanych gleb w klasach zasobności:

- 3% - zasobność bardzo niska,
- 13% - zasobność niska,
- 24% - zasobność średnia,
- 21% - zasobność wysoka,
- 39% - zasobność bardzo wysoka.

Procentowy udział gleb w klasach odczynu i potrzebach wapnowania w gminach przedstawia tabela nr 2.

1.3. Zasobność gleb w przyswajalny potas

Przyswajalny potas występuje w roztworze glebowym, w substancji organicznej oraz w formie wymiennej w koloidach glebowych.

Przyswajalne formy potasu mogą ulegać stratom. W glebach organicznych i lekkich glebach mineralnych pierwiastek ten jest łatwo wymywany. Na glebach ciężkich wymywanie jego jest ograniczone, natomiast

łatwiej może podlegać procesowi uwsteczniania. Zapobieganie stratom tego pierwiastka polega na systematycznym nawożeniu. Zbyt wysokie jednorazowe dawki potasu powodują jego straty i wpływać mogą ujemnie na właściwości fizyczne gleb, niszcząc ich strukturę oraz mogą powodować antagonizmy jonowe (utrudnione pobieranie kationów wapnia i magnezu).

Potas w roślinie jest regulatorem wielu procesów. Składnik ten ma wpływ na właściwą gospodarkę wodną i węglowodanową, na fotosyntezę, oddychanie, gospodarkę azotem, żelazem i manganem oraz aktywuje układy enzymatyczne. Nawożenie gleb potasem winno uwzględniać wymagania pokarmowe roślin, gdyż właściwe zaopatrzenie roślin w potas zwiększa ich reakcję na nawożenie azotem.

Zawartość potasu w glebie określa się analizą chemiczną w pobranych próbkach gleby. Ocenę zasobności dokonuje się na podstawie liczb granicznych z uwzględnieniem kategorii agronomicznej gleby. Zasobność gleb w potas przedstawiana jest w pięciu klasach zasobności: bardzo niska, niska, średnia, wysoka, bardzo wysoka i zależy od zawartości tego składnika i rodzaju gleby.

Wyniki badań zawartości potasu wykazały następujący procentowy udział gleb w klasach zasobności:

- 10% – zasobność bardzo niska,
- 28% – zasobność niska,
- 34% – zasobność średnia,
- 15% – zasobność wysoka,
- 13% – zasobność bardzo wysoka.

Procentowy udział gleb w klasach odczynu i potrzebach wapnowania w gminach przedstawia tabela 3.

1.4. Zasobność gleb w przyswajalny magnez

Magnez jest ważnym pierwiastkiem dla procesów życiowych rośliny. Jego istotna funkcja wynika głównie z tego, że jest składnikiem chlorofilu.

Magnez jest pierwiastkiem bardzo ruchliwym, dlatego wyższe jego zawartości występują w głębszych warstwach gleby. Wierzchnie warstwy, bardziej przemyte i w związku z tym uboższe w magnez, powodują występowanie objawów niedoboru tego składnika na młodych roślinach o nierozwiniętym systemie korzeniowym. Niedobory magnezu we wczesnych stadiach wzrostu wpływają na późniejszy rozwój i plonowanie roślin.

Uzupełnienie niedoborów magnezu w glebie wiąże się ściśle z wapnowaniem gleb, a wynika to z tego, że gleby zakwaszone są zazwyczaj ubogie w magnez. Na glebach tych optymalnym źródłem magnezu jest wapno z dodatkiem magnezu (tlenkowe lub węglanowe).

Na glebach o właściwym odczynie wykazujących niedobory magnezu należy stosować inne źródła zawarte np. w nawozach potasowych (kainit). Jednym ze źródeł magnezu jest obornik, którego w dawce 30 t/ha dostarcza się od 40–60 kg.

Zawartość magnezu w glebie określa się analizą chemiczną w pobranych próbkach gleby. Ocenę zasobności wykonuje się na podstawie liczb granicznych z uwzględnieniem kategorii agronomicznej gleby. Zasobność gleb w magnez przedstawiana jest w pięciu klasach zasobności: bardzo niska, niska, średnia, wysoka, bardzo wysoka i zależy od zawartości tego składnika oraz kategorii gleby.

Wyniki badań zawartości magnezu wykazały następujący procentowy udział gleb w klasach zasobności:

- 10% – zasobność bardzo niska,
- 23% – zasobność niska,
- 35% – zasobność średnia,
- 19% – zasobność wysoka,
- 13% – zasobność bardzo wysoka.

Procentowy udział gleb w klasach odczynu i potrzebach wapnowania w gminach przedstawia tabela 4.

1.5. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych stanowi 30% użytków rolnych. Wapnowania, jako zabiegu niezbędnego do zrównoważenia skutków zakwaszenia, wymaga 10% gleb.

Gleby przebadanego obszaru są glebami zasobnymi w fosfor – 60% gleb charakteryzuje się wysoką i bardzo wysoką zawartością tego składnika.

Nawożenia potasem powyżej potrzeb pokarmowych roślin w celu doprowadzenia gleb do stanu zasobności średniej wymaga 38% gleb (zasobność niska, bardzo niska), nawożenia magnezem – 33% (zasobność bardzo niska, niska). Wysoką i bardzo wysoką zawartość potasu wykazało 28% gleb, magnezu 32%.

Tabela 1. Odczyn gleb i potrzeby wapnowania (wyniki badań wyrażone w procentach)

| Lp. | Gmina | Odczyn gleb | | | | | Potrzeby wapnowania | | | | |
|-----|-------------------|---------------|--------|--------------|----------|----------|---------------------|-----------|----------|-------------|--------|
| | | bardzo kwaśny | kwaśny | lekko kwaśny | obojętny | zasadowy | konieczne | potrzebne | wskazane | ograniczone | zbędne |
| 1 | Bojanowo | 7 | 19 | 41 | 17 | 16 | 7 | 13 | 18 | 21 | 41 |
| 2 | Borek Wlkp. | 4 | 28 | 42 | 20 | 6 | 14 | 12 | 25 | 20 | 29 |
| 3 | Buk | 5 | 10 | 22 | 23 | 40 | 5 | 4 | 6 | 7 | 78 |
| 4 | Chrzypsko Wielkie | 12 | 23 | 24 | 17 | 24 | 12 | 13 | 11 | 11 | 53 |
| 5 | Czempień | 2 | 19 | 41 | 21 | 17 | 3 | 7 | 12 | 20 | 58 |
| 6 | Dobrzyca | 9 | 24 | 48 | 16 | 3 | 12 | 14 | 19 | 26 | 29 |
| 7 | Dopiewo | 18 | 22 | 26 | 11 | 23 | 18 | 12 | 9 | 16 | 45 |
| 8 | Duszniki | 8 | 12 | 18 | 19 | 43 | 9 | 6 | 8 | 9 | 68 |
| 9 | Gostyń | 2 | 11 | 54 | 27 | 6 | 4 | 7 | 16 | 31 | 42 |
| 10 | Jutrosin | 16 | 25 | 21 | 21 | 17 | 16 | 10 | 13 | 13 | 48 |
| 11 | Kleszczewo | 15 | 28 | 30 | 16 | 11 | 16 | 14 | 15 | 17 | 38 |
| 12 | Kobylin | 13 | 29 | 39 | 15 | 4 | 13 | 16 | 19 | 22 | 30 |
| 13 | Kostrzyn Wlkp. | 11 | 32 | 30 | 15 | 12 | 16 | 17 | 18 | 16 | 33 |
| 14 | Kościan | 5 | 17 | 34 | 18 | 26 | 4 | 7 | 12 | 16 | 61 |
| 15 | Koźmin Wlkp. | 11 | 26 | 42 | 15 | 6 | 14 | 15 | 19 | 23 | 29 |
| 16 | Kórnik | 18 | 29 | 22 | 13 | 18 | 18 | 13 | 16 | 11 | 42 |
| 17 | Krobia | 5 | 17 | 34 | 26 | 18 | 9 | 9 | 15 | 18 | 49 |
| 18 | Krotoszyn | 12 | 27 | 37 | 16 | 8 | 13 | 16 | 17 | 20 | 34 |
| 19 | Krzemieniewo | 8 | 28 | 45 | 14 | 5 | 13 | 15 | 20 | 25 | 27 |
| 20 | Krzywiń | 5 | 20 | 39 | 21 | 15 | 5 | 9 | 13 | 19 | 54 |
| 21 | Leszno | 8 | 28 | 30 | 22 | 12 | 7 | 8 | 23 | 10 | 52 |
| 22 | Lipno | 14 | 36 | 25 | 16 | 9 | 16 | 22 | 17 | 15 | 30 |
| 23 | Miejska Górka | 5 | 11 | 26 | 25 | 33 | 5 | 6 | 8 | 13 | 68 |
| 24 | Mosina | 31 | 30 | 22 | 9 | 8 | 26 | 20 | 14 | 14 | 26 |
| 25 | Opalenica | 3 | 11 | 26 | 22 | 38 | 7 | 7 | 11 | 15 | 60 |
| 26 | Osieczna | 7 | 26 | 43 | 11 | 13 | 9 | 9 | 22 | 17 | 44 |
| 27 | Pakosław | 4 | 22 | 49 | 19 | 6 | 7 | 11 | 17 | 25 | 40 |
| 28 | Pępowo | 3 | 12 | 38 | 32 | 15 | 6 | 8 | 14 | 21 | 51 |
| 29 | Piaski | 1 | 11 | 48 | 31 | 9 | 3 | 8 | 16 | 31 | 42 |
| 30 | Pogorzela | 5 | 31 | 46 | 15 | 3 | 11 | 22 | 25 | 22 | 20 |
| 31 | Poniec | 4 | 17 | 45 | 24 | 10 | 6 | 10 | 18 | 27 | 39 |
| 32 | Poznań | 11 | 29 | 20 | 13 | 27 | 13 | 15 | 13 | 11 | 48 |
| 33 | Rawicz | 5 | 21 | 39 | 17 | 18 | 6 | 15 | 20 | 17 | 42 |
| 34 | Rozdrażew | 7 | 26 | 39 | 18 | 10 | 19 | 13 | 17 | 22 | 29 |
| 35 | Rydzyzna | 12 | 23 | 31 | 19 | 15 | 11 | 14 | 16 | 16 | 43 |
| 36 | Swarzędz | 9 | 32 | 31 | 18 | 10 | 10 | 16 | 16 | 17 | 41 |
| 37 | Szamotuły | 7 | 19 | 28 | 19 | 27 | 8 | 9 | 12 | 14 | 57 |
| 38 | Śrem | 21 | 34 | 22 | 12 | 11 | 22 | 17 | 17 | 14 | 30 |
| 39 | Święciechowa | 8 | 34 | 38 | 14 | 6 | 8 | 15 | 20 | 21 | 34 |
| 40 | Zduny | 13 | 26 | 29 | 18 | 14 | 12 | 14 | 16 | 15 | 43 |

Tabela 2. Zasobność gleb w przyswajalny fosfor (wyniki badań wyrażone w procentach)

| Lp. | Gmina | Zawartość fosforu | | | | |
|-----|-------------------|-------------------|-------|---------|--------|---------------|
| | | bardzo niska | niska | średnia | wysoka | bardzo wysoka |
| 1 | Bojanowo | 2 | 13 | 28 | 26 | 31 |
| 2 | Borek Wlkp. | 2 | 11 | 23 | 30 | 34 |
| 3 | Buk | 2 | 11 | 26 | 20 | 41 |
| 4 | Chrzypsko Wielkie | 7 | 28 | 28 | 17 | 20 |
| 5 | Czempiń | 3 | 10 | 22 | 23 | 42 |
| 6 | Dobrzyca | 2 | 17 | 25 | 25 | 31 |
| 7 | Dopiewo | 3 | 20 | 29 | 20 | 28 |
| 8 | Duszniki | 4 | 14 | 23 | 22 | 37 |
| 9 | Gostyń | 2 | 11 | 32 | 31 | 24 |
| 10 | Jutrosin | 6 | 9 | 18 | 21 | 46 |
| 11 | Kleszczewo | 2 | 20 | 32 | 21 | 25 |
| 12 | Kobylin | 5 | 15 | 25 | 21 | 34 |
| 13 | Kostrzyn Wlkp. | 1 | 23 | 30 | 22 | 24 |
| 14 | Kościan | 4 | 15 | 23 | 19 | 39 |
| 15 | Koźmin Wlkp. | 3 | 16 | 24 | 20 | 37 |
| 16 | Kórnik | 3 | 20 | 29 | 24 | 24 |
| 17 | Krobia | 2 | 7 | 14 | 16 | 61 |
| 18 | Krotoszyn | 3 | 13 | 22 | 21 | 41 |
| 19 | Krzemieniewo | 1 | 9 | 18 | 21 | 51 |
| 20 | Krzywiń | 0 | 11 | 33 | 28 | 28 |
| 21 | Leszno | 3 | 17 | 19 | 25 | 36 |
| 22 | Lipno | 1 | 28 | 32 | 18 | 21 |
| 23 | Miejska Górka | 2 | 6 | 14 | 14 | 64 |
| 24 | Mosina | 5 | 20 | 23 | 21 | 31 |
| 25 | Opalenica | 2 | 11 | 19 | 19 | 49 |
| 26 | Osieczna | 3 | 9 | 25 | 31 | 32 |
| 27 | Pakość | 0 | 6 | 26 | 36 | 32 |
| 28 | Pępowo | 2 | 7 | 13 | 18 | 60 |
| 29 | Piaski | 0 | 13 | 34 | 26 | 27 |
| 30 | Pogorzela | 2 | 14 | 26 | 29 | 29 |
| 31 | Poniec | 1 | 7 | 21 | 27 | 44 |
| 32 | Poznań | 4 | 22 | 30 | 14 | 30 |
| 33 | Rawicz | 2 | 5 | 23 | 24 | 46 |
| 34 | Rozdrażew | 2 | 20 | 23 | 19 | 36 |
| 35 | Rydzyń | 8 | 14 | 22 | 19 | 37 |
| 36 | Swarzędz | 1 | 13 | 26 | 19 | 41 |
| 37 | Szamotuły | 2 | 13 | 23 | 19 | 43 |
| 38 | Śrem | 3 | 18 | 32 | 24 | 23 |
| 39 | Święciechowa | 2 | 11 | 29 | 29 | 29 |
| 40 | Zduny | 7 | 17 | 22 | 18 | 36 |

Tabela 3. Zasobność gleb w przyswajalny potas (wyniki badań wyrażone w procentach)

| Lp. | Gmina | Zawartość potasu % | | | | |
|-----|-------------------|--------------------|-------|---------|--------|---------------|
| | | bardzo niska | niska | średnia | wysoka | bardzo wysoka |
| 1 | Bojanowo | 10 | 30 | 35 | 13 | 12 |
| 2 | Borek Wlkp. | 11 | 33 | 37 | 11 | 8 |
| 3 | Buk | 5 | 25 | 33 | 19 | 18 |
| 4 | Chrzypsko Wielkie | 22 | 38 | 30 | 6 | 4 |
| 5 | Czempiń | 7 | 23 | 35 | 20 | 15 |
| 6 | Dobrzyca | 13 | 26 | 31 | 14 | 16 |
| 7 | Dopiewo | 13 | 39 | 24 | 10 | 14 |
| 8 | Duszniki | 14 | 32 | 30 | 14 | 10 |
| 9 | Gostyń | 4 | 6 | 37 | 30 | 23 |
| 10 | Jutrosin | 9 | 27 | 34 | 13 | 17 |
| 11 | Kleszczewo | 6 | 31 | 34 | 18 | 11 |
| 12 | Kobylin | 14 | 30 | 29 | 13 | 14 |
| 13 | Kostrzyn Wlkp. | 12 | 35 | 33 | 9 | 11 |
| 14 | Kościan | 13 | 21 | 34 | 18 | 14 |
| 15 | Koźmin Wlkp. | 6 | 19 | 37 | 16 | 22 |
| 16 | Kórnik | 14 | 38 | 28 | 11 | 9 |
| 17 | Krobia | 10 | 27 | 36 | 15 | 12 |
| 18 | Krotoszyn | 10 | 29 | 33 | 15 | 13 |
| 19 | Krzemieniewo | 5 | 26 | 43 | 14 | 12 |
| 20 | Krzywiń | 8 | 33 | 38 | 13 | 8 |
| 21 | Leszno | 12 | 30 | 30 | 17 | 11 |
| 22 | Lipno | 7 | 36 | 38 | 11 | 8 |
| 23 | Miejska Górka | 8 | 27 | 36 | 18 | 11 |
| 24 | Mosina | 8 | 35 | 27 | 15 | 15 |
| 25 | Opalenica | 12 | 31 | 36 | 12 | 9 |
| 26 | Osieczna | 7 | 28 | 40 | 16 | 9 |
| 27 | Pakośław | 18 | 28 | 38 | 9 | 7 |
| 28 | Pępowo | 11 | 19 | 40 | 15 | 15 |
| 29 | Piaski | 1 | 14 | 38 | 20 | 27 |
| 30 | Pogorzela | 10 | 28 | 41 | 12 | 9 |
| 31 | Poniec | 4 | 14 | 35 | 22 | 25 |
| 32 | Poznań | 10 | 26 | 33 | 18 | 13 |
| 33 | Rawicz | 14 | 26 | 31 | 14 | 15 |
| 34 | Rozdrażew | 12 | 25 | 39 | 13 | 11 |
| 35 | Rydzyń | 18 | 34 | 33 | 10 | 5 |
| 36 | Swarzędz | 5 | 22 | 28 | 21 | 24 |
| 37 | Szamotuły | 6 | 26 | 30 | 17 | 21 |
| 38 | Śrem | 12 | 27 | 32 | 16 | 13 |
| 39 | Święciechowa | 9 | 29 | 41 | 14 | 7 |
| 40 | Zduny | 24 | 38 | 26 | 7 | 5 |

Tabela 4. Zasobność gleb w przyswajalny magnez (wyniki badań wyrażone w procentach)

| Lp. | Gmina | Zawartość magnezu | | | | |
|-----|-------------------|-------------------|-------|---------|--------|---------------|
| | | bardzo niska | niska | średnia | wysoka | bardzo wysoka |
| 1 | Bojanowo | 13 | 26 | 34 | 14 | 13 |
| 2 | Borek Wlkp. | 14 | 39 | 34 | 9 | 4 |
| 3 | Buk | 10 | 24 | 35 | 23 | 8 |
| 4 | Chrzypsko Wielkie | 13 | 25 | 36 | 17 | 9 |
| 5 | Czempiń | 6 | 15 | 40 | 25 | 14 |
| 6 | Dobrzyca | 6 | 16 | 28 | 23 | 27 |
| 7 | Dopiewo | 24 | 30 | 32 | 13 | 1 |
| 8 | Duszniki | 14 | 35 | 34 | 11 | 6 |
| 9 | Gostyń | 7 | 25 | 35 | 24 | 9 |
| 10 | Jutrosin | 14 | 26 | 38 | 13 | 9 |
| 11 | Kleszczewo | 12 | 21 | 42 | 17 | 8 |
| 12 | Kobylin | 5 | 22 | 33 | 22 | 18 |
| 13 | Kostrzyn Wlkp. | 22 | 35 | 28 | 10 | 5 |
| 14 | Kościan | 7 | 18 | 42 | 23 | 10 |
| 15 | Koźmin Wlkp. | 9 | 19 | 30 | 20 | 22 |
| 16 | Kórnik | 15 | 20 | 37 | 18 | 10 |
| 17 | Krobia | 6 | 22 | 35 | 21 | 16 |
| 18 | Krotoszyn | 7 | 19 | 31 | 23 | 20 |
| 19 | Krzemieniewo | 5 | 18 | 33 | 25 | 19 |
| 20 | Krzywiń | 7 | 20 | 41 | 25 | 7 |
| 21 | Leszno | 4 | 21 | 31 | 27 | 17 |
| 22 | Lipno | 13 | 33 | 35 | 13 | 6 |
| 23 | Miejska Górka | 5 | 20 | 42 | 22 | 11 |
| 24 | Mosina | 13 | 13 | 39 | 24 | 11 |
| 25 | Opalenica | 21 | 41 | 25 | 7 | 6 |
| 26 | Osieczna | 12 | 22 | 33 | 20 | 13 |
| 27 | Pakość | 2 | 12 | 34 | 31 | 21 |
| 28 | Pępowo | 5 | 27 | 34 | 19 | 15 |
| 29 | Piaski | 1 | 14 | 29 | 27 | 29 |
| 30 | Pogorzela | 4 | 17 | 32 | 26 | 21 |
| 31 | Poniec | 8 | 22 | 34 | 20 | 16 |
| 32 | Poznań | 23 | 27 | 30 | 12 | 8 |
| 33 | Rawicz | 6 | 17 | 37 | 25 | 15 |
| 34 | Rozdrażew | 13 | 34 | 29 | 15 | 9 |
| 35 | Rydzyca | 11 | 27 | 40 | 14 | 8 |
| 36 | Swarzędz | 8 | 26 | 40 | 18 | 8 |
| 37 | Szamotuły | 11 | 22 | 36 | 20 | 11 |
| 38 | Śrem | 10 | 16 | 36 | 24 | 14 |
| 39 | Święciechowa | 6 | 14 | 33 | 28 | 19 |
| 40 | Zduny | 14 | 27 | 32 | 15 | 12 |

2. Zawartość azotu mineralnego w glebach OSN

Badania zawartości azotu mineralnego w glebie prowadzone są dla potrzeb wykorzystania ich w doradztwie nawozowym i w aspekcie ochrony środowiska dla oceny skutków nawożenia azotem.

Na potrzeby doradztwa nawozowego badania zawartości azotu mineralnego wykonuje się wczesną wiosną przed zastosowaniem nawozów. Zawartość N mineralnego w glebie do oceny potrzeb nawożenia roślin i ustalenia wielkości dawek azotu ze względu na zmienność tego składnika określa się corocznie. Badania zawartości azotu nie są objęte programem badań masowych, limituje je krótki termin pobierania prób. Z formy takiego doradztwa korzysta niewielu, rolników z uwagi na wysokie koszty pobrania prób i analizy.

W gospodarstwach, które nie posiadają badań azotu mineralnego potrzeby nawożenia określa się według metody punktowania czynników mających wpływ na potrzeby nawożenia azotem.

Dla oceny stanu środowiska glebowego zawartość azotu mineralnego oznacza się w próbkach glebowych pobranych jesienią. Badania prowadzone są w celu określenia ilości azotu pozostającego w glebie, na skutek niewykorzystania przez rośliny. Nadmierna ilość azotu pozostawiona jesienią w glebie stwarza niebezpieczeństwo wymycia azotanów poza strefę korzeniową do wód gruntowych.

Badania zawartości azotu mineralnego w glebach OSN

W związku z wdrażaniem Dyrektywy Azotanowej, na obszarach szczególnie narażonych na odpływ azotu ze źródeł rolniczych województwa wielkopolskiego, przeprowadzono badania gleb na zawartość azotu mineralnego, w ramach zadań realizowanych przez Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego. W założeniach przedsięwzięcia pt. „Realizacja zadań wynikających z programów działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych, ze szczególnym uwzględnieniem optymalizacji nawożenia” zaplanowano wykonanie badań na zawartość azotu w gospodarstwach rolnych wpisanych do „Rejestru gospodarstw mogących stanowić istotne źródło emisji związków azotu do wód”. Realizacja programu została dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

Metodyka badań

1. Typowanie punktów – w gospodarstwach rolnych objętych programem badań wyznaczono po 1 punkcie pomiarowym. W każdym punkcie pobrano próbki glebowe z dwóch warstw profilu glebowego 0–30 cm, 31–60 cm. Pobrane próbki gleby zamrożono i przechowywano do czasu wykonania analiz. Próbki pobrano i przeanalizowano według opracowanej przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach metodyki do badań monitoringowych zawartości azotu mineralnego (PNR 1997).
2. W akredytowanym laboratorium OSCHR w Poznaniu w pobranych próbkach gleby oznaczono stężenie jonów azotanowych i amonowych metodą kolorymetryczną w ekstrakcie 1 % siarczanu potasu. Analizę zawartości N-NO₃ i N-NH₄ wykonano zgodnie z obowiązującą w Stacji metodyką i procedurą badawczą – PB 50.
3. Wyniki analiz N-NO₃ i N-NH₄ wyrażone w miligramach na kilogram suchej masy gleby przelicza się na kg N na ha. Zawartość N wyrażona w kg/ha zależy od oznaczonej analitycznie zawartości (N-NH₄ + N-NO₃) azotu mineralnego i gęstości gleby. Ocenę zawartości kg N/ha otrzymujemy po pomnożeniu obliczonej zawartości mg/kg gleby N-min przez odpowiedni współczynnik zależny od kategorii agronomicznej gleby.

Wyniki badań

Badania zawartości azotu mineralnego na użytkach rolnych obszarów szczególnie narażonych na odpływ azotu ze źródeł rolniczych wykonano w roku 2007, wczesną wiosną przed zastosowaniem nawozów oraz jesienią po zbiorach.

Zawartość azotu mineralnego oznaczono w glebach 2732 gospodarstw rolnych z terenu gmin: Bojanowo, Borek Wlkp., Chrzypsko Wielkie, Czempin, Dobrzyca, Dopiewo, Duszniki, Kleszczewo, Kostrzyn Wlkp., Koźmin Wlkp., Kórnik, Krobia, Krzemieniewo, Krzywiń, Kuślin, Lipno, Poznań, Leszno, Miejska Górka, Mosina, Opalenica, Osieczna, Pępowo, Pogorzela, Poniec, Rawicz, Rozdrażew, Rydzyna, Swarzędz, Śrem, Święciechowa, Zduny, Gostyń, Piaski, Kobylin, Pępowo, Jutrosin, Pakosław, Pogorzela, Poniec, Krotoszyn, Rozdrażew, Koźmin Wlkp., Buk, Dopiewo, Szamotuły, Duszniki, Chrzypsko Wielkie.

Na podstawie wyników analiz **próbek glebowych pobranych wiosną** z 1846 pól stwierdzono, że w 794 punktach pomiaru (gospodarstwach) zawartość azotu mineralnego w warstwie gleby 0–60 cm nie przekroczyła 60 kg N-min/ha, w tym w 316 punktach wynosiła do 40 kg N-min/ha.

Azot w ilościach 61–80 kg/ha zawierały gleby 338 gospodarstw, a 81–100 kg/ha gleby 260 gospodarstw.

Zawartość powyżej 100 kg/ha oznaczono w 454 gospodarstwach, z tego w 29 punktach najwyższe odnotowane zawartości wahają się w granicach 300 kg N/ha – 711 kg N/ha.

Na podstawie wyników analiz **próbek glebowych pobranych jesienią** z 886 pól stwierdzono, że w 58 punktach pomiaru (gospodarstwach) zawartość azotu mineralnego w warstwie gleby 0–60 cm nie przekroczyła 60 kg N-min/ha.

Natomiast w wysoką zawartość azotu mineralnego **powyżej 100 kg** wykazały gleby **636 gospodarstw**.

Wysoka zawartość azotu pozostawiona jesienią glebach stwarza niebezpieczeństwo wymycia azotanów do wód gruntowych.

Zestawienie wyników badań zawartości azotu mineralnego w badanych gminach OSN przedstawiają tabele 5 i 6.

Badania azotu mineralnego wykazały, że wysokie zawartości tego składnika powyżej 100 kg oznaczono w glebach 1090 gospodarstw (454 badania przeprowadzone wiosną i 636 wyniki badań jesiennych), a stosunkowo wysoką zawartość w granicach 60–100 kg z ogólnej ilości ocenianych gospodarstw wykazano w 790 punktach pomiaru.

Wielkości te wskazują na dość wysokie nawożenie azotowe (w tym organiczne) i nie do końca optymalne wykorzystanie tego składnika przez rośliny.

Tabela 5. Zawartość azotu mineralnego w profilu glebowym 0–60 cm na OSN (termin poboru – wiosna)

| Gmina | Ilość gospodarstw | Zawartość Nmin. w kg/ha w warstwie 0-60 cm | | | | |
|-------------------|-------------------|--|-------|-------|--------|-------------|
| | | do 40 | 41-60 | 61-80 | 81-100 | powyżej 100 |
| Bojanowo | 57 | 14 | 12 | 9 | 6 | 16 |
| Borek Wlkp. | 20 | 1 | 5 | 5 | 2 | 7 |
| Chrzypsko Wielkie | 50 | 19 | 17 | 7 | 6 | 1 |
| Czempiń | 114 | 30 | 42 | 21 | 7 | 14 |
| Dobrzyca | 35 | 0 | 2 | 4 | 4 | 25 |
| Dopiewo | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Duszniki | 74 | 21 | 32 | 11 | 7 | 3 |
| Kleszczewo | 165 | 26 | 23 | 27 | 25 | 64 |
| Kostrzyn Wlkp. | 53 | 11 | 12 | 10 | 5 | 15 |
| Koźmin Wlkp. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Kórnik | 59 | 0 | 4 | 12 | 13 | 30 |
| Krobia | 320 | 29 | 79 | 76 | 68 | 320 |
| Krzemieniewo | 96 | 30 | 31 | 22 | 7 | 6 |
| Krzywiń | 15 | 6 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| Kuślin | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lipno | 15 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| Poznań | 23 | 4 | 3 | 3 | 5 | 8 |
| Leszno | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Miejska Górka | 266 | 48 | 113 | 65 | 14 | 266 |
| Mosina | 8 | 0 | 4 | 1 | 0 | 3 |
| Opalenica | 106 | 20 | 22 | 14 | 18 | 32 |
| Osieczna | 22 | 9 | 9 | 2 | 1 | 1 |
| Pępowo | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Pogorzela | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Poniec | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Rawicz | 30 | 1 | 3 | 6 | 8 | 12 |
| Rozdrażew | 61 | 2 | 4 | 3 | 10 | 42 |
| Rydzyňa | 83 | 24 | 24 | 19 | 7 | 9 |
| Swarzędz | 28 | 1 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| Śrem | 29 | 1 | 6 | 2 | 6 | 14 |
| Święciechowa | 52 | 6 | 11 | 8 | 8 | 19 |
| Zduny | 48 | 0 | 0 | 1 | 11 | 36 |
| Ogółem | 1846 | 316 | 478 | 338 | 260 | 454 |

Tabela 6. Zawartość azotu mineralnego w profilu glebowym 0–60 cm na OSN (termin poboru – jesień)

| Gmina | Ilość gospodarstw | Zawartość N min w kg/ha w warstwie 0–60 cm | | | | |
|-------------------|-------------------|--|-------|-------|--------|-------------|
| | | do 40 | 41–60 | 61–80 | 81–100 | powyżej 100 |
| Gostyń | 19 | 0 | 0 | 2 | 0 | 17 |
| Piaski | 65 | 4 | 5 | 13 | 7 | 36 |
| Kobylin | 80 | 1 | 3 | 10 | 16 | 50 |
| Pępowo | 59 | 0 | 2 | 9 | 5 | 43 |
| Jutrosin | 50 | 0 | 1 | 3 | 7 | 39 |
| Pakośław | 50 | 0 | 3 | 6 | 7 | 34 |
| Pogorzela | 78 | 6 | 13 | 17 | 8 | 34 |
| Poniec | 79 | 1 | 5 | 3 | 10 | 60 |
| Krotoszyn | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| Rozdrażew | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 |
| Koźmin Wlkp. | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 |
| Buk | 76 | 1 | 5 | 8 | 11 | 51 |
| Dopiewo | 24 | 0 | 4 | 3 | 5 | 12 |
| Szamotuły | 19 | 0 | 0 | 4 | 5 | 10 |
| Duszники | 53 | 1 | 2 | 7 | 14 | 29 |
| Chrzypsko Wielkie | 28 | 0 | 1 | 5 | 4 | 18 |
| Kórnik | 55 | 0 | 0 | 1 | 2 | 52 |
| Ogółem | 886 | 14 | 44 | 91 | 101 | 636 |

Tabela 7. Klasy zawartości azotu amonowego w glebach Polski okres jesieni (wg IUNG Puławy)

| Kategoria gleby | Zawartość N-NO ₃ w warstwie gleby 0–90 cm (kgN/ha) | | | | |
|----------------------|---|-------|---------|--------|---------------|
| | bardzo niska | niska | średnia | Wysoka | bardzo wysoka |
| bardzo lekkie | < 26 | 27–42 | 43–59 | 60–85 | > 85 |
| lekkie | < 32 | 33–51 | 52–71 | 73–104 | > 104 |
| średnie | < 37 | 38–59 | 59–81 | 82–119 | > 119 |
| ciężkie | < 39 | 40–60 | 61–85 | 86–123 | > 123 |