

**Janusz Igras, Jerzy Kopiński, Mariusz Matyka, Piotr Ochal**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

## ZUŻYCIE NAWOZÓW MINERALNYCH W POLSCE W UKŁADZIE REGIONALNYM\*

### Wstęp

Rolnictwo polskie charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem warunków przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych (1, 7, 8). Jedną z cech silnie różnicujących wydajność rolnictwa jest intensywność stosowanych technologii produkcji, o której decyduje wielkość nakładów środków produkcji, w tym nawozów.

Polska jest liczącym się w Europie i świecie producentem nawozów mineralnych, gdyż krajowy przemysł nawozowy wytwarza około 1,5% światowej ilości nawozów azotowych (5). W skali europejskiej Polska jest trzecim pod względem wielkości producentem nawozów azotowych (po Rosji i Ukrainie). W ostatnich latach odnotowano w Polsce znaczny przyrost zużycia nawozów mineralnych, szczególnie azotowych. W znacznym stopniu wynika to z materialnego wsparcia rolnictwa po wejściu Polski do Unii Europejskiej i wzrostu dochodów z działalności rolniczej (10-12). Znaczna część środków finansowych pochodzących z UE kierowana jest do dostawców środków produkcji, w tym nawozów mineralnych. Wielkość zużycia nawozów mineralnych jest w dużej mierze uwarunkowana zróżnicowaniem struktury obszarowej gospodarstw rolnych w Polsce (3).

Celem pracy była ocena zmian zużycia nawozów mineralnych i wapna nawozowego w Polsce w skali regionalnej na przestrzeni ostatnich lat.

### Wyniki badań i dyskusja

#### Zużycie nawozów mineralnych

Zużycie nawozów mineralnych w Polsce systematycznie wzrasta; w ostatnich latach wynosiło średnio ok. 2,0 mln ton (tab. 1). Jednostkowe zużycie składników pokarmowych w nawozach mineralnych w ostatnich trzech latach osiągnęło poziom 129 NPK kg · ha<sup>-1</sup> UR, z dominacją azotu. Zużycie nawozów fosforowych i potaso-

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG - PIB

Tabela 1

Zużycie składników pokarmowych pochodzących z nawozów mineralnych w układzie regionalnym (średnio w latach 2007–2009)

| Województwa         | N             |             | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |             | K <sub>2</sub> O |             | NPK           |              |
|---------------------|---------------|-------------|-------------------------------|-------------|------------------|-------------|---------------|--------------|
|                     | tys. t        | kg/ha UR    | tys. t                        | kg/ha UR    | tys. t           | kg/ha UR    | tys. t        | kg/ha UR     |
| Dolnośląskie        | 81,1          | 89,0        | 31,0                          | 34,0        | 35,5             | 39,0        | 147,7         | 161,9        |
| Kujawsko-pomorskie  | 109,5         | 102,1       | 38,0                          | 35,4        | 45,4             | 42,3        | 192,9         | 179,8        |
| Lubelskie           | 90,9          | 58,8        | 40,1                          | 26,0        | 46,4             | 30,0        | 177,3         | 114,8        |
| Lubuskie            | 34,5          | 75,0        | 12,9                          | 28,1        | 16,1             | 35,1        | 63,6          | 138,1        |
| Łódzkie             | 82,9          | 76,2        | 31,7                          | 29,2        | 36,4             | 33,5        | 151,1         | 138,9        |
| Małopolskie         | 22,7          | 33,6        | 12,5                          | 18,4        | 13,0             | 19,1        | 48,2          | 71,2         |
| Mazowieckie         | 126,5         | 60,5        | 49,3                          | 23,6        | 54,7             | 26,2        | 230,6         | 110,2        |
| Opolskie            | 52,7          | 94,5        | 20,6                          | 37,0        | 25,5             | 45,6        | 98,9          | 177,1        |
| Podkarpackie        | 24,8          | 34,8        | 11,2                          | 15,7        | 11,3             | 15,9        | 47,3          | 66,4         |
| Podlaskie           | 54,2          | 48,5        | 23,7                          | 21,3        | 26,8             | 24,0        | 104,7         | 93,8         |
| Pomorskie           | 56,6          | 76,4        | 18,7                          | 25,3        | 23,6             | 31,9        | 98,9          | 133,6        |
| Śląskie             | 26,9          | 62,7        | 10,9                          | 25,4        | 12,7             | 29,5        | 50,5          | 117,7        |
| Świętokrzyskie      | 29,7          | 53,6        | 13,1                          | 23,6        | 14,2             | 25,7        | 57,0          | 102,9        |
| Warmińsko-mazurskie | 74,1          | 79,3        | 22,6                          | 24,2        | 26,1             | 28,0        | 122,9         | 131,4        |
| Wielkopolskie       | 159,4         | 89,1        | 58,9                          | 32,9        | 75,3             | 42,1        | 293,6         | 164,1        |
| Zachodniopomorskie  | 71,4          | 80,3        | 21,2                          | 23,9        | 26,5             | 29,8        | 119,1         | 134,0        |
| <b>Polska</b>       | <b>1098,0</b> | <b>70,5</b> | <b>416,5</b>                  | <b>26,8</b> | <b>489,6</b>     | <b>31,4</b> | <b>2004,1</b> | <b>128,7</b> |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (15).

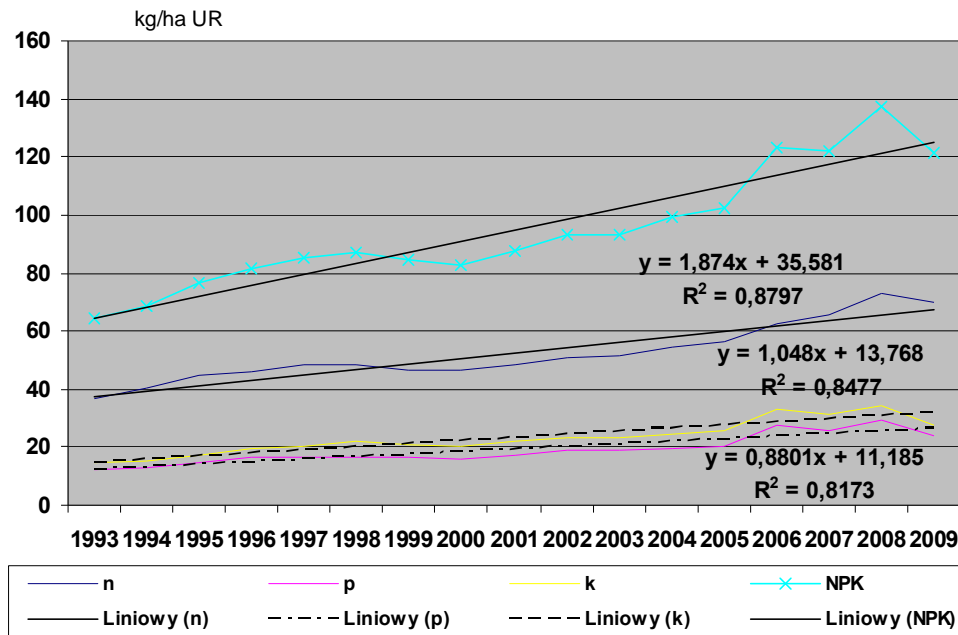
wych było znacznie niższe i wynosiło ok. 27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> · ha<sup>-1</sup> oraz ok. 32 kg K<sub>2</sub>O · ha<sup>-1</sup>. Z analizy trendów (rys. 1) wynika, że roczny przyrost zużycia nawozów w Polsce wynosi ok. 3,8 kg NPK · ha<sup>-1</sup> UR<sup>1</sup>.

Największy przyrost wykazuje zużycie nawozów azotowych, a stosunek składników pokarmowych N:P:K ulega stale poszerzeniu na rzecz azotu. Ze względów produkcyjnych i środowiskowych jest to zjawisko niekorzystne, gdyż prowadzi do zubożenia gleby w przyswajalne formy fosforu i potasu oraz do obniżenia efektywności działania nawozów azotowych i zagrożeń środowiskowych nadmiarem azotu (2).

Cechą charakterystyczną rolnictwa polskiego jest duże zróżnicowanie regionalne intensywności produkcji rolniczej (9). W ostatnich latach na skutek szybko zachodzących procesów koncentracji i polaryzacji produkcji nastąpiło dalsze pogłębienie istniejących różnic pomiędzy regionami Polski. Najbardziej intensywna produkcja roślinna prowadzona jest w Polsce zachodniej i północno-zachodniej, a najmniej intensywna na wschodzie i w centralnej części kraju.

Zużycie nawozów mineralnych jest również bardzo zróżnicowane regionalnie (rys. 2 i 3). W województwach kujawsko-pomorskim, opolskim, wielkopolskim i dolnośląskim zużycie nawozów osiągnęło lub nawet przekroczyło średni poziom notowany w państwach Unii Europejskiej, który wynosi ok. 160 kg NPK · ha<sup>-1</sup> UR (rys. 2). W Polsce wschodniej i centralnej zużycie nawozów mineralnych było o wiele niższe

<sup>1</sup> Powierzchnia UR odnosi się do użytków wykorzystywanych rolniczo.

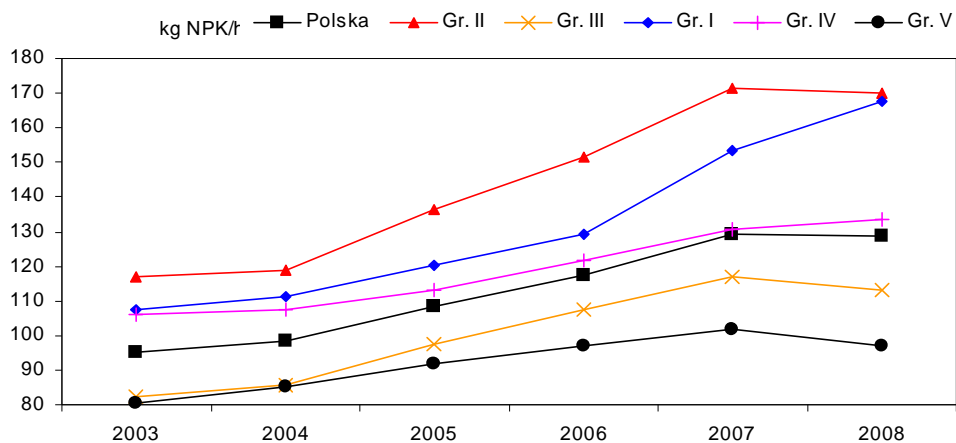


Rys. 1. Długookresowa analiza trendu zmian zużycia składników nawozowych (NPK) w Polsce  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (15).

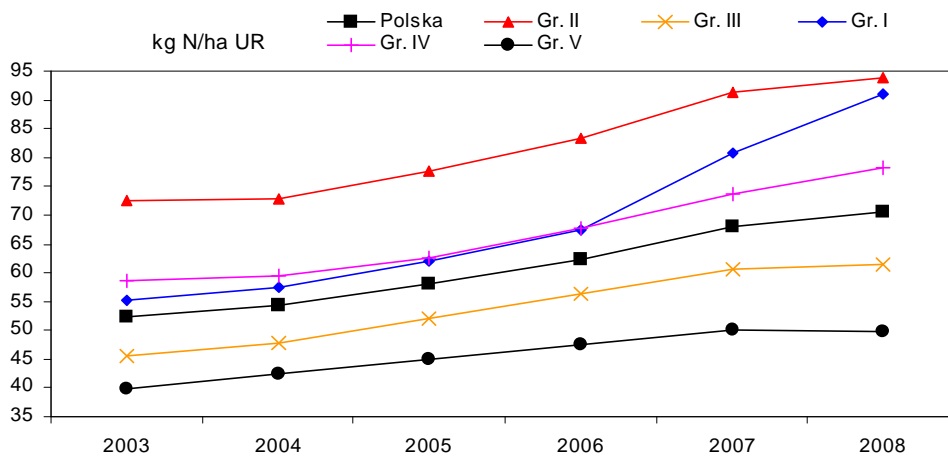
i mieściło się w granicach od 100 do 140 kg NPK · ha<sup>-1</sup> UR. W województwach podkarpackim i małopolskim, o rozdrobnionej strukturze agrarnej, z dominującym typem rolnictwa ekstensywnego, zużycie nawozów mineralnych jest najmniejsze. Niskonakładową produkcją roślinną charakteryzują się województwa z grupy V, tj.: lubelskie, małopolskie, podkarpackie, śląskie i świętokrzyskie. Poziome zużycia nawozów mineralnych, w tym azotowych, był w tych województwach w ostatnich latach około 1,7-krotnie niższy niż w I grupie województw charakteryzujących się najwyższą intensywnością produkcji.

W grupie I znalazły się województwa: dolnośląskie i opolskie, w II: kujawsko-pomorskie i wielkopolskie, w III: łódzkie, mazowieckie i podlaskie, grupę IV stanowiły województwa: lubuskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie, a grupę V: lubelskie, małopolskie, podkarpackie, śląskie i świętokrzyskie.

Istotne zmiany w przyroście zużycia nawozów zaznaczają się przede wszystkim w zużyciu nawozów azotowych. Największy przyrost zużycia azotu w nawozach mineralnych (od 22 do 31 kg N · ha<sup>-1</sup> UR w ciągu 4 lat) miał miejsce w województwach: wielkopolskim, mazowieckim, warmińsko-mazurskim i dolnośląskim (rys. 3). Ograniczenie zużycia azotu w nawozach mineralnych o 1,6 kg N · ha<sup>-1</sup> UR w odniesieniu do okresu lat 2002–2004 miało miejsce tylko w województwie małopolskim.



Rys. 2. Zmiany poziomu nawożenia mineralnego NPK w grupach województw  
 Źródło: badania własne na podstawie danych GUS (15).



Rys. 3. Zmiany poziomu nawożenia azotem w grupach województw;  
 grupy województw jak na rys. 2  
 Źródło: badania własne na podstawie danych GUS (15).

### Struktura zużycia nawozów mineralnych

W skali europejskiej Polska jest trzecim pod względem wielkości producentem nawozów azotowych oraz drugim wytwórcą nawozów fosforowych (5). Potencjał produkcyjny polskiego przemysłu chemicznego w odniesieniu do nawozów azotowych przekracza 1,8 mln ton, z tego znaczna ilość jest eksportowana (tab. 2). Możliwości produkcji nawozów fosforowych przez zakłady krajowe są zbliżone do ok. 700 tys.

Tabela 2

Bilans nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik w Polsce

| Wyszczególnienie  | Przychód   |           |        |                         | Rozchód |                    |         |                        |
|-------------------|------------|-----------|--------|-------------------------|---------|--------------------|---------|------------------------|
|                   | ogółem     | produkcja | import | zmniejszenie<br>zapasów | ogółem  | dostawy<br>krajowe | eksport | zwiększenie<br>zapasów |
|                   | w tys. ton |           |        |                         |         |                    |         |                        |
| Nawozy mineralne: |            |           |        |                         |         |                    |         |                        |
| 2006              | 3483,0     | 2601,7    | 845,6  | 35,7                    | 3483,0  | 2678,8             | 804,2   | -                      |
| 2007              | 3842,4     | 2834,5    | 1002,1 | 5,8                     | 3842,4  | 2942,9             | 899,5   | -                      |
| 2008              | 3365,3     | 2559,1    | 806,2  | -                       | 3365,3  | 2271,0             | 970,2   | 124,1                  |
| azotowe           |            |           |        |                         |         |                    |         |                        |
| 2006              | 1948,1     | 1714,3    | 217,7  | 16,1                    | 1948,1  | 1412,0             | 536,1   | -                      |
| 2007              | 2078,4     | 1833,8    | 244,6  | -                       | 2078,4  | 1446,0             | 632,4   | -                      |
| 2008              | 1922,3     | 1715,7    | 206,6  | -                       | 1922,3  | 1166,0             | 710,6   | 45,7                   |
| fosforowe         |            |           |        |                         |         |                    |         |                        |
| 2006              | 677,2      | 595,1     | 66,8   | 15,3                    | 677,2   | 510,0              | 167,2   | -                      |
| 2007              | 730,5      | 649,5     | 77,8   | 3,2                     | 730,5   | 558,7              | 171,8   | -                      |
| 2008              | 594,8      | 535,6     | 59,2   | -                       | 594,8   | 376,8              | 163,1   | 54,9                   |
| potasowe          |            |           |        |                         |         |                    |         |                        |
| 2006              | 857,7      | 292,3     | 561,1  | 4,3                     | 857,7   | 756,8              | 100,9   | -                      |
| 2007              | 1033,5     | 351,2     | 679,7  | 2,6                     | 1033,5  | 938,2              | 95,3    | -                      |
| 2008              | 848,2      | 307,8     | 540,4  | -                       | 848,2   | 728,2              | 96,5    | 23,5                   |

Źródło: dane GUS (15).

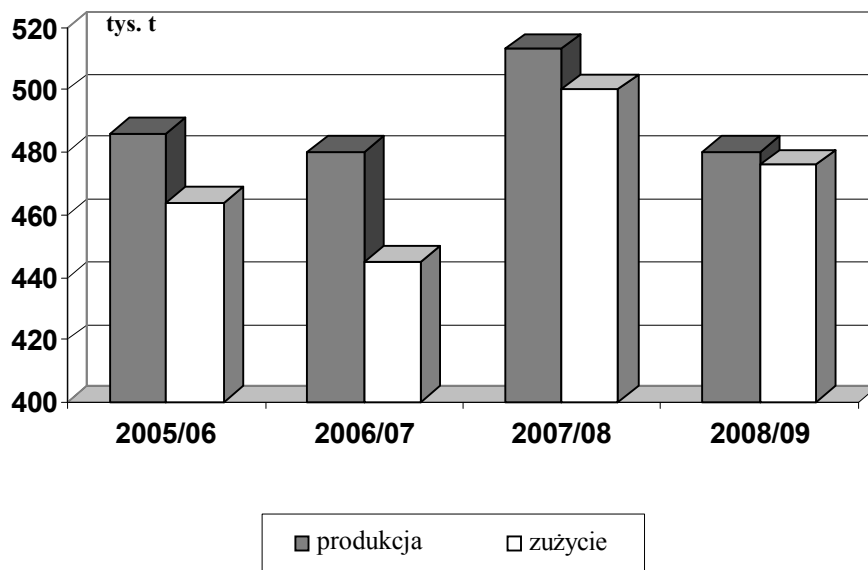
ton, co w zupełności pozwala zaspokoić popyt krajowy i realizować eksport na poziomie ok. 160-170 tys. ton. Natomiast zaopatrzenie w nawozy potasowe oraz surowce do ich produkcji opiera się w całości na imporcie kopalin z Rosji, Białorusi i Niemiec.

Zużycie składników nawozowych w postaci nawozów wieloskładnikowych kształtowało się w ostatnich latach na poziomie 450-500 tys. ton dla NPK i 16-21 tys. ton dla NP (rys. 4 i rys. 5).

Rynek nawozów wieloskładnikowych opierał się w głównej mierze na nawozach kompleksowych. Zakłada się jednak, że w najbliższych latach będzie następował wzrost produkcji nawozów NPK otrzymywanych metodą blendingu. Dominującymi nawozami w strukturze zużycia nawozów azotowych były nawozy saletrano-amonowe (saletry, saletrzak) i mocznik (rys. 6). W gospodarstwach większych obszarowo coraz większym zainteresowaniem cieszył się RSM i można zakładać, że w tej grupie gospodarstw jego zużycie będzie wzrastało.

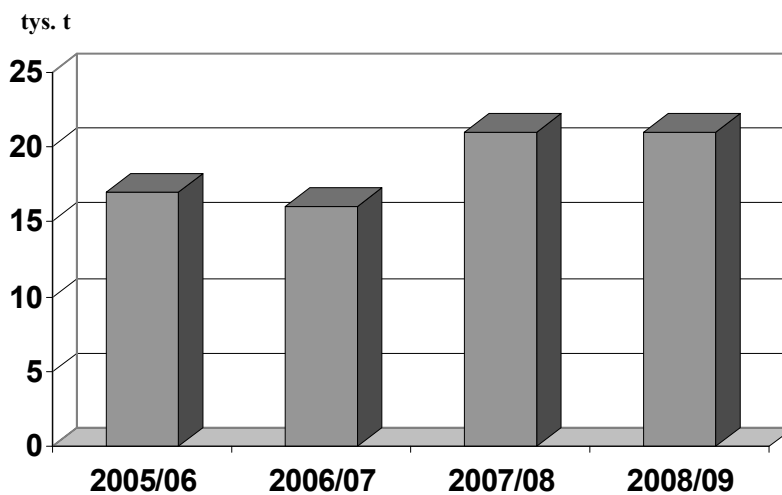
Fosfor dostarczany jest na rynek w postaci prostych nawozów jednoskładnikowych (superfosfaty) oraz nawozów wieloskładnikowych (rys. 7).

Największym zmianom z ciągu ostatniego dwudziestolecia uległa struktura asortymentowa zużycia nawozów potasowych. W latach 70. podstawowymi nawozami potasowymi były sole potasowe, stanowiące 90% stosowanego potasu. Potas w nawozach wieloskładnikowych stanowił wówczas kilka procent i oferowany był tylko w postaci jednego nawozu – Polifoski 8. Aktualnie około 60% potasu zużywa się



Rys. 4. Produkcja i zużycie mieszanin oraz kompleksowych nawozów wieloskładnikowych w Polsce zawierających w swym składzie NPK (w czystym składniku)

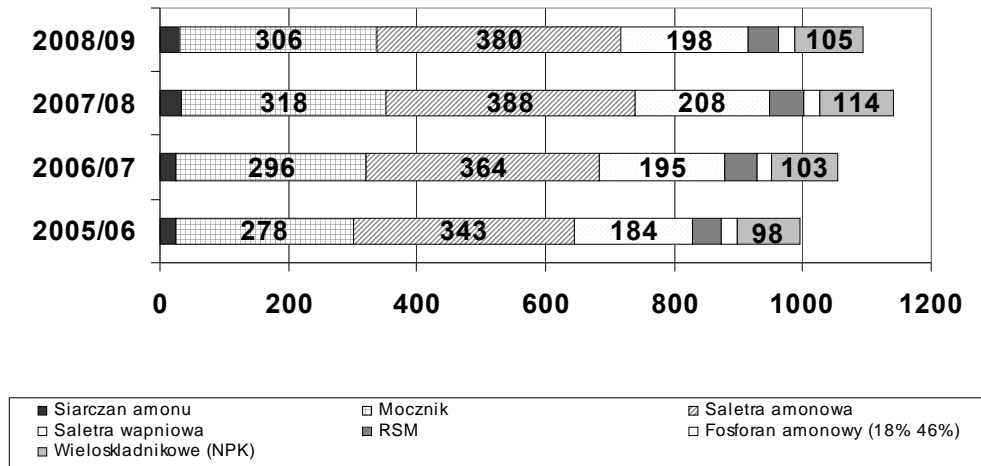
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych European Fertilizer Manufacture Association (EFMA; 13, 14).



Rys. 5. Zużycie mieszanin oraz kompleksowych nawozów wieloskładnikowych w Polsce zawierających w swym składzie NP\* (w czystym składniku)

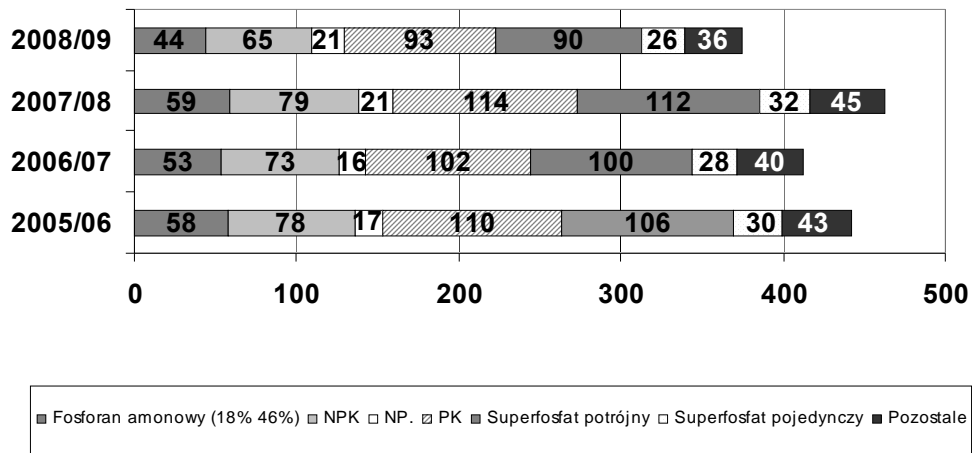
\* bez fosforanu amonu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EFMA (13, 14).



Rys. 6. Zużycie azotu według rodzaju nawozu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EFMA (13, 14).

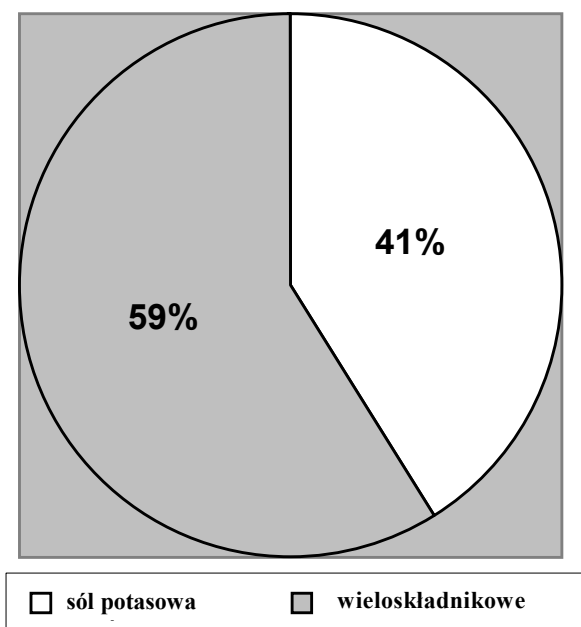


Rys. 7. Zużycie fosforu według rodzaju nawozu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EFMA (13, 14).

w postaci nawozów wieloskładnikowych, a potas jako component nawozów wieloskładnikowych dodawany jest głównie w formie chlorku potasu (rys. 8). Niewielkie ilości potasu, głównie w nawozach dla celów ogrodniczych, wprowadzane są w formie siarczanu potasu.

W ciągu najbliższych lat nie przewiduje się znaczącej rozbudowy sektora nawozów mineralnych w kraju, ze względu na wystarczające zdolności produkcyjne istniejących fabryk. Na poziom produkcji i zużycia nawozów mineralnych zasadniczy wpływ będzie miała sytuacja ekonomiczna na rynku płodów rolnych w skali światowej. Ostatnie



Rys. 8. Zużycie potasu według rodzaju nawozu w 2008 roku  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4).

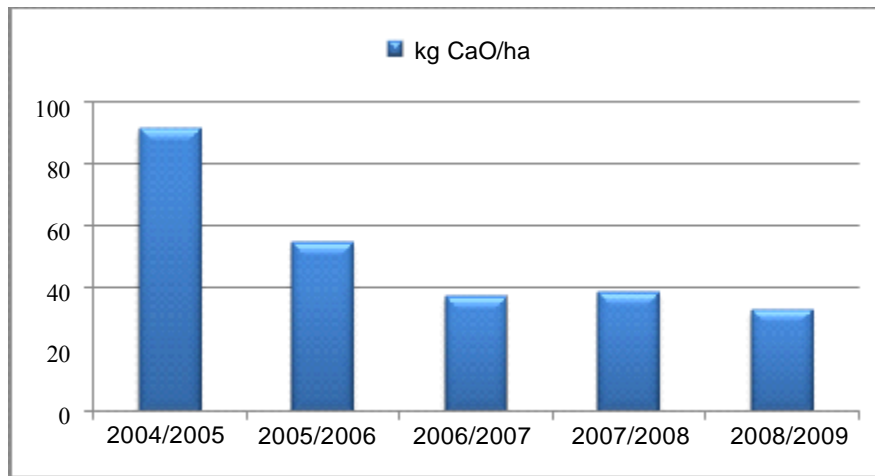
lata dekoniunktury skutkowały ograniczeniem zużycia nawozów mineralnych, szczególnie potasowych i fosforowych. Należy zakładać, że nawet po poprawie relacji ekonomicznych popyt na te nawozy będzie się odbudowywał w znacznie wolniejszym tempie niż na nawozy azotowe.

### Zużycie nawozów wapniowych w Polsce

Bardzo istotnym elementem zrównoważonego systemu nawożenia jest odczyn gleby warunkowany w znacznej mierze zabiegiem wapnowania. Rośliny uprawiane na glebach kwaśnych dają niskie plony o słabej jakości. W miarę wzrostu zakwaszenia gleb pobieranie składników pokarmowych przez rośliny ulega zakłóceniu. Ponadto zmniejsza się przyswajalność fosforu, magnezu, wapnia i molibdenu. Na glebach kwaśnych o pH poniżej 5,5 wzrasta aktywność metali ciężkich, co wiąże się ze zwiększoną ich akumulacją w użytkowych częściach roślin.

Zużycie nawozów wapniowych wpływa bezpośrednio na stan zakwaszenia gleb. W ostatnich latach niepokojącym zjawiskiem jest gwałtowne obniżenie poziomu zużycia nawozów wapniowych. Analiza danych GUS wskazuje, że zużycie nawozów wapniowych (CaO) w Polsce drastycznie spadło; w chwili obecnej wynosi niespełna 33 kg CaO · ha<sup>-1</sup> i jest trzykrotnie niższe niż w sezonie 2004/2005 (rys. 9). Przyczyną tego bardzo niebezpiecznego zjawiska jest wzrost cen nawozów wapniowych i zniesienie dotacji do wapnowania gleb (6). Jest to także skutek zaniedbań w zakresie





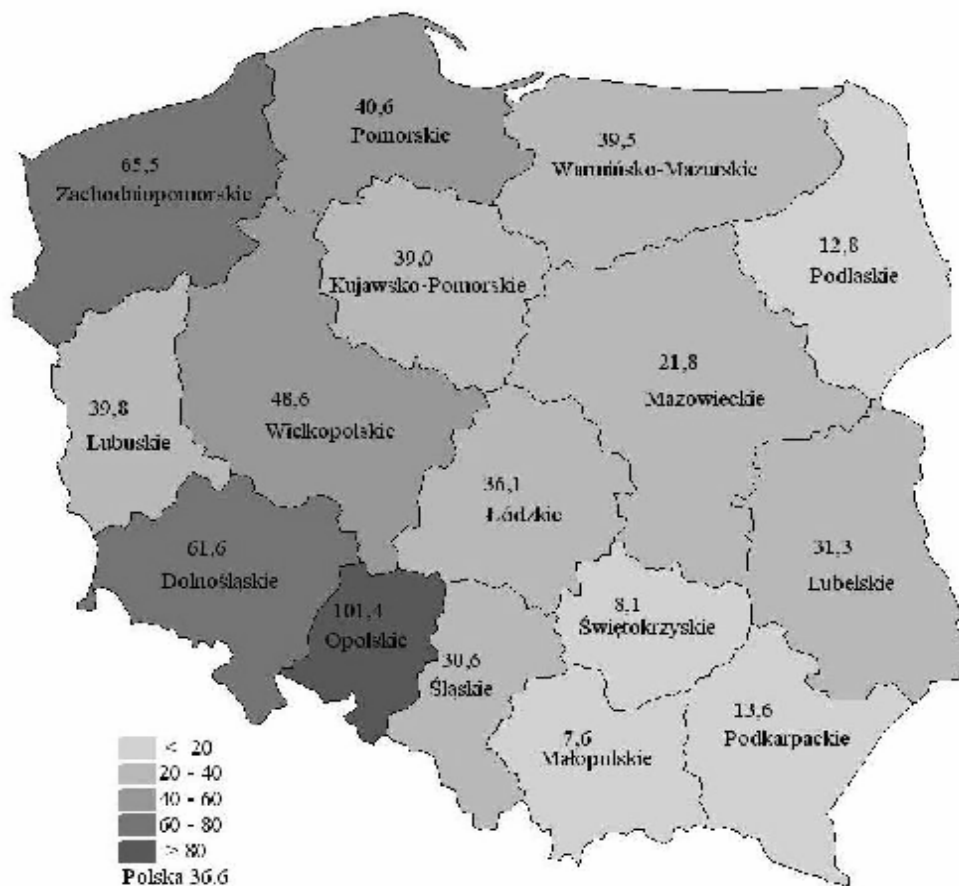
Rys. 9. Zużycie wapna nawozowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2004–2009 (15).

szkoleń rolników, obejmujących podstawowe zasady doradztwa nawozowego i prawidłowego kształtowania żyzności gleby.

Zużycie nawozów wapniowych w Polsce jest zróżnicowane regionalnie (rys. 10), co wiąże się przede wszystkim z intensywnością produkcji rolniczej. Największe zużycie wapna nawozowego w ostatnich latach zaobserwowano w województwach opolskim, zachodniopomorskim i dolnośląskim. Natomiast najmniej wapna nawozowego zużywano w województwach małopolskim, świętokrzyskim, podlaskim, podkarpackim i mazowieckim. Niestety, tak niskie zużycie wapna występuje w województwach, w których udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych wynosi ponad 60% i nie wskazuje na to, że sytuacja ta w przyszłości ulegnie wyraźnej poprawie.

Przy tak drastycznie niskim poziomie zużycia nawozów wapniowych należy się spodziewać, że w przyszłości udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych będzie się systematycznie zwiększał. Z pewnością odbije się to na ilości i jakości produkowanej żywności i pasz. Tendencja zmniejszenia zużycia nawozów wapniowych może doprowadzić do dalszej degradacji gleb pod względem odczynu. Jedynym sposobem zapobieżenia temu zjawisku jest wapnowanie gleb.



Rys. 10. Średnie zużycie nawozów wapniowych w przeliczeniu na czysty składnik w poszczególnych województwach w latach 2007–2009 (kg CaO · ha<sup>-1</sup>)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2007–2009 (15).

### Podsumowanie

1. Roczny przyrost zużycia nawozów w Polsce wynosi około 3,8 kg NPK · ha<sup>-1</sup> UR i jest większy niż w większości krajów UE. Zużycie nawozów mineralnych jest zróżnicowane regionalnie, przy czym największe zużycie występuje w województwach kujawsko-pomorskim (179,8 kg), opolskim (177,1 kg) i wielkopolskim (164,1 kg NPK · ha<sup>-1</sup> UR). W województwach podkarpackim, małopolskim i podlaskim zużycie NPK jest najmniejsze i nie przekracza 100 kg NPK · ha<sup>-1</sup> UR.

2. Największy przyrost wykazuje zużycie nawozów azotowych, a stosunek składników pokarmowych N : P : K w nawożeniu ulega stale poszerzeniu na rzecz azotu, co jest niekorzystne ze względów produkcyjnych i środowiskowych.

3. W strukturze zużycia nawozów azotowych dominują nawozy saletrzano-amonowe (saletry, saletrzak) oraz mocznik. W strukturze zużycia nawozów fosforowych

przeważają superfosfaty oraz nawozy wieloskładnikowe. Potas używany jest przede wszystkim w postaci soli potasowej oraz w nawozach wieloskładnikowych.

4. W ostatnich latach nastąpił drastyczny spadek zużycia nawozów wapniowych i postępujące w związku z tym zakwaszenie gleb, co jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym.

### Literatura

1. Filipiak K., Ufnowska J.: Regionalne zróżnicowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski i jej wykorzystanie. *Pam. Puł.*, **130/2002**: 153-160.
2. Fotyma M., Igras J., Kopiński J., Podyma W.: Ocena zagrożeń nadmiarem azotu pochodzenia rolniczego w Polsce na tle innych krajów europejskich. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, **20**: 53-75.
3. Fotyma M., Igras J., Kopiński J.: Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 187-206.
4. *Gospodarka materiałowa w 2008 roku*. GUS Warszawa, 2009.
5. Igras J.: Potencjał polskiego przemysłu nawozowego na tle Unii Europejskiej. *Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy*, 2006, **2**: 9-24.
6. Igras J., Kopiński J.: Zużycie nawozów mineralnych i naturalnych w układzie regionalnym. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **5**: 107-115.
7. Kopiński J.: Zmiany intensywności organizacji produkcji rolniczej w Polsce. *J. Agribus. Rural Develop.*, 2009, **2(12)**: 85-92.
8. Kopiński J.: Bilans azotu brutto dla Polski i województw w latach 2002–2005. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **5**: 117-131.
9. Kopiński J.: Bilans azotu brutto jako agrośrodowiskowy wskaźnik zmian intensywności produkcji rolniczej w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2010 (w druku).
10. Kopiński J.: Wyniki bilansu azotu brutto w Polsce na tle zmian intensywności produkcji rolniczej. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, **20**: 39-51.
11. Kopiński J.: Wpływ zmian intensywności produkcji rolniczej na saldo i efektywność wykorzystania azotu w Polsce. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2010, **12(3)**: 220-225.
12. Kopiński J.: Tendencje zmian intensywności produkcji rolniczej w Polsce w aspekcie oddziaływań środowiskowych. *Zesz. Nauk. SGGW, Probl. Rol. Świat.*, Warszawa, 2010 (w druku).
13. Praca zbiorowa: Forecast of food farming and fertilizer use. 2008–2018. I. Executive summary and regional data. *Ann. Stat. Forec. EFMA*, Brussels, 2008.
14. Praca zbiorowa: Forecast of food farming and fertilizer use. 2008–2018. II. Executive summary and regional data. *Ann. Stat. Forec. EFMA*, Brussels, 2008.
15. Środki produkcji w rolnictwie w latach 2001–2009. GUS Warszawa, 2010.

Adres do korespondencji:

*dr hab. Janusz Igras, prof. nadzw.  
Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia  
IUNG-PIB  
ul. Czartoryskich 8  
24-100 Puławy  
tel.: (81) 886 34 21, w. 225  
e-mail: ij@iung.pulawy.pl*

