

---

**Krajowy raport o stanie  
gruntów rolnych w Polsce:  
zakwaszenie gleb oraz ich regeneracja  
poprzez wapnowanie – stan obecny  
i propozycje systemowych rozwiązań**



**WYDANIE II**  
luty 2022



---

# Krajowy raport o stanie gruntów rolnych w Polsce: zakwaszenie gleb oraz ich regeneracja poprzez wapnowanie – stan obecny i propozycje systemowych rozwiązań



---

Redakcja naukowa:

prof. dr hab. inż. Stanisław J. Pietr, Katedra Ochrony Roślin,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

mgr inż. Marek Krysztoforski, Główny Specjalista, Dział Rolnictwa Ekologicznego  
i Działań Rolno-Środowiskowo-Klimatycznych, Centrum Doradztwa Rolniczego  
w Brwinowie, Oddział w Radomiu

zespół ekspertów Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego

Wydanie II – Kraków 2022

---



<b>1. Problem zakwaszenia gleb w Polsce na tle państw Unii Europejskiej .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Zagrożenia wynikające z zakwaszenia gleb .....</b>	<b>13</b>
2.1. Straty dla polskich rolników.....	13
2.2. Proces eutrofizacji dna Bałtyku – straty dla polskiego rybołówstwa i turystyki.....	13
<b>3. Korzyści płynące z wapnowania.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Przemysł wapienniczy w Polsce .....</b>	<b>21</b>
4.1. Znaczenie gospodarcze.....	21
4.2. Produkty .....	21
<b>5. Propozycje zmian systemowych .....</b>	<b>23</b>
5.1. Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 – ekoschematy .....	23
5.2. Nowy „Ogólnopolski program regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie” – założenia .....	25
<b>6. Podsumowanie i wnioski .....</b>	<b>27</b>
<b>7. Źródła .....</b>	<b>28</b>



## 1. Problem zakwaszenia gleb w Polsce na tle państw Unii Europejskiej

**W klimacie przejściowym, w jakim znajduje się Polska, gleby mają tendencje do zakwaszania.** Jest to zjawisko naturalne wywołane klimatem i jakością gleb. Dominującą rolę w zakwaszaniu gleb pełnią procesy przemiany gleb, powodujące wypłukiwanie składników alkalizujących.

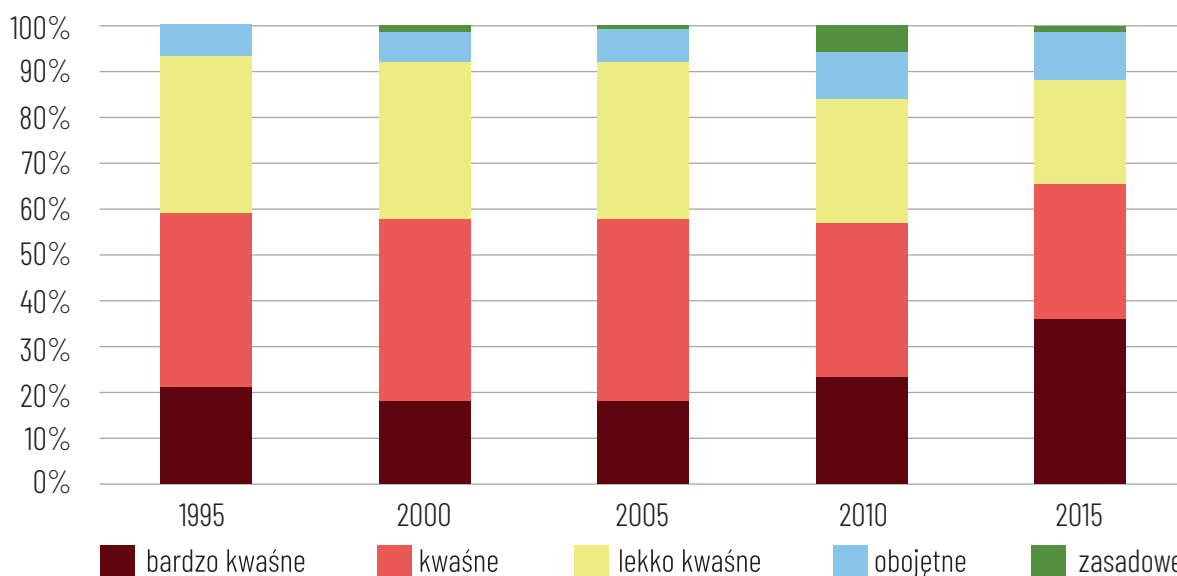
Z powodu przewagi opadów nad parowaniem zdecydowana większość gleb w Polsce poddawana jest procesom wymywania składników zasadowych w głąb profilu glebowego. Proces ten jest bardziej nasilony w glebach lekkich, silnie przepuszczalnych, które dominują w pokrywie glebowej naszego kraju (56,6%). Charakter skał macierzystych, wykażujących bardzo często odczyn kwaśny i bardzo kwaśny, oraz działalność rolnicza, w tym m.in. stosowanie nawozów azotowych, dodatkowo pogłębiają to niekorzystne zjawisko<sup>1</sup>.

Bardzo istotnym aspektem wpływającym na jakość gleb użytkowanych rolniczo w Polsce jest ich **pochodzenie polodowcowe**. Ponad 90% obszaru Polski zajmują gleby wytworzone ze skał osadowych, głównie okruszowych, luźnych, przyniesionych przez lodowce ze Skandynawii. W związku z tym **większość naszych gleb z natury jest silnie lub umiarkowanie zakwaszona, o małej zdolności zatrzymywania wody i składników pokarmowych oraz o niskiej zawartości substancji organicznej**<sup>2</sup>.

Produkcja rolna, szczególnie ta intensywna o wysokim wynoszeniu składników w plonach i wysokim poziomie nawożenia azotowego, **potęguje tendencje do zakwaszania gleby**. Na obniżenie odczynu gleb wpływa także **zakwaszające działanie związków azotu i siarki, które trafiają do gleby wraz z opadami**.

Według ekspertyzy IUNG, w ciągu roku kalendarzowego w Polsce dochodzi do opadów dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>) w ilości 26,5 kg/ha i tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) w ilości 23,1 kg/ha. Aby zrównoważyć zakwaszający wpływ tych opadów **należałoby stosować 37,2 kg tlenku wapnia (CaO) na 1 hektar w ciągu roku**. Podane wartości odnoszą się tylko do ilości CaO potrzebnego do zbuforowania zakwaszającego działania opadów atmosferycznych.

Ryc. 1. Zmiany odczynu gleb Polski w latach 1995-2015<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Środowiskowe aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. Ekspertyza IUNG 2017.

<sup>2</sup> Monitoring Chemizmu Gleb Ornych Polski, opracowano w IUNG-PIB na zlecenie GIOŚ, 2017  
[https://www.gios.gov.pl/chemizm\\_gleb/index.php?mod=wyniki](https://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/index.php?mod=wyniki)

Do tego dochodzą inne czynniki, takie jak:

- wymywanie (ok. 120-250 kg CaO),
- zobojętnienie nawożenia mineralnego (ok. 100-300 kg CaO),
- potrzeby produkcyjne roślin (ok. 20-300 kg CaO).

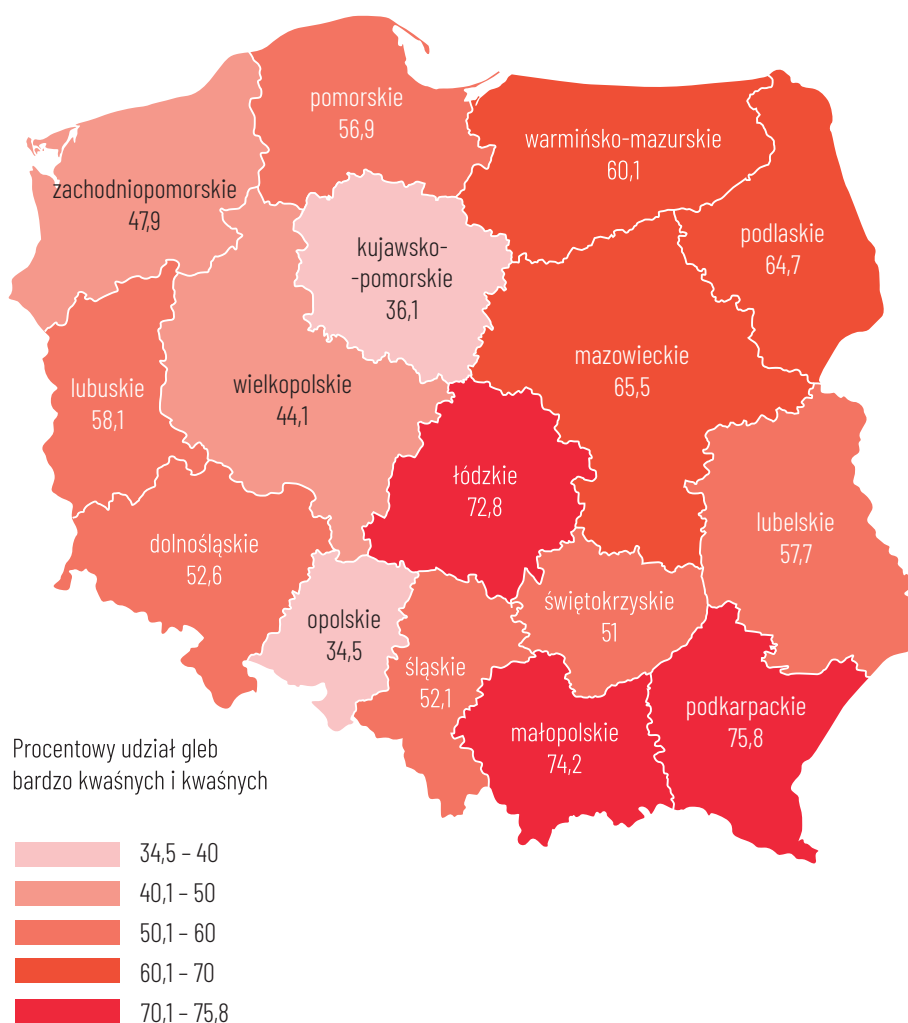
Szacujemy, że rocznie przeciętnie ubywa w glebie ok. 350-450 kg CaO/ha.

**!** Za główne przyczyny braku poprawy stanu zakwaszenia gleb Polski w ostatnim trzydziestoleciu należy uznać zmniejszenie wapnowania przy jednoczesnym zwiększeniu plonowania i nawożenia azotem.

Oznaczony jako „bardzo kwaśne” i „kwaśne” odsetek gleb uprawnych utrzymywał się przez 10 pierwszych analizowanych lat na podobnym poziomie. Udział gleb bardzo kwaśnych zaczął rosnąć od roku 2010. Przyczynę upatruje się w **zwiększeniu nawożenia azotem przy spadku wapnowania gleb.**

### Ryc. 2. Udział gleb kwaśnych w Polsce IUNG-PIB<sup>3</sup>

Źródło: Łysiak i Smreczek, opracowanie własne, 2017, IUNG-PIB Puławy.

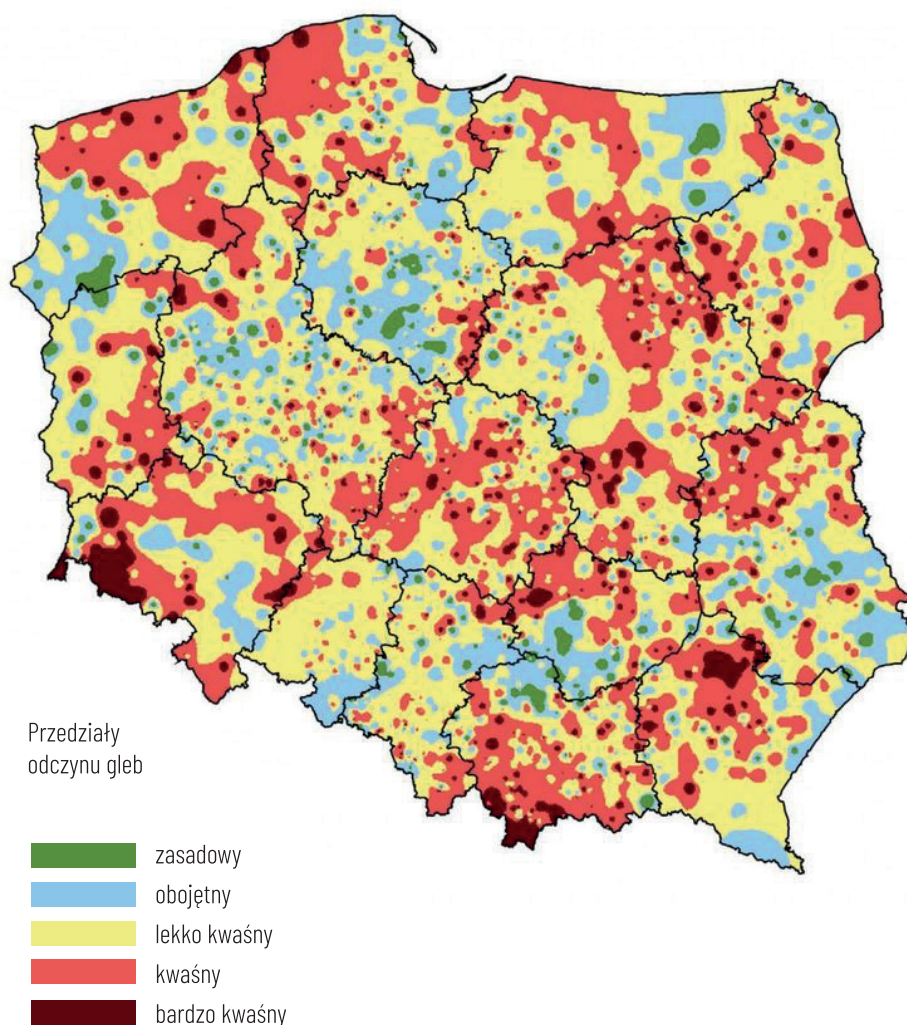


<sup>3</sup> Środowiskowe aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. Ekspertyza IUNG 2017.



### Ryc. 3. Przedziały odczynu gleb w Polsce<sup>4</sup>

Źródło: Łysiak i Smreczek, opracowanie własne, 2017, IUNG-PIB Puławy.



Biorąc pod uwagę podział kraju na województwa, to trzy z nich: podkarpackie, małopolskie i łódzkie mają powyżej 70% gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych. Powyżej 60% takich gleb znajduje się w województwach warmińsko-mazurskim, mazowieckim i podlaskim.

W Polsce znajduje się **58,2% gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych**. Przy rozkładzie obszarowym (Ryc. 3.) daje się zauważyć zależność pomiędzy poziomem kultury rolnej a odczynem gleb: regiony o dużej produktywności, takie jak Kujawy, Wielkopolska, Dolny Śląsk, mają znacznie lepiej uregulowany odczyn gleb. Ponieważ intensywne uprawy takich roślin jak: pszenica, burak cukrowy, jęczmień, kukurydza i rzepak reagują na zakwaszenie gleb bardzo gwałtowną zniżką plonu, to **zabieg wapnowania na tych terenach jest zabiegiem podstawowym**.

<sup>4</sup> Ibidem.

**Tab. 1. Powierzchnie gleb (w ha UR) wymagające wapnowania według odczynu i kategorii agronomicznej (ciężkości)**

Źródło: Środowiskowe aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. Ekspertyza IUNG 2017.

Kategoria gleb	Odczyn pH <sub>KCl</sub>					Razem
	<4,5	4,5-5,1	5,2-5,6	5,6-6,1	6,2-6,6	
B. lekkie	932 285,0	328 985,5	-	-	-	1 261 270,5
Lekkie	2 019 311,4	1 292 255,3	874 399,8	-	-	4 185 966,5
Średnie	873 117,9	727 891,3	580 699,4	597 811,3	-	2 779 520,0
Ciężkie	285 851,6	242 858,5	210 384,2	212 229,0	216 349,7	1 167 673,0
<b>Razem</b>	<b>4 110 566</b>	<b>2 591 991</b>	<b>1 665 483</b>	<b>810 040</b>	<b>216 350</b>	<b>9 394 429,9</b>

Biorąc pod uwagę odczyn gleb, największą powierzchnię zajmują gleby silnie zdegradowane o pH poniżej 5,1. Zajmują one powierzchnię **ponad 6,7 mln hektarów**. Gleby o pH poniżej 5,5 – czyli takie, które uznaje się za zdegradowane ze względu na toksyczny wpływ glinu ruchomego – to **kolejne 1,7 mln hektarów**. W sumie **pilną potrzebą** wapnowania – z powodów ekonomicznych, środowiskowych, jak i jakości produktów rolnych – powinno być objętych **8,4 mln hektarów**.

Dodatkowy **1 mln hektarów** także wymaga wapnowania ze względów ekonomicznych – aby utrzymać odczyn odpowiedni do uprawy. Należy dodać, że dotyczy to gleb średnich i ciężkich, czyli najlepszych, wysoko produktywnych gleb Polski.



**Podsumowując, wapnowaniem powinno być objętych 9,4 mln hektarów, czyli 64% użytków rolnych w Polsce. Według niektórych innych wyliczeń może być to nawet 10,1 mln hektarów.**

Według dotychczasowych zaleceń nawozowych (IUNG-PIB 2008) potrzeby wapnowania – w celu doprowadzenia gruntów do odpowiedniego dla kategorii gleby odczynu – wymagałyby zastosowania następujących ilości wapna (przeliczone na czysty składnik CaO):

**Tab. 2. Zapotrzebowanie na wapno nawozowe w tonach CaO**

Źródło: Środowiskowe aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. Ekspertyza IUNG 2017.

Kategoria gleb	Odczyn pH <sub>KCl</sub>					Razem
	<4,5	4,5-5,1	5,2-5,6	5,6-6,1	6,2-6,6	
B. lekkie	1 864 570,0	246 739,1	-	-	-	2 111 309,2
Lekkie	10 096 557,1	4 109 371,7	786 959,8	-	-	14 992 888,7
Średnie	5 238 707,6	3 348 300,1	1 393 678,6	478 249,0	-	10 458 935,4
Ciężkie	1 715 109,4	1 287 150,2	378 691,5	29 712,1	21 635,0	3 432 298,2
<b>Razem</b>	<b>18 914 944,0</b>	<b>8 991 561,0</b>	<b>2 559 330,0</b>	<b>507 961,0</b>	<b>21 635,0</b>	<b>30 995 431,3</b>

Warto wskazać, że największe ilości wapna powinny zostać zastosowane na glebach o odczynie poniżej pH < 4,5 do 5,1, czyli na gruntach uznawanych za zdegradowane w największym stopniu.

W krajach Unii Europejskiej problem zakwaszenia gleb rolniczych jest traktowany jako temat drugoplanowy. Wynika to z faktu, że w krajach o podobnych do Polski warunkach klimatyczno-glebowych (tj. wschodnia część Niemiec, Dania) problem zakwaszenia został rozwiązany wiele lat temu. Natomiast gleby w Polsce powstały z utworów polodowcowych, głównie piaszczystych. Ich szczególną cechą jest słabo wysycony wapniem, mały kompleks sorpcyjny. Charakterystyczny dla gleb piaszczystych jest naturalnie niski potencjał do neutralizacji „kwaśnych kationów”.



Dlatego problem zakwaszenia gleb Polski jest postrzegany w Unii Europejskiej bez większego zrozumienia.

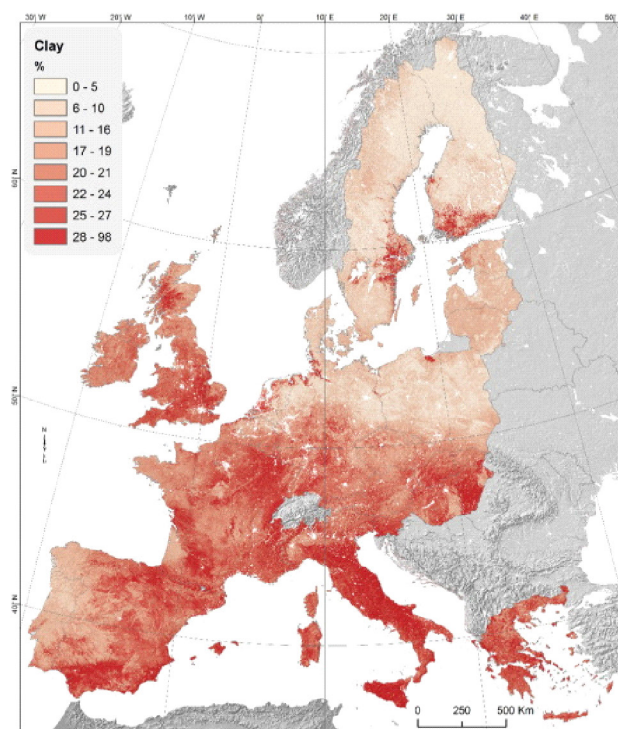
Poniższe grafiki pokazują kluczowe parametry, takie jak zawartość drobnych cząstek gliniastych, piasku, pojemność wymienną oraz pojemność wodną, które ostatecznie wpływają na stan i żyzność polskich gleb.

**Tylko szybkie i zdecydowane działania** pozwolą na zahamowanie niekorzystnych procesów zachodzących w glebach i pozwolą polskiemu rolnictwu na odzyskanie konkurencyjności na rynkach światowych.

Co ważne, będzie miało to również **wpływ na ochronę środowiska naturalnego przed bezpowrotną degradacją gleb i zanieczyszczeniem wód.**

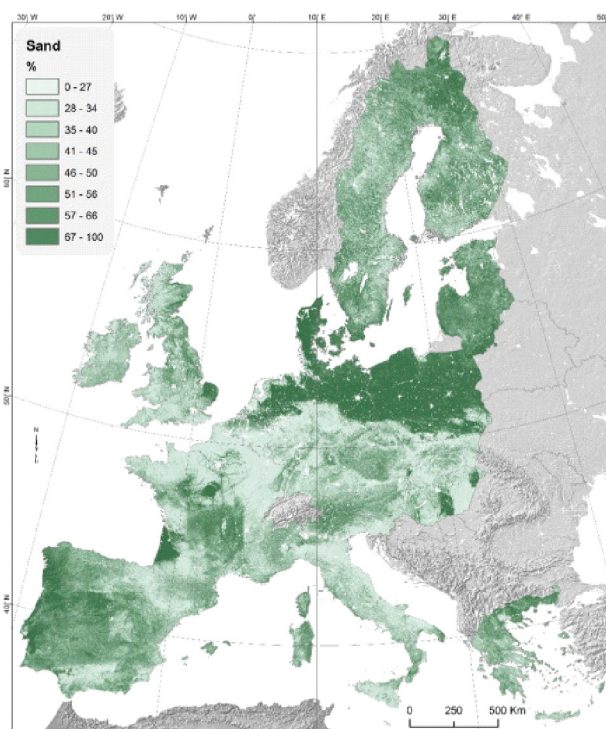
**Ryc. 4. Zawartość gliny w wierzchniej warstwie gleby**

Źródło: Ballabio i in. (2016), *Mapping topsoil physical properties at European scale using the LUCAS database.*



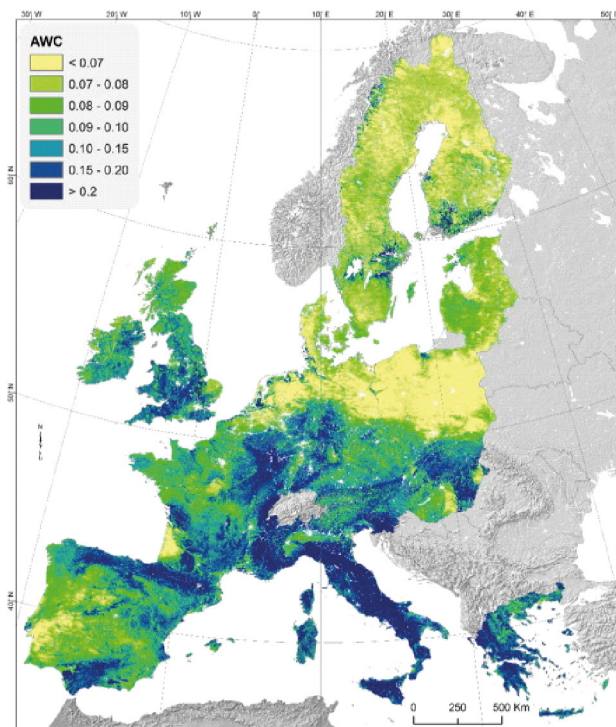
**Ryc. 5. Udział frakcji piasku w glebach**

Źródło: Ballabio i in. (2016), *Mapping topsoil physical properties at European scale using the LUCAS database.*



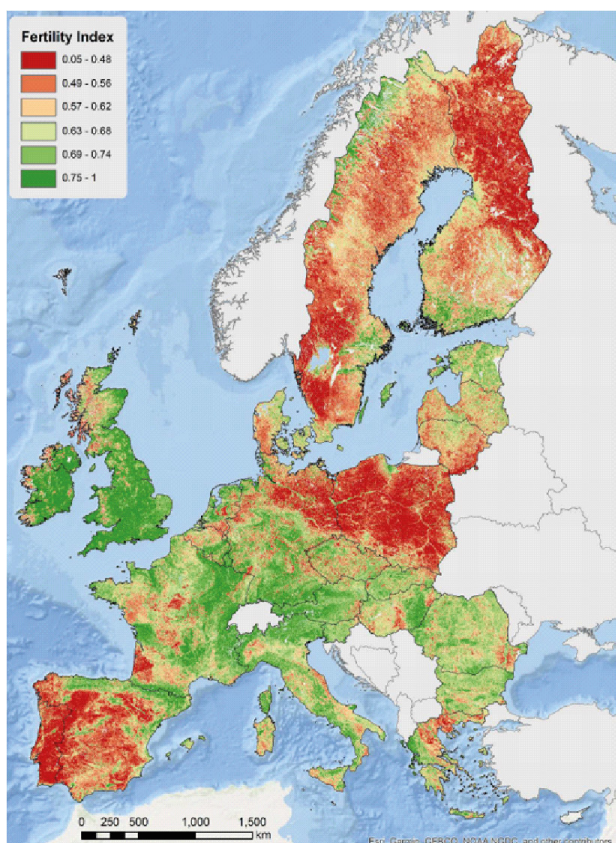
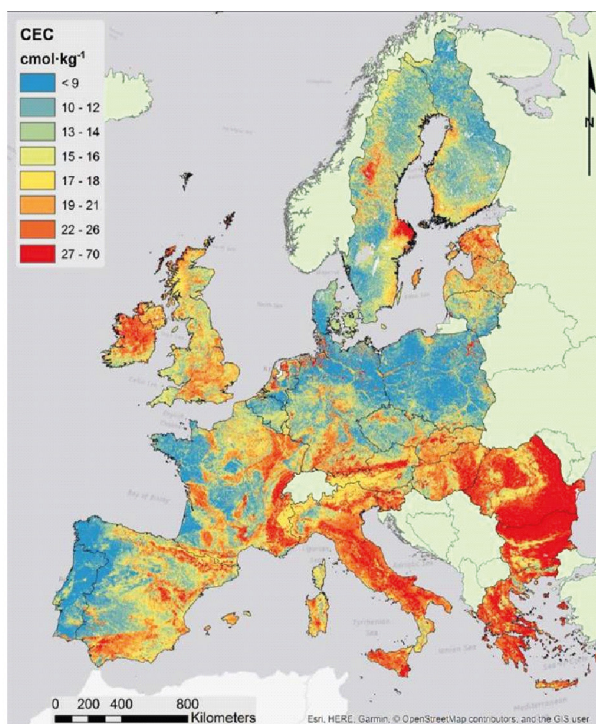
### Ryc. 6. Pojemność wodna gleb (AWC)

Źródło: Ballabio i in. (2016), *Mapping topsoil physical properties at European scale using the LUCAS database*.



### Ryc. 7. Pojemność wymienna gleby względem kationów (CEC)

Źródło: Ballabio i in. (2019), *Mapping LUCAS topsoil chemical properties at European scale Using Gaussian process regression*.



### Ryc. 8. Mapa wskaźnika żyzności gleby

Źródło: Ballabio i in. (2019), *Mapping LUCAS topsoil chemical properties at European scale Using Gaussian process regression*.

W raporcie na temat gleb Europy tylko kilka krajów oceniło politykę wobec zakwaszenia gleb<sup>5</sup> i można zaobserwować wyraźne różnice w tych ocenach. Interesariusze w Republice Irlandii, Wielkiej Brytanii oraz Belgii wskazali, że nie ma potrzeb zmiany polityki w zakresie przeciwdziałania zakwaszeniu, podczas gdy interesariusze w Polsce, na Łotwie i Słowacji wskazali, że luka jest nadal duża<sup>6</sup>.

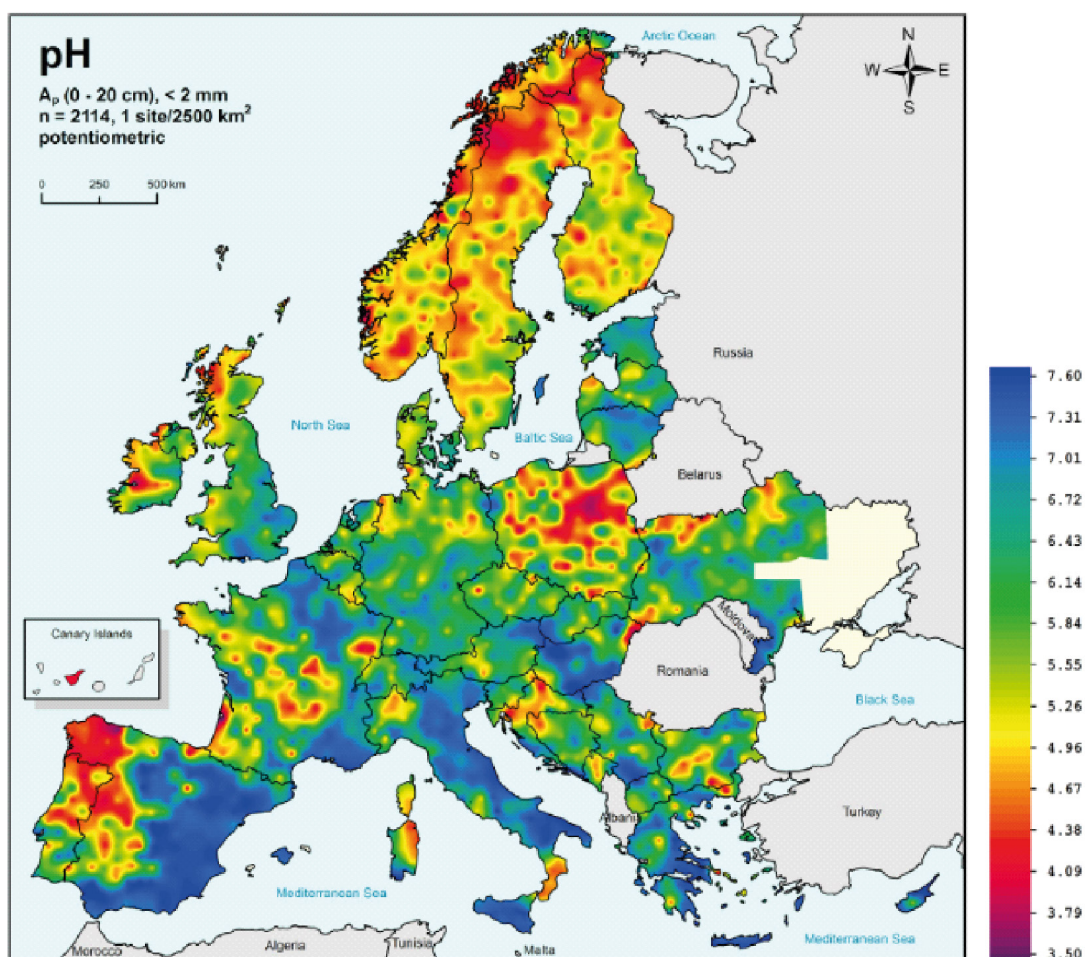
Zwraca się też uwagę na fakt, że substancje zakwaszające w atmosferze mogą mieć źródła naturalne, np. wulkanizm. Jednak te najistotniejsze w kontekście tej oceny to te, które wynikają z emisji antropogenicznych, głównie w wyniku spalania paliw kopalnych (np. przez elektrownie, przemysł i komunikację) oraz z powodu intensywnej działalności rolniczej (emisja tlenków azotu z gleby oraz emisja amoniaku).

### Trendy w zakwaszaniu

W wyniku regulacji i ulepszonych praktyk emisje zakwaszających zanieczyszczeń, zwłaszcza SO<sub>2</sub>, w ostatnich latach zmniejszyły się (Ocena powietrza SOER z 2010 r.). Dane wskazują wyraźną poprawę osiągniętą dzięki ograniczeniu kwaśnych emisji.

### Ryc. 9. Rozkład odczynu pH gleb ornych w Europie<sup>7</sup>

Źródło: GEMAS: *Spatial distribution of the pH of European agricultural and grazing land soil – 2014*.



<sup>5</sup> Ibidem.

<sup>6</sup> Ibidem.

<sup>7</sup> GEMAS: *Spatial distribution of the pH of European agricultural and grazing land soil – 2014* / C.Fabian et al. *Applied Geochemistry* 48 (2014) 207-216.

HELCOM (Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku) identyfikuje problem **zakwaszenia gleb, ponieważ jest on główną przyczyną zanieczyszczenia biogenicznego Morza Bałtyckiego**. Polska, jako sygnatariusz Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego<sup>9</sup>, jest członkiem HELCOM i bierze aktywny udział w jej pracach. Wśród obszarów działalności organizacji jest **koordynacja działań na rzecz zmniejszenia strat fosforu i azotu w rolnictwie**.

W październiku 2021 roku dokonano aktualizacji **Bałtyckiego Planu Działań Komisji Helsińskiej** (Baltic Sea Action Plan, BSAP), w którym państwa członkowskie zobowiązały się do osiągnięcia czterech wyznaczonych celów w perspektywie do 2030 roku. Jednym z nich jest **zahamowanie procesu przeżyźnienia środowiska morskiego i uczynienie Morza Bałtyckiego strefą wolną od eutrofizacji**. Aby osiągnąć wyznaczone cele, podjęte zostaną działania polegające m.in. **na opracowaniu do 2025 roku i stosowaniu przed 2027 rokiem najlepszych praktyk mających na celu poprawę struktury gleby i stabilności agregatów na glebach gliniastych, aby zmniejszyć straty fosforu z gruntów rolnych, np. poprzez stosowanie wapna nawozowego**<sup>9</sup>.

**HELCOM wskazuje, że optymalne pH dla dostępności fosforu wynosi ok. 6,5;** natomiast dla gleb piaszczystych pH może wynosić od 5 do 6. Przy niższym pH fosfor jest mocno związany z cząsteczkami gleby i będzie uciekał z pól wraz z wodami spływowymi do cieków wodnych. Na glebach kwaśnych (o niskim pH) **zalecane jest aplikowanie wapna w celu poprawy dostępności fosforu i pobierania go przez rośliny**<sup>10</sup>.

Wśród dobrych praktyk, na które zwraca uwagę HELCOM, jest stosowane w Szwecji i Finlandii **wapnowanie strukturalne** oraz **wapnowanie w nowych systemach rynnowych**, w celu poprawy struktury gleby, a tym samym rozwoju korzeni i infiltracji wody, zwiększenia poboru składników odżywczych przez rośliny i zapobiegania odpływowi powierzchniowemu, a także w celu lepszego związania fosforu z cząsteczkami gleby w systemach rynnowych i uniknięcia jego wymywania<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, ISAP, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20000280346/T/D20000346L.pdf>

<sup>9</sup> Baltic Sea Action Plan, 2021 update October, <https://helcom.fi/media/publications/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>

<sup>10</sup> Revised Palette of measures for reducing phosphorus and nitrogen losses from agriculture, 2013 HELCOM Ministerial Declaration, <https://helcom.fi/media/documents/Revised-palette-of-agri-environment-measures.pdf>

<sup>11</sup> Odlings landskapets tekniska system måste anpassas till klimatförändringarna, Swedish Board of Agriculture (2009), [http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr169.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr169.pdf)

## 2. Zagrożenia wynikające z zakwaszenia gleb

### 2.1. Straty dla polskich rolników

Z powodu zakwaszenia gleb polskie gospodarstwa rodzinne tracą co roku od 2 do 4 mld zł. Strata ta odzwierciedla jedynie koszty związane ze stratą składników pokarmowych dostarczonych do gleby wraz z nawozami. Szacunkowo, według wyliczeń własnych, przy nakładach na nawóz rzędu 2 456 zł/ha straty wynoszą odpowiednio:

- przy pH 6,0 – 424 zł,
- przy pH 5,5 – 693 zł,
- przy pH 5,0 – 1 409 zł,
- przy pH 4,5 – 1 740 zł.

Do tego dochodzą straty wynikające wprost z osiągnięcia mniejszych plonów.

W zależności od pH gleby **nieprzyswojonych może być nawet 71% dawki nawozu**. W rezultacie uprawy na takiej glebie muszą być częściej nawożone, co generuje dodatkowe nakłady finansowe na produkty nawozowe, paliwo do maszyn rolniczych oraz pracę. **Biorąc pod uwagę tylko konieczność zakupu większej ilości nawozu, można przyjąć, że średnia strata na hektar wynosi 400 zł. Oczywiście, w zależności od uprawy i odczynu gleby wspomniana strata może być wyższa dwu-, trzy-, a nawet czterokrotnie.**

Gleby zakwaszone charakteryzują się również **mniejszą absorpcją wody**. W kontekście nasilającego się zjawiska suszy w Polsce problem ten nabiera dodatkowego znaczenia. Jak wskazują dane Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, **nawet 10% powierzchni kraju dotknięte jest tzw. suszą rolniczą**<sup>12</sup>. Mówimy o niej, kiedy nawilgotnienie gleb jest niewystarczające, aby zaspokoić potrzeby roślin. W 2020 roku zjawisko to wystąpiło m.in. na terenach województw: zachodniopomorskiego, pomorskiego, lubuskiego i wielkopolskiego<sup>13</sup>.

Wśród pozostałych istotnych strat dla rolnictwa, związanych z zakwaszeniem gleb, można wymienić również zmniejszoną odporność roślin na choroby czy dogodniejsze środowisko do rozwoju grzybów i pasożytów na glebach o niskim pH.

### 2.2. Proces eutrofizacji dna Bałtyku – straty dla polskiego rybołówstwa i turystyki

Eutrofizacja to proces przeżyźnienia środowiska morskiego, który prowadzi do rozkwitu roślinności na dnie (m.in. sinic i glonów), a w konsekwencji do powstawania tzw. stref beztlenowych. Jest on wywołany w głównej mierze napływem pochodnych nawozów (tzw. związków biogenicznych). Nieprzyswojony przez rośliny nawóz przenika do wód gruntowych, cieków wodnych, a następnie do Morza Bałtyckiego. Eutrofizacja stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań środowiskowych dla Bałtyku. W wyniku eutrofizacji **17% powierzchni Bałtyku stanowią strefy beztlenowe**<sup>14</sup>.

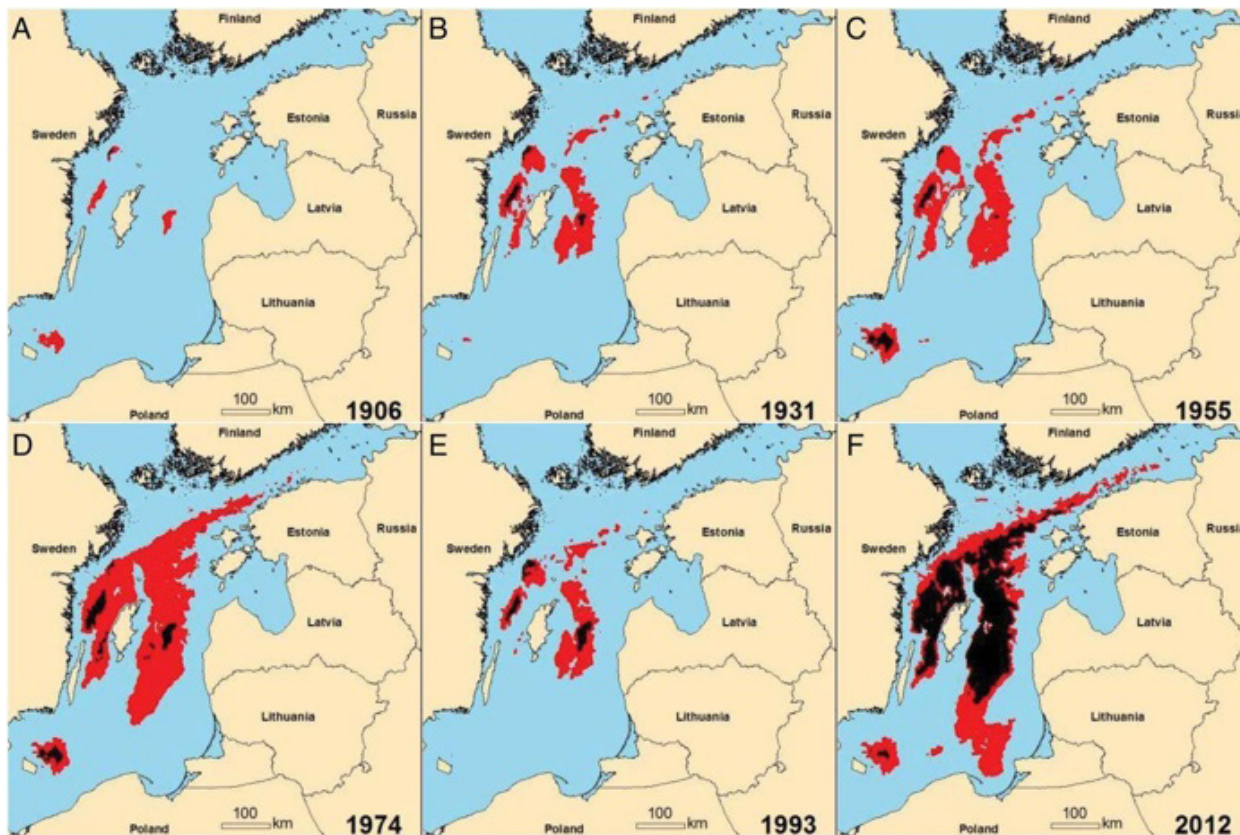
<sup>12</sup> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Czy w Polsce nadal mamy suszę? Najnowszy raport STOP SUSZY 2020, lipiec 2020, <https://wody.gov.pl/aktualnosci/1200-czy-w-polsce-nadal-mamy-susze-najnowszy-raport-stop-suszy-2020>

<sup>13</sup> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Raport stop suszy 2020. Od suszy 50-lecia do wzrostu retencji, 2021, [https://www.wody.gov.pl/attachments/article/1646/Raport%20STOP%20SUSZY%202020\\_Wody%20Polskie.pdf](https://www.wody.gov.pl/attachments/article/1646/Raport%20STOP%20SUSZY%202020_Wody%20Polskie.pdf)

<sup>14</sup> Eutrofizacja, WWF, <https://www.wwf.pl/srodowisko/morza-i-oceany/eutrofizacja>

## Ryc. 10. Pustynie beztlenowe Bałtyku

Źródło: Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century, PNAS, <https://www.pnas.org/content/111/15/5628>



Kolor czerwony – koncentracja tlenu poniżej 2 mg/l w strefach przydennych; kolor czarny – koncentracja tlenu bliska 0 mg/l w strefach przydennych.

Na obszarach tzw. stref beztlenowych nie występują ryby i inne zwierzęta morskie. Biorąc pod uwagę, że polskie rybołówstwo morskie koncentruje się na Bałtyku (niemal **70% łącznej masy połowów**) oraz że z roku na rok spada wielkość połowów ryb (w 2020 roku **wysokość połowów spadła o ok. 11%** w porównaniu do roku 2019), **zwiększanie powierzchni stref beztlenowych stanowi poważne zagrożenie dla polskiej branży rybackiej**<sup>15</sup>.

Najbardziej widocznym efektem eutrofizacji jest zakwitanie sinic. Rośliny te wytwarzają toksyny, które są szkodliwe dla człowieka, dlatego też w przypadku ich zakwitania zamykane są nadmorskie plaże. Ma to negatywny wpływ na turystykę i lokalną gospodarkę nadmorskich gmin. **W 2019 roku nadmierne zakwity sinic stwierdzono w 58% kąpielisk nadmorskich**<sup>16</sup>. Problem eutrofizacji Morza Bałtyckiego wywołany przez napływ zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego jest podejmowany przez liczne organizacje pozarządowe, a także zagraniczne media, m.in. „The New York Times”.

<sup>15</sup> Główny Urząd Statystyczny, Gospodarka morska w Polsce w 2020 roku, Warszawa 2021.

<sup>16</sup> Główny Inspektorat Sanitarny, Stan sanitarny kraju w 2019 roku, 2020, [https://sk.gis.gov.pl/raporty/Stan\\_sanitarny\\_2019\\_-\\_kapieliska.pdf](https://sk.gis.gov.pl/raporty/Stan_sanitarny_2019_-_kapieliska.pdf)



### 3. Korzyści płynące z wapnowania

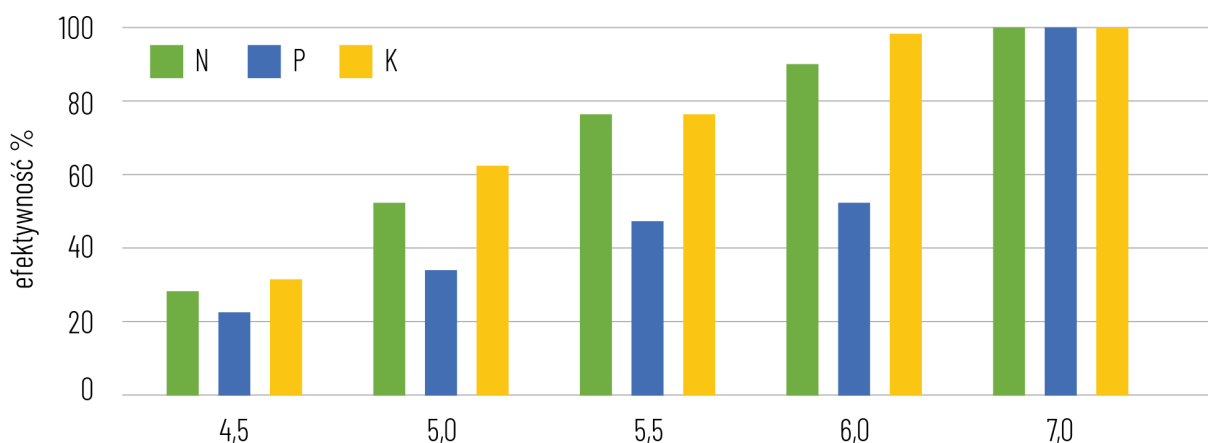
Wapnowanie to zabieg mający na celu uzyskanie większych i bardziej stabilnych plonów. Warto podkreślić, że zaniebdania **dotyczące odczynu gleb mają szerokie i poważne konsekwencje**. Mówimy bowiem w tym przypadku nie tylko o funkcji produkcyjnej gleb, ale także o ich bioróżnorodności oraz zdolności do zatrzymywania wody i składników nawozowych. **Utrzymanie poprawnej struktury i odczynu gleb wpływa na ochronę środowiska wodnego przed szkodliwym zanieczyszczeniem składnikami nawozowymi i chemicznymi pochodzącymi z gleb.**

Pierwotnym skutkiem środowiskowym zakwaszenia gleb jest redukcja, czyli zmniejszenie, wielkości systemu korzeniowego – staje się on mniejszy w szerokości i w głąb gleby. Mniejsza bryła korzeniowa pobiera mniej składników pokarmowych, co powoduje, że niepobrane składniki, jeśli są łatwo rozpuszczalne, zostają wypłukane do głębszych warstw gleby i trafiają do wód podskórnych, a stamtąd, np. z wodami melioracyjnymi czy drogami przesiąku, do wód płynących i stojących. W glebach zdegradowanych (pH poniżej 5,0) zaczyna się toksyczne oddziaływanie glinu, który nie tylko hamuje wzrost korzeni, ale aktywnie je uszkadza.



Ryc. 11. Relatywne pobranie NPK w zależności od odczynu gleby

Źródło: P. Ochal, IUNG-PIB, za W. Grzebisz UP w Poznaniu.



#### Azot (N)

Jeżeli założymy, że w przypadku, gdy gleba ma prawidłowy odczyn, rośliny pobierają 100 kg azotu, to gdy gleba jest silnie zakwaszona pobrane zostanie zaledwie 30-50 kg tego pierwiastka. W konsekwencji w glebie pozostanie 50-70 kg azotu.

#### Fosfor (P)

Aż 70-80 kg tego składnika nie zostaje pobrane przez rośliny. Warto zaznaczyć, że wapnowanie gleb będzie stopniowo przywracało możliwość pobierania uwstecznionych form fosforu (poniżej pH 6,0 fosfor łączy się z innymi minerałami i przechodzi w formę nieprzystawalną dla roślin). Jednak zanim do tego dojdzie, wystąpią mierzalne straty gospodarcze na skutek niższego plonowania.

#### Potas (K)

Zakwaszenie gleb w mniejszym stopniu wpływa na pobieranie tego składnika, jednak 40-70 kg potasu nie zostanie pobrane przez rośliny uprawiane na kwaśnej glebie.



Warto zauważyć, że wapnowanie, które oddziałuje na glebę przez co najmniej 3-4 lata, powoduje ograniczenie strat w dłuższym okresie i kumulowanie nadwyżek, zatem efekt ekonomiczny jest długotrwały. Skutkiem tego jest wzrost dochodów rolników, stabilność plonowania i ograniczenie kosztów społecznych oraz strat składników.

**Tab. 3. Reakcja upraw na wapnowanie**

Źródło: G. Hołubowicz-Kliza, Instrukcja upowszechnieniowa 128, IUNG Puławy 2006.

<b>Bardzo silnie reagujące:</b> (25% wyżka plonu pod wpływem wapnowania)		
burak	groch siewny	lucerna
kukurydza		koniczyna
<b>Silnie reagujące:</b> (15% wyżka plonu pod wpływem wapnowania)		
pszenica	rzepak	łubin biały
jęczmień	bobik	łubin wąskolistny
<b>Średnio reagujące:</b> (7% wyżka plonu pod wpływem wapnowania)		
żyto	ziemniak	łubin żółty
owies	len	seradela



Nawet uprawy uznane za odporne na zakwaszenie gleb reagują na wapnowanie 7% wyżką plonu. Szacuje się, że racjonalny program wapnowania pozwoli uzyskać średnio o 400 kg zbóż z hektara więcej rocznie, a efekt będzie się utrzymywał przez wiele lat.

### Środowiskowe i jakościowe efekty zakwaszenia gleb

Odczyn uważany jest za jeden z głównych czynników wpływających na formę, w jakiej metale toksyczne („ciężkie”) występują w środowisku glebowym, oraz na ich dostępność dla roślin. Zakwaszenie gleb zwiększa mobilność metali ciężkich w środowisku glebowym (Al, Mn, Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, Cr), w związku z czym mogą być one łatwiej pobierane przez rośliny uprawne. Jako wartość bezpieczną, ograniczającą nadmierne rozpuszczanie się soli metali ciężkich w glebie, uznaje się wartość  $pH_{KCl}$  5,1.

### Struktura

Na glebach lekkich bardziej spoista struktura wpływa na lepsze zatrzymywanie wody w glebie. Jednocześnie rośliny uprawiane na glebach posiadających strukturę gruzełkową lepiej rozwijają system korzeniowy (gleby te charakteryzują się dobrymi stosunkami wodno-powietrznymi).

Fot. 1. Gleby zakwaszone, o zbitej strukturze nie przepuszczają wody, tworząc lokalnie środowisko beztlenowe. Z takich gleb znacznie łatwiej dochodzi do zrywów erozyjnych (źródło: Scottish Rural College, Aberdeen).



## Fot. 2. Zmiana żyzności gleby poddanej wapnowaniu

A: Gleba o wyjściowym pH 3,8. Pierwszy rok – wiosna: jęczmień.



Zastosowano ogółem 1,5 tony wapna węglanowego. Po likwidacji nieudanej plantacji jesienią zastosowano 4 tony wapna węglanowego odmiana 04. Zasiano rzepak.

B: Drugi rok – wiosna: rzepak po ruszeniu wegetacji.



C: Drugi rok – jesień: pszenica ozima. Gleba po zregenerowaniu ma pH 6,0.



## Życie biologiczne

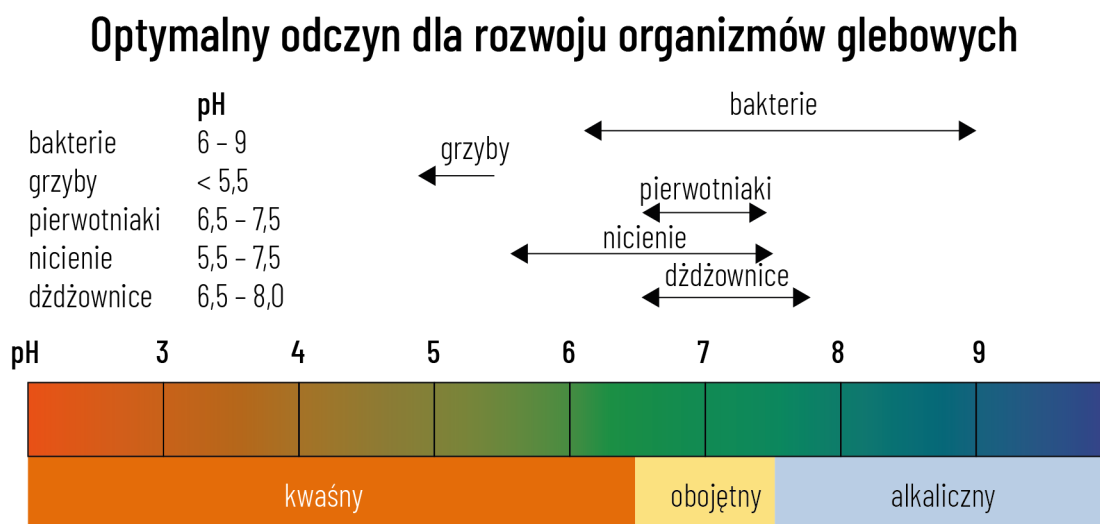
Odczyn gleby i stosunki wodno-powietrzne mają kluczowy wpływ na rozwój mikroorganizmów uczestniczących w procesach przemiany azotu. Już pogorszenie struktury gleby i słabszy dostęp tlenu oraz stagnowanie wody stwarzają niepożądane w większości warunki beztlenowe.

Lekko kwaśnego do obojętnego odczynu wymagają szczególnie cenne rolniczo bakterie, które asymilują azot atmosferyczny, wzbogacając przez to glebę w azot powoli udostępniany roślinom (czyli bakterie te pozwalają na ograniczenie dawek nawozów mineralnych, które są na ogół łatwo wymywane). Jedynie niektóre z nich nie są w stanie funkcjonować w środowisku kwaśnym przy pH 4,0-5,0.

Oprócz grzybów glebowych (których metabolizm jest znacznie wolniejszy) większość mikroorganizmów glebowych najlepiej funkcjonuje w odczynie słabo kwaśnym do obojętnego.

Wapnowanie resztek poźniwnych, zamiast nawożenia azotem, pozwala na ograniczenie negatywnych skutków przyorywania słomy i jednocześnie zwiększa intensywność procesów humifikacji, co zwiększa sekwestrację węgla w glebie. Ponadto wapnowanie resztek poźniwnych intensyfikuje procesy wiązania wolnego azotu, co pozwala na dodatkową akumulację azotu w ilości od 20 do 30 kg/ha.

Ryc. 12. Odczyn a rozwój organizmów glebowych (wg <https://www.lms-beratung.de>)



Tab. 4. Zmiany zawartości węgla organicznego oraz kwasów humusowych w glebie z rozdrobnioną słomą kukurydzy (20 t/ha) w zależności od sposobu nawożenia po upływie trzech miesięcy

Źródło: Pietr S., Odczyn gleby a materia organiczna [w:] Leksykon nawożenia, 54-65, 2017.

Nawożenie mineralne	C <sub>org.</sub>			Przyrost kwasów huminowych t/ha
	Przed dodaniem słomy	Po dodaniu słomy	Po upływie 3 miesięcy	
CaCO <sub>3</sub> (1,5 t/ha)	1,53%	2,04%	1,76%	1,40
Saletra amonowa (145 kgN/ha)			1,49%	0,44
Siarczan amonu (145 kgN/ha)			1,52%	0,08

Na podkreślenie zasługuje fakt, że wzrost o 1% zawartości próchnicy w glebach zwiększa pojemność wodną gleb w poziomie akumulacyjnym o 80 m<sup>3</sup>.



### Gleby zdegradowane (gleby mineralne o pH poniżej 5,5)

Gdy pH spada poniżej 5,5, glinokrzemiany i minerały wodorotlenku glinu zaczynają się rozpuszczać, uwalniając związki glin, które następnie wymieniają się z innymi kationami. Ograniczają podział i wydłużanie się komórek, co skutkuje drastycznym zmniejszeniem długości i średnicy korzeni. Dodatkowo zaburzone zostają procesy fizjologiczne, wywołując stres oksydacyjny, niezbilansowanie jonów i zaburzenia w budowie ściany komórkowej<sup>17</sup>.

Rośliny najbardziej wrażliwe na zakwaszenie gleby szczególnie ciężko znoszą zatrucie glinem, a należą do nich najcenniejsze gospodarczo uprawy: pszenica, rzepak, burak cukrowy, kukurydza, bobowate drobnonasienne.

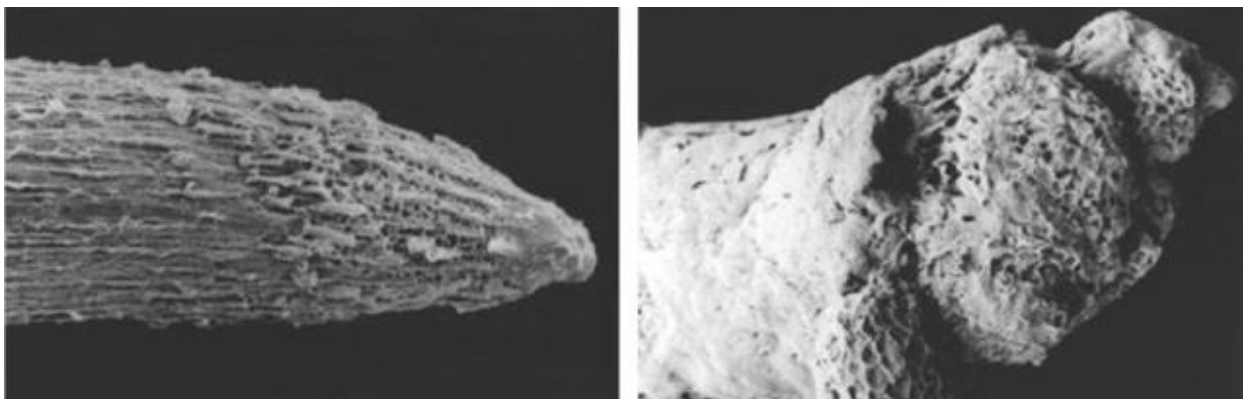


Fot. 3. Po prawej - uszkodzone wysokim stężeniem glinu korzenie jęczmienia; po lewej - podniesienie odczynu powyżej pH<sub>Ca</sub> 5,3 (pH<sub>Ca</sub> jest o 0,2 wyższe niż pH<sub>KCl</sub>) zniwelowało toksyczny wpływ glinu na korzenie (źródło: [www.soilquality.org.au](http://www.soilquality.org.au))



<sup>17</sup> Aluminium Toxicity Targets in Plants. Sonia Silva, Journal of Botany Volume 2012, Article ID 219462, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/219462>

Fot. 4. Po lewej – nieuszkodzony korzeń, po prawej – uszkodzenia stożka wzrostu wywołane nadmiernym stężeniem glinu w roztworze glebowym (źródło: [www.soilquality.org.au](http://www.soilquality.org.au))



Wszystkie efekty wapnowania: chemiczne, fizyczne, biologiczne kumulują się w gospodarstwie, dając wymierne korzyści ekonomiczne. Warto zwrócić tu uwagę, że nie chodzi o jednorazowy efekt w postaci wzrostu plonu w danym roku. Wapnowanie daje długofalowe efekty, poprawiając żyzność gleby i zapewniając zrównoważony rozwój.

Podkreślić należy jednak, że chodzi o racjonalne, **oparte na podstawach naukowych**, uregulowanie odczynu gleby. Jak w każdej praktyce rolniczej, niewłaściwe stosowanie może przynieść straty. Stąd zapewne wzięło się przekonanie, że to wapnowanie jest odpowiedzialne za ucieczkę amoniaku. Przy racjonalnie zaplanowanym wapnowaniu do takiego stopnia **wzrasta życie biologiczne i poprawia się struktura gleby, że zapobiega to stratom azotu.**



**Do głównych efektów wapnowania zalicza się:**

1. wzrost plonowania, szczególnie roślin wrażliwych na odczyn gleby,
2. zniwelowanie destrukcyjnego wpływu glinu ruchomego, pozwalające na uprawę cenniejszych gospodarczo gatunków,
3. poprawa struktury gleby pozwalająca na zmniejszenie skutków stresu suszy czy też nadmiernych opadów,
4. wzrost życia biologicznego w glebie, pozwalający na zwiększenie ilości substancji organicznej w glebie,
5. wpływ na żyzność, a także na zmniejszenie stresu wodnego,
6. ograniczenie destrukcyjnego wpływu erozji na gleby,
7. poprawa pobierania składników pokarmowych, co pozwala ograniczyć koszty nawożenia,
8. przyspieszenie i zapewnianie prawidłowego przebiegu procesów humifikacji resztek poźniwnych, a tym samym ograniczanie emisji dwutlenku węgla i metanu oraz zwiększanie sekwestracji węgla w glebie w postaci próchnicy,
9. zwiększanie wodoodporności strukturotwórczych agregatów glebowych, co sprzyja tworzeniu się pożądanej przez rolników struktury gruzełkowatej gleby, która zmniejsza podatność na erozję wodną i eoliczną,
10. stwarzanie w przypadku roślin motylkowych dogodnych warunków do rozwoju symbiotycznych bakterii brodawkowych z rodzaju *Bradyrhizobium* i *Rhizobium*,
11. zapobieganie psuciu się warzyw i owoców, co wydłuża ich okres przechowywania,
12. jako składnik odżywczy znaczne poprawienie rozwoju i zdrowotności roślin,
13. rozluźnienie struktury gleby, pozwalające na zmniejszenie nakładów na uprawę roli (mniejsze zużycie paliwa) i zwiększenie pojemności wodnej gleb,
14. zmniejszenie wymywania składników pokarmowych (np. NPK) dostarczonych wraz z nawozami, co przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego,
15. poprawa jakości spożywczej płodów rolnych, a tym samym zdrowotności społeczeństwa.

## 4. Przemysł wapienniczy w Polsce

Wydobywaniem skały wapiennej – z przeznaczeniem na cele rolnicze – zajmuje się w Polsce ponad 20 kopalni odkrywkowych wapienia i ponad 20 zakładów górniczych dolomitu. Produkcję środków wapnujących w postaci granulowanej deklaruje ponad 40 firm. Wielkość wydobycia skał wapiennych, według danych Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB, wynosi łącznie 22,1 mln ton<sup>18</sup>. Wskazana liczba nie jest jednak miarodajna dla celów tego raportu, ponieważ wydobyte skały są przeznaczane na wiele różnorodnych zastosowań w gospodarce, a nie tylko na środki wapnujące. Niemniej można oszacować, że **na środki wapnujące przeznaczają się ok. 1,8 mln ton wydobytych skał wapiennych.**

### 4.1. Znaczenie gospodarcze

**Polski przemysł wapienniczy jest w stanie w pełni pokryć krajowe zapotrzebowanie na środki wapnujące.** Dotychczasowe doświadczenie pokazuje, że polscy producenci nadążali dotychczas za potrzebami rodzimego rynku. Ważnym aspektem jest także to, że środki wapnujące powinny być dostarczane do miejsca upraw z nieodległych regionów, z uwagi na koszty dowozu oraz emisje spalin powstające w trakcie transportu. Czynnikiem ekonomicznym związanym z transportem wydaje się głównym ograniczeniem dla importu środków wapnujących z innych krajów Unii Europejskiej, jak i spoza wspólnoty.

W ciągu ostatnich 25 lat polski przemysł wapienniczy mocno inwestował w udoskonalanie procesów technologicznych celem jeszcze lepszego sprostania rosnącym wymaganiom rynku. **Wiele z tych inwestycji to przykłady rozbudowy polskiej myśli technicznej i innowacyjności.** W zakładach wapienniczych, które reprezentuje Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego (dalej SPW), zatrudnionych jest bezpośrednio i pośrednio ok. 3 000 osób. **Dzięki zasobności Polski w złoża skał wapiennych oraz dzięki ich wydobyciu i przetwarzaniu przez przemysł wapienniczy sektor rolnictwa nie jest narażony na konieczność importu środków wapnujących z innych państw Unii Europejskiej czy spoza niej.**

### 4.2. Produkty

Środki wapnujące dostarczane przez przemysł wapienniczy to skały wapienne, które zostały przekruszone i zmielone do bardzo drobnych frakcji, aby mogły zostać w jak najlepszy sposób przyswojone przez glebę:

- wapienie  $\text{CaCO}_3$
- kredy  $\text{CaCO}_3$
- dolomity  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- wapna tlenkowe  $\text{CaO}$
- wapna hydratyzowane  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Dla celów wapnowania gleb wszystkie te produkty są przeliczane na tlenek węgla ( $\text{CaO}$ ). Sposób aplikacji: w postaci sypkiej lub granulowanej.

Zawartość wapnia i magnezu jest najwyższa z możliwych, gdyż te środki wapnujące pochodzą bezpośrednio ze złóż skał wapiennych i ich przerobu na terenie zakładów wapienniczych.

Na rynku polskim dostępne są także środki wapnujące będące ubocznymi produktami procesów technologicznych z takich sektorów gospodarki jak np. cukrownictwo czy przemysł sodowy.

<sup>18</sup> Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce, PIG-PIB, <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/13028-bilans-zasobow-zloz-kopalin-w-polsce-wg-stanu-na-31-12-2020-r.html>

**Tab. 5. Ocena potrzeb wapnowania gleb**Źródło: Ocena potrzeb wapnowania, IUNG-PIB, <http://iung.pl/dpr/wapnowanie1.html>

Przedział potrzeb wapnowania	Kategoria agronomiczna gleby i odczyn (pH)			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
Konieczne	do 4,0	do 4,5	do 5,0	do 5,5
Potrzebne	4,1 – 4,5	4,6 – 5,0	5,1 – 5,5	5,6 – 6,0
Wskazane	4,6 – 5,0	5,1 – 5,5	5,6 – 6,0	6,1 – 6,5
Ograniczone	5,1 – 5,5	5,6 – 6,0	6,1 – 6,5	6,6 – 7,0
Zbędne	od 5,6	od 6,1	od 6,6	od 7,1

**Tab. 6. Dawki wapna na gruntach ornych w tonach CaO na 1 hektar**Źródło: Ocena potrzeb wapnowania, IUNG-PIB, <http://iung.pl/dpr/wapnowanie1.html>

Kategoria gleb	Przedział potrzeb wapnowania			
	konieczne	potrzebne	wskazane	ograniczone
Bardzo lekka	3,0 (1,5)	2,0	1,0	-
Lekka	3,5 (2,0)	2,5	2,0	-
Średnia	4,5 (3,0)	3,0	2,5	1,0
Ciężka	6,0 (4,0)	4,0	3,0	1,5

Środki wapnujące są dostarczane w dwóch klasach:

- odmiana 04 – zawartość min. 50% CaO (zazwyczaj oscyluje w przedziale 50-52% CaO),
- odmiana 05 – zawartość min. 40% CaO (zazwyczaj oscyluje w przedziale 44-49% CaO).



**Dawki środków wapnujących (potoczna nazwa: wapno nawozowe) są uzależnione od kategorii agronomicznej gleby, jej odczynu kwasowości pH oraz planowanej uprawy (zróżnicowane zapotrzebowanie na pH gleby przez różne rośliny uprawne).**

Aktualnie opracowywane są przez IUNG-PIB bardziej precyzyjne zalecenia dotyczące wapnowania gleb, odpowiadające bieżącym potrzebom nowoczesnego rolnictwa.



## 5. Propozycje zmian systemowych

### 5.1. Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 – ekoschematy

Krajowy Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 uwzględnia wapnowanie w ekoschemacie I 4.4. – **Opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia**. W ramach prowadzonych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi konsultacji Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego zaproponowało wprowadzenie **trzech kluczowych modyfikacji w wariantcie rozszerzonym**, które przyczynią się do zwiększenia efektywności działań prośrodowiskowych, dzięki kompleksowemu i systemowemu podejściu do problematyki zakwaszenia gleb:

#### 1. zwiększenie areału gleb objętych programem

Wsparciem poprzez wapnowanie ma zostać objętych maks. 2,98 mln ha zakwaszonych gleb, a pula przeznaczonych na ten cel środków ma wynieść 714,02 mln euro (przy założeniu, że wszyscy beneficjenci skorzystają z wariantu rozszerzonego, tj. z wapnowaniem). **SPW postuluje, aby areał gleb objęty ekoschematem wynosił nawet 10,13 mln ha, a środki unijne (EFRG) przeznaczone na ten cel powinny zostać zwiększone do 3 759,59 mln euro (podana wartość wynika ze zwiększenia areału gleb)**. Aktualne dane GUS, na podstawie przebadanych 1 678 048 próbek w latach 2016-2019, wskazują, że areał gleb sklasyfikowanych jako bardzo kwaśne, kwaśne i lekko kwaśne wynosi łącznie 73%. Natomiast potrzeby wapnowania sklasyfikowane jako konieczne, potrzebne, wskazane i ograniczone dotyczą 69% areałów, a więc właśnie 10,13 mln ha.

Tabela 2 pokazuje ilość wapna niezbędną w skali kraju do uregulowania odczynu pH gleb. W przeliczeniu na CaO jest to 31 mln ton wapna. Tabela 1 wskazuje 9,3 mln ha jako grunty wymagające wapnowania. Oznacza to, że powinno zostać zastosowane średnio 3,29 tony CaO/ha.

Biorąc pod uwagę, że zakładana pula środków finansowych przeznaczonych na ekoschemat I 4.4 wynosi aktualnie 714,02 mln euro, a gleb wymagających wapnowania mamy w Polsce 10,1 mln ha, to rolnik może otrzymać 328,46 zł/ha na okres 5 lat, co w przeliczeniu na 1 rok wynosi 65,29 zł/ha. Jest to stanowczo za mało w stosunku do skali potrzeb, a zdajemy sobie sprawę, że w ramach tego ekoschematu dofinansowany będzie również wariant podstawowy, nieuwzględniający wapnowania.

Przy zapotrzebowaniu 3,29 t CaO /ha (co daje szacunkowo ok. 6,58 t wapna w masie towarowej na hektar) i przy średniej cenie wapna sypkiego ok. 100 zł/t otrzymujemy koszt zakupu środka wapnującego ok. 658 zł/ha. W przypadku zakupu wapna granulowanego w cenie wynoszącej średnio ok. 500 zł/t nakład zakupu środka wapnującego wyniesie 3 290 zł/ha.

W obliczu powyższego wnioskowana przez SPW pula 3 759,38 mln euro dla 10,13 mln ha wymagających wapnowania jest jak najbardziej adekwatna i niezbędna do poprawy funkcjonowania gleb i ochrony środowiska naturalnego. Wówczas, w perspektywie 5 lat obowiązywania programu, wielkość dofinansowania, z jakiej będzie mogło skorzystać gospodarstwo rolne, to kwota 345,87 zł/ha/rok.

Analizie należy również poddać możliwość wprowadzenia konsekwentnego, długofalowego programu, mając na uwadze fakt, że wapnowanie w długiej perspektywie jest procesem przynoszącym wymierne korzyści środowiskowe i produkcyjne.

#### 2. podniesienie limitu pH do 6,0

Optymalny odczyn gleby powinien kształtować się w górnych granicach zakresu obojętnego pH 6,0-7,5 właściwego dla danej kategorii gleby. Dlatego postulujemy podniesienie limitu pH kwalifikowanych gleb do poziomu nie mniejszego niż pH 6,0. SPW proponuje jednocześnie, aby wsparcie do wapnowania było udzielane na podstawie wyników badań gleby, przeprowadzanych przez Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze. Taka korelacja

przyniesie najlepsze efekty w stosunku do zainwestowanych środków. Dofinansowanie do wapnowania powinno przysługiwać do powierzchni gruntów ornych w gospodarstwie o pH określonym w wynikach badań jako konieczne, potrzebne, wskazane lub ograniczone, właściwe dla przypisanej kategorii agronomicznej gleby, na których wykonywany jest zabieg wapnowania. Postulowana zmiana zapewni, że dopłaty wapnowania będą dostępne dla wszystkich gospodarstw rodzinnych, które rzeczywiście ich potrzebują, a każdy zainwestowany w ten sposób złoty przyniesie maksymalne efekty.

### 3. zwiększenie częstotliwości dotacji

Stałe utrzymanie pH gleby na optymalnym poziomie wpływa na pobieranie składników pokarmowych z gleby oraz na jej właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne skuteczniej niż akcyjne stosowanie wapnowania raz na 4 lata. Przy tak rzadkim stosowaniu wapna uzyskujemy efekt sinusoidalnych wahań jej właściwości, co powoduje ogromne straty w okresach spadku pH. Dla zachowania odpowiedniego pH gleby istotne jest **systematyczne aplikowanie niezbędnych dawek wapnia, w miarę potrzeb co roku, w celu skutecznej i szybkiej poprawy stanu gleby**. Rzadsze podawanie niezbędnych dawek wapnia sprawi, że gleba nie zostanie trwale zregenerowana, a założone cele programu nie zostaną osiągnięte. Zalecenia agrotechniczne (IUNG-PIB) zmierzają do tego, aby dawkę wapna podzielić i aplikować sukcesywnie przy okazji kolejnych zabiegów agrotechnicznych i w kolejnych sezonach. Wówczas unikamy zaburzeń w biologicznych, chemicznych i fizycznych funkcjach gleby. Wpływa to również pozytywnie na racjonalizację wydatkowania środków finansowych.

### 4. uwzględnienie kryterium pH gleby w pozostałych ekoschematach

Wapnowanie gleb, jako jedyna skuteczna i ekologiczna metoda podnoszenia poziomu odczynu gleb, jak również zwiększająca procesy trwałej sekwestracji węgla w glebie, powinno być fundamentem, na podstawie którego prowadzone są następnie inne praktyki prośrodowiskowe.

W przypadku poniższych ekoschematów jednym z warunków przyznania płatności powinno być utrzymanie pH na odpowiednim poziomie, adekwatnym do przypisanej do stanowiska kategorii agronomicznej gleby:

- ekstensywne użytkowanie TUZ (trwałych użytków zielonych) z obsadą zwierząt (Kod interwencji I 4.2),
- międzyplony/wsiewki (Kod interwencji I 4.3),
- zróżnicowana struktura upraw (Kod interwencji I 4.5),
- uproszczone systemy uprawy (Kod interwencji I 4.8),
- prowadzenie produkcji roślinnej w systemie Integrowanej Produkcji Roślin (Kod interwencji I 4.14).

## 5.2. Nowy „Ogólnopolski program regeneracji gleb poprzez ich wapnowanie” – założenia

Obecnie trwa nabór wniosków na dofinansowanie zakupu produktów wapienniczych na potrzeby regeneracji zakwaszonych gleb w ramach „Ogólnopolskiego programu regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie”. Mając na uwadze znaczenie podnoszenia poziomu pH gleb dla polskiego rolnictwa, rybołówstwa, turystyki, a także środowiska naturalnego, zasadne jest kontynuowanie i rozszerzenie programu w następnej edycji.

Nowy system wsparcia może być powiązany z pakietem zmian dla polskiej wsi, zapowiadanych i realizowanych przez rząd. Na podstawie wniosków z dotychczasowej realizacji „Ogólnopolskiego programu regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie” oraz analizy problemu, jaki stanowi skala zakwaszenia gleb w Polsce, nowy system wsparcia powinien uwzględnić przedstawione poniżej trzy założenia:

### 1. podwyższenie poziomu minimalnego pH kwalifikującego glebę do wapnowania w ramach programu

Obecnie kryterium minimalnego zakwaszenia wynosi pH 5,5, dlatego celem usprawnienia obiegu azotu w środowisku naturalnym wskazane jest podniesienie poziomu **do pH 6,0**. Za taką zmianą przemawia szereg argumentów przedstawionych w niniejszym raporcie, związanych m.in. z poprawą efektywności polskiego rolnictwa i jakości produktów rolnych oraz z wsparciem działań na rzecz ochrony środowiska.

Dodatkowo gleby z zakresu pH 5,7-6,1 stanowią jedynie ok. 2,3% wszystkich gleb wymagających wapnowania<sup>19</sup>. Włączenie ich do programu nie zwiększy znacząco nakładów finansowych, a pozwoli zapobiec pogorszeniu poziomu ich pH w krótkiej perspektywie czasowej. Co więcej, koszt doprowadzenia tych gleb do optymalnego pH jest na dzień dzisiejszy niższy niż koszt, jaki będzie konieczny do poniesienia z powodu konieczności ich regeneracji za kilka lat, gdy w sposób naturalny poziom pH gleb ulegnie obniżeniu (jak to ma miejsce w przypadku gleb, które są nawożone, lecz nie są regenerowane).

### 2. zapewnienie powszechnego dostępu programu dla wszystkich gospodarstw rodzinnych

SPW postuluje objęcie programem wszystkich gospodarstw rodzinnych, tj. gospodarstw o powierzchni do 300 ha<sup>20</sup>, podobnie jak ma to miejsce w przypadku innych programów (np. „AgroEnergia”). Mając na uwadze straty w polskim rolnictwie oraz środowisku naturalnym, jakie generuje zakwaszenie gleb, należy zapewnić powszechny dostęp do programu. Będzie to zachęta, która spowoduje, że więcej gospodarstw zdecyduje się na regenerację gleb poprzez wapnowanie. Równocześnie zwiększy się **efektywność wydatkowanych środków** (koszt przeliczeniowy na hektar). Uzyskamy wówczas znacząco **lepsze rezultaty dla polskiego rolnictwa oraz środowiska naturalnego**, dzięki bardziej efektywnemu i pełnemu wykorzystaniu zaplanowanych środków. Opcjonalnie programem mogłyby zostać objęte również grunty leśne i śródlądowe zbiorniki wodne.

### 3. uproszczenie i ujednoczenie procedur dotyczących naboru gospodarstw do programu

Regulamin programu powinien być skonstruowany w taki sposób, aby zachęcać potencjalnych beneficjentów do korzystania z systemu wsparcia, czyli przede wszystkim minimalizować formalności oraz zawierać **jednolite i przejrzyste zasady przyznawania dotacji** w skali całego kraju. Opierając się na informacjach pozyskanych od beneficjentów dotychczasowego programu, konieczna jest **unifikacja procedury** składania wniosku, tak by jednolita procedura obowiązywała na terenie całej Polski, tj. we wszystkich województwach. Znane są przypadki, że rolnik posiadający gospodarstwo położone na obszarze różnych województw składa osobne wnioski do instytucji w poszczególnych województwach, a to skutkuje odmiennymi sposobami procedowania zgłoszeń. Należy zauważyć, iż taka sytuacja w negatywny sposób wpływa na funkcjonowanie programu i jego postrzeganie przez zainteresowanych.

<sup>19</sup> Środowiskowe aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. Ekspertyza IUNG 2017.

<sup>20</sup> Zgodnie z ustawą z dnia 11 kwietnia 2003 roku o kształtowaniu ustroju rolnego (art. 5 ust. 1; Dz.U. 2003 Nr 64, poz. 592 z późn. zm.) za gospodarstwo rodzinne uznaje się gospodarstwo rolne prowadzone przez rolnika indywidualnego, w którym łączna powierzchnia użytków rolnych jest nie większa niż 300 ha.

Rolnicy zwracają uwagę na długi czas rozpatrywania wniosków, brak decyzji i wypłat, mimo znacznie wcześniejszego złożenia kompletu stosownych dokumentów. Z uwagi na konieczność zachowania przez rolników płynności finansowej procedura zwrotu środków w ich ocenie powinna trwać nie dłużej niż kilka dni. Dłuższy czas oczekiwania na wypłatę dotacji nadal stanowi dla części rolników barierę nie do pokonania. Pewna perspektywa szybkiego odzyskania pieniędzy z pewnością zachęciłaby wielu z nich do skorzystania z programu.

Wspomniane powyżej **uproszczenie i unifikacja** procedur dla wszystkich województw umożliwi **skrócenie czasu procesowania i rozpatrywania wniosków**. Jest to kluczowe dla zwiększenia zainteresowania udziałem w programie. Jednym z rozwiązań mogłoby być np. rozważenie opcji składania wniosków przez właścicieli gruntów znajdujących się w różnych województwach w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej właściwej dla miejsca zamieszkania.

Wprowadzenie proponowanych zmian pozwoli **efektywniej realizować zakładane cele programu** oraz pozytywnie wpłynie na jego ocenę przez rolników.

Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego rekomenduje również przeprowadzenie **szerokiej i kompleksowej kampanii informacyjno-szkoleniowej**, na bazie wprowadzonych zmian, z udziałem zainteresowanych podmiotów (np. Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej). Jednocześnie Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego deklaruje wsparcie merytoryczne w przeprowadzeniu takiej kampanii.

Warto byłoby także rozważyć przeprowadzanie **okresowych badań satysfakcji** wśród rolników, które pozwoliłyby wyciągnąć właściwe, bazujące na indywidualnej perspektywie, wnioski dla kolejnych edycji programu. Wspomniane działania z pewnością stałyby się dodatkowym impulsem skłaniającym rolników do skorzystania z „Ogólnopolskiego programu regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie”.

## 6. Podsumowanie i wnioski

**Powyższy raport jednoznacznie wskazuje na istotną rolę, jaką może spełnić wapnowanie gleb uprawnych, gruntów leśnych oraz śródlądowych zbiorników wodnych, w celu ograniczenia negatywnych skutków zakwaszania gleb, będących efektem wymywania składników nawozowych.**

Podsumowując przedstawione w raporcie przesłanki, można wskazać na następujące środowiskowe, ekonomiczne i prozdrowotne efekty wdrożenia „Ogólnopolskiego programu regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie”:

**1.** ograniczenie zanieczyszczeń wód śródlądowych i w konsekwencji Bałtyku w efekcie zmniejszonego wypłukiwania z gleb przede wszystkim mineralnych form azotu, fosforu i siarki oraz rozpuszczalnych związków organicznych, będących produktami degradacji substancji organicznej gleb,

**2.** ograniczenie poziomu metali toksycznych (Al, Mn, Pb, Cd, Zn, Ni, Cu, Cr) w łańcuchu pokarmowym „od pola do stołu”,

**3.** zwiększenie efektywności nawożenia, pozwalające na zmniejszenie dawek nawozów mineralnych i kosztów produkcji polowej,

**4.** ograniczenie emisji dwutlenku węgla i metanu z gleb uprawnych w efekcie zwiększenia poziomu trwałej sekwestracji węgla w glebach w formie związków próchnicznych,

**5.** zwiększenie pojemności wodnej gleb, co ograniczać może negatywne skutki niedoborów wody,

**6.** zmniejszenie podatności gleb na degradację pod wpływem erozji wodnej i eolicznej.

## 7. Źródła:

- Aluminium Toxicity Targets in Plants. Sonia Silva, Journal of Botany Volume 2012, Article ID 219462, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/219462>
- Ballabio i in. (2016), *Mapping topsoil physical properties at European scale using the LUCAS database*.
- Ballabio i in. (2019), *Mapping LUCAS topsoil chemical properties at European scale Using Gaussian process regression*.
- Baltic Sea Action Plan, 2021 update October, <https://helcom.fi/media/publications/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>
- Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce, PIG-PIB, <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/13028-bilans-zasobow-zloz-kopalin-w-polsce-wg-stanu-na-31-12-2020-r.html>
- Chemia rolna. Podstawy teoretyczne i praktyczne. red. Stanisław Mercik, SGGW, 2004.
- Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century, PNAS, <https://www.pnas.org/content/111/15/5628>
- Dobrzański B., Zawadzki S., 1981. Gleboznawstwo. PWRiL, Warszawa
- Eutrofizacja, WWF, <https://www.wwf.pl/srodowisko/morza-i-oceany/eutrofizacja>
- GEMAS: *Spatial distribution of the pH of European agricultural and grazing land soil – 2014* / C. Fabian et al. *Applied Geochemistry* 48 (2014) 207-216.
- Główny Inspektorat Sanitarny, Stan sanitarny kraju w 2019 roku, 2020, [https://sk.gis.gov.pl/raporty/Stan\\_sanitarny\\_2019\\_-\\_kapieliska.pdf](https://sk.gis.gov.pl/raporty/Stan_sanitarny_2019_-_kapieliska.pdf)
- Główny Urząd Statystyczny, Gospodarka morska w Polsce w 2020 roku, Warszawa 2021.
- Grzebiś W., Nawożenie roślin uprawnych 1 i 2; PWRiL 2012
- Hołubowicz-Kliża G., Instrukcja upowszechnieniowa 128, IUNG Puławy 2006.
- Informacja o wstępnych wynikach Powszechnego Spisu Rolnego 2020. GUS, Warszawa 21.03.2021.
- Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, ISAP, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20000280346/T/D20000346L.pdf>
- Lewicka E., Szlugaj J, Burkowicz A., Galos K., Sources and Markets of Limestone Flour in Poland; Resources 9, no. 10: 118, 2000, <https://doi.org/10.3390/resources9100118>
- Monitoring Chemizmu Gleb Ornych Polski, opracowano w IUNG-PIB na zlecenie GIOŚ, 2017, [https://www.gios.gov.pl/chemizm\\_gleb/index.php?mod=wyniki](https://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/index.php?mod=wyniki)
- Neina D., The Role of Soil pH in Plant Nutrition and Soil Remediation, *Applied and Environmental Soil Science*, vol. 2019.
- Ocena potrzeb wapnowania, IUNG-PIB, <http://iung.pl/dpr/wapnowanie1.html>
- Odlings landskapets tekniska system måste anpassas till klimatförändringarna, Swedish Board of Agriculture (2009), [http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr169.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr169.pdf)
- Odczyn a rozwój organizmów glebowych (wg <https://www.lms-beratung.de>)
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Czy w Polsce nadal mamy suszę? Najnowszy raport STOP SUSZY 2020, lipiec 2020, <https://wody.gov.pl/aktualnosci/1200-czy-w-polsce-nadal-mamy-susze-najnowszy-raport-stop-suszy-2020>
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Raport stop suszy 2020. Od suszy 50-lecia do wzrostu retencji, 2021, [https://www.wody.gov.pl/attachments/article/1646/Raport%20STOP%20SUSZY%202020\\_Wody%20Polskie.pdf](https://www.wody.gov.pl/attachments/article/1646/Raport%20STOP%20SUSZY%202020_Wody%20Polskie.pdf)
- Pietr S., Odczyn gleby a materia organiczna [w:] *Leksykon nawożenia*, 54-65, 2017.
- Revised Palette of measures for reducing phosphorus and nitrogen losses from agriculture, 2013 HELCOM Ministerial Declaration, <https://helcom.fi/media/documents/Revised-palette-of-agri-environment-measures.pdf>
- Środowiskowe aspekty zakwaszenia gleb w Polsce. Ekspertyza IUNG 2017.



