

# Wyznaczanie gleb organicznych i mokradeł nietorfowych - podsumowanie prac związanych z wyznaczeniem terenów GAEC 2

Grzegorz Siebielec  
Piotr Koza  
Artur Łopatka  
i zespół

**Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa  
Państwowy Instytut Badawczy**

2023.12.12 Puławy

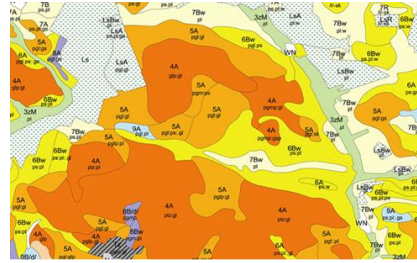
Celem normy GAEC 2 w nowej perspektywie finansowania ze środków WPR jest ochrona gleb **najbogatszych w węgiel**, poprzez ochronę torfowisk i terenów podmokłych. Z tego względu jej działaniem należy objąć szczególnie **gleby organiczne** ze względu na zdecydowanie wyższą zawartość węgla niż w glebach mineralnych. Gleby te mają ponadto istotne funkcje środowiskowe oraz stanowią naturalne ostoje bioróżnorodności.

#### **Główne cele prac:**

- Aktualizacja przestrzennej bazy danych gleb pochodzenia organicznego i mokradeł do wykorzystania w procesie wyznaczania obszarów GAEC2
- Wyznaczenie działek objętych oddziaływaniem normy GAEC2

## Stan wyjściowy:

Mapa glebowo-rolnicza 1:25 000

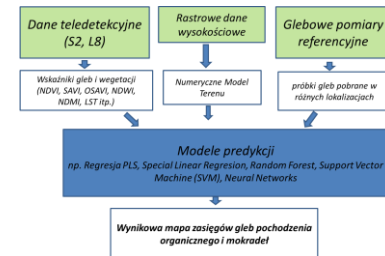


## Główne komponenty prac:

Badania terenowe i laboratoryjne



Rozwój modelu przestrzennego aktualnego stanu gleb pochodzenia organicznego



**Definicja gleb bogatych w węgiel, które powinny być objęte GAEC 2:** definicja gleb organicznych zastosowana przy wyznaczaniu obszarów z ograniczeniami naturalnymi - „gleba pochodzenia organicznego o zawartości materii organicznej  $\geq 30\%$  o łącznej miąższości co najmniej 40 cm”.

## Najważniejsze etapy prac w 2021 i 2022 r.

2021

- zintegrowanie dostępnych danych;
- wyznaczenie punktów weryfikacji terenowej;
- wyjazdy terenowe i badania laboratoryjne;
- integracja uzyskanych wyników badań w systemie informacji przestrzennej;
- opracowanie metodyki łączącej wyniki badań polowo-laboratoryjnych, mapy glebowo-rolnicze oraz zdjęcia satelitarne - tworzenie modelu

2022

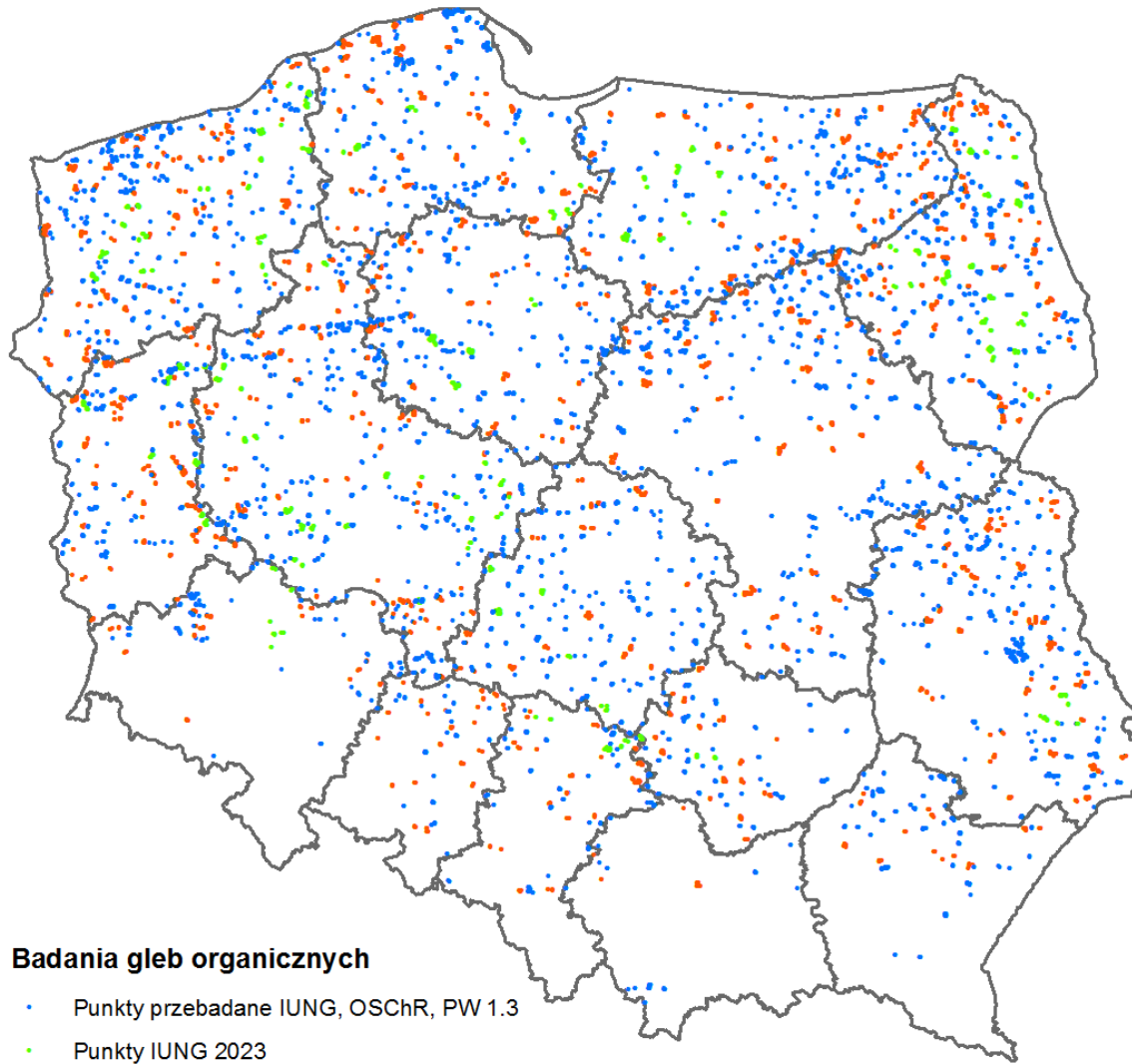
- wyznaczenie punktów do badań terenowych oraz pobranie i analiza próbek glebowych oraz wyznaczenie 4 tys. lokalizacji do badań przez OSChR;
- implementacji danych do baz danych gleb pochodzenia organicznego;
- optymalizacja modelu;
- wstępne wydzielenie obszarów spełniających przyjęte kryteria kwalifikacji gleb pochodzenia organicznego do GAEC2;
- wyznaczenie punktÓW do weryfikacji terenowej w 2023 r.

## Plan pracy w 2023 r.

- 1) wyznaczenie 4000 punktów do weryfikacji terenowej w 2023 r. przez SChR oraz 500 punktów w sumie 1000) do weryfikacji terenowej przez pracowników IUNG-PIB;
- 2) integracja wyników badań SChR wykonanych w 2022 r. z bazą danych;
- 3) weryfikacyjne badania terenowe i laboratoryjne w lokalizacjach wyznaczonych na gruntach wstępnie zakwalifikowanych przez model jako spełniające kryteria GAEC2;
- 4) opracowanie mapy przestrzennego rozkładu zawartości materii organicznej w glebach pochodzenia organicznego do wykorzystania przy kwalifikacji działek ewidencyjnych do GAEC2;
- 5) opracowanie mapy położenia mokradeł nietorfowych do wykorzystania przy kwalifikacji działek ewidencyjnych do GAEC2
- 6) weryfikacja poprawności wyznaczenia obszarów GAEC2 na 4 obszarach testowych przygotowanie rekomendacji dotyczących ewidencji i sposobu zgłaszania niezgodności;
- 7) integracja warstw gruntów pochodzenia organicznego i mokradeł na użytkach rolnych oraz granic działek ewidencyjnych;
- 8) końcowe opracowanie zasad kwalifikacji poszczególnych działek ewidencyjnych do objęcia normą GAEC2 na podstawie udziału gleb podlegających ochronie;
- 9) wyznaczenie obszarów (działek ewidencyjnych) objętych mechanizmem GAEC2;
- 10) Raport techniczny

Pozyskiwanie danych

# Lokalizacja badań terenowych materii organicznej



## Badania gleb organicznych

- Punkty przebadane IUNG, OSChR, PW 1.3
- Punkty IUNG 2023
- Punkty OSChR 2023 - wyniki 2023/2024

Liczebność próbek \*:

PW 1.3: 500

IUNG-PIB 2021, 2022: 1360

OSChR 2022: 4150

IUNG-PIB 2023: 1020

OSChR 2023: 4200 (wyniki dostępne będą najwcześniej na przełomie 2023 i 2024 roku)

\* Liczebność punktów wykonanych jest mniejsza niż wyznaczonych – co wynika z braku możliwości dotarcia

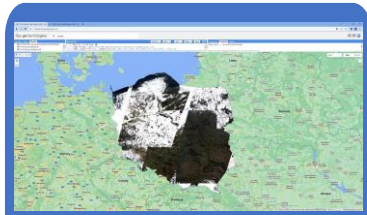


## Plan pracy w 2023 r.

- 1) wyznaczenie 4000 punktów do weryfikacji terenowej w 2023 r. przez SChR oraz 500 punktów (w sumie 1000) do weryfikacji terenowej przez pracowników IUNG-PIB;
- 2) integracja wyników badań SChR wykonanych w 2022 r. z bazą danych;
- 3) weryfikacyjne badania terenowe i laboratoryjne w lokalizacjach wyznaczonych na gruntach wstępnie zakwalifikowanych przez model jako spełniające kryteria GAEC2;
- 4) opracowanie mapy przestrzennego rozkładu zawartości materii organicznej w glebach pochodzenia organicznego do wykorzystania przy kwalifikacji działek ewidencyjnych do GAEC2;
- 5) opracowanie mapy położenia mokradeł nietorfowych do wykorzystania przy kwalifikacji działek ewidencyjnych do GAEC2
- 6) weryfikacja poprawności wyznaczenia obszarów GAEC2 na 4 obszarach testowych przygotowanie rekomendacji dotyczących ewidencji i sposobu zgłaszania niezgodności;
- 7) integracja warstw gruntów pochodzenia organicznego i mokradeł na użytkach rolnych oraz granic działek ewidencyjnych;
- 8) końcowe opracowanie zasad kwalifikacji poszczególnych działek ewidencyjnych do objęcia normą GAEC2 na podstawie udziału gleb podlegających ochronie;
- 9) wyznaczenie obszarów (działek ewidencyjnych) objętych mechanizmem GAEC2;
- 10) Raport techniczny

Wykorzystanie danych

# Opracowanie mapy przestrzennego rozkładu zawartości MO - rozwój modelu



Dane teledetekcyjne (Sentinel 2, Landsat 8)

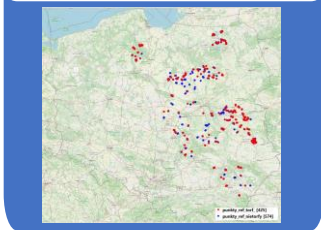
Wskaźniki gleb i  
wegetacji (NDVI, SAVI,  
OSAVI, NDMI, LST itp.)  
i kanały spektralne

Rastrowe dane  
wysokościowe (SRTM)

Numeryczny Model  
Terenu (nachylenie)

Glebowe pomiary  
referencyjne (in -situ)

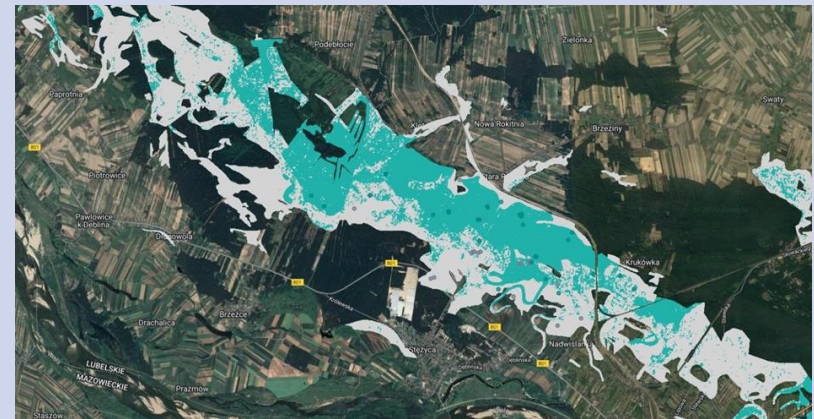
Dane referencyjne



Testowanie modeli uczenia maszynowego  
(np. Random Forest, LASSO  
Support Vector Machine)



Predykcja rozkładu mapy zasięgu gleb pochodzenia organicznego

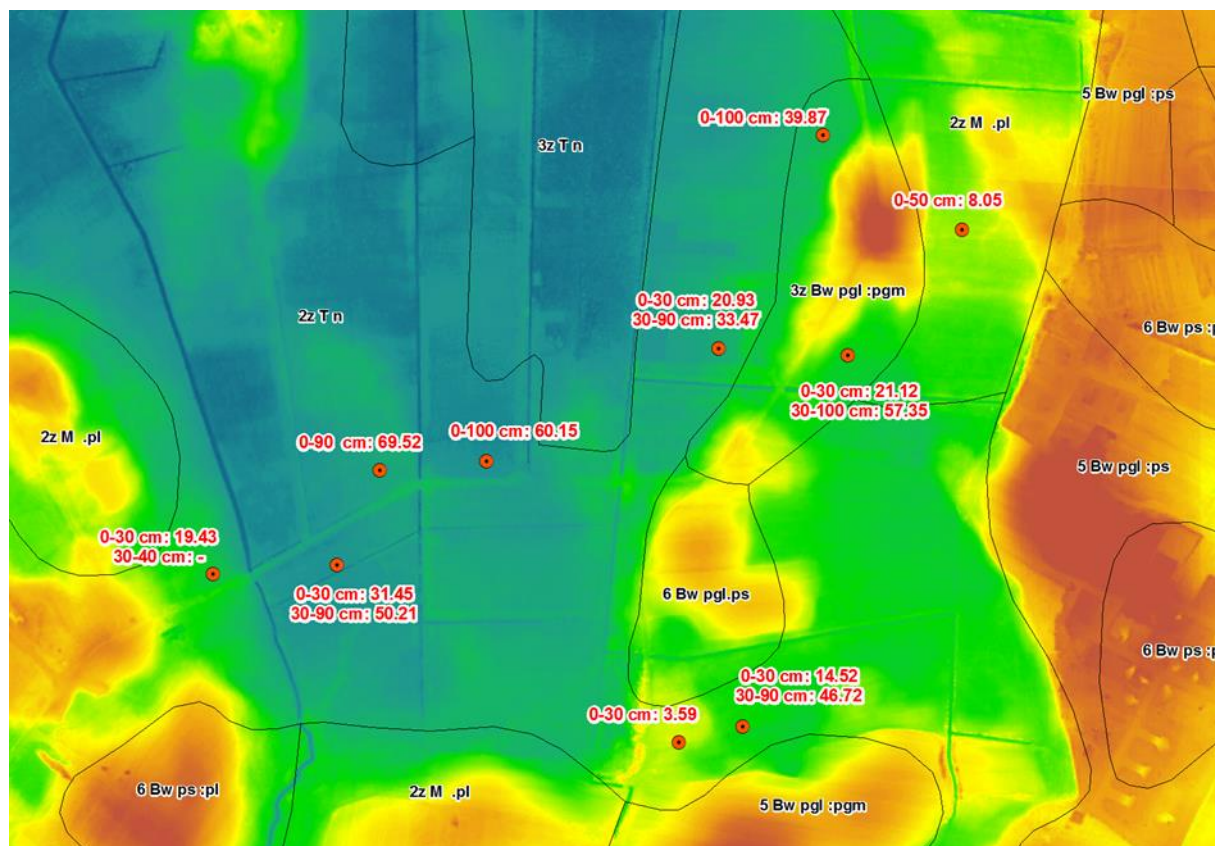




# Wykorzystanie NMT do wyznaczania gleb organicznych

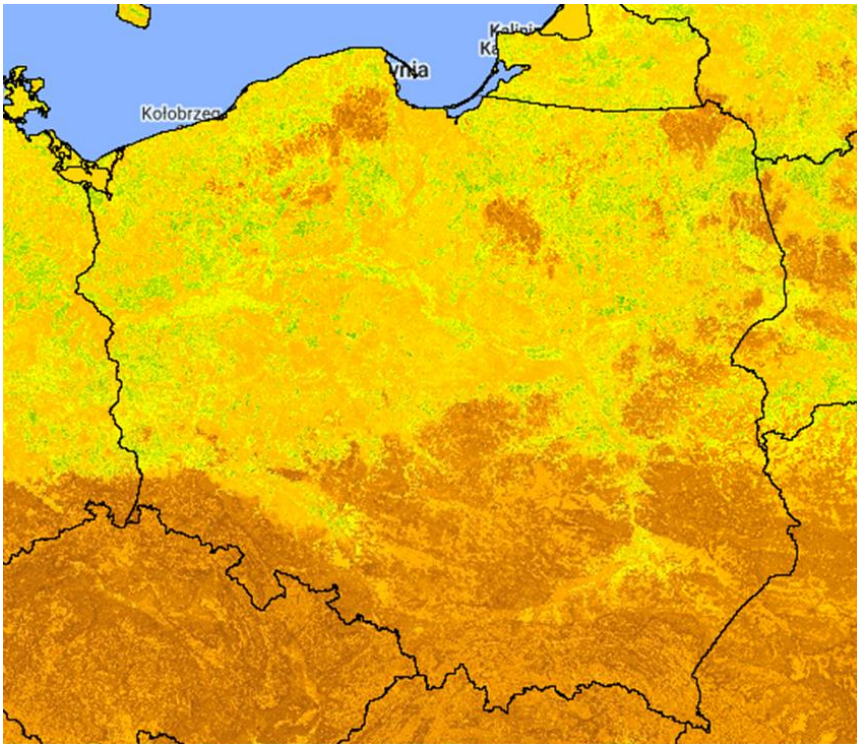
Numeryczny model terenu o dużej rozdzielczości 1m przetworzony w oparciu o różnicę wysokości w danym miejscu oraz najniższej wysokości w określonej odległości (oknie 100, 250, 500 metrów)

Wykazuje dużą zależność pomiędzy różnicą wysokości i zawartością materii organicznej, obniżenia i wzniesienia wskazują na obecność lub nie gleb organicznych



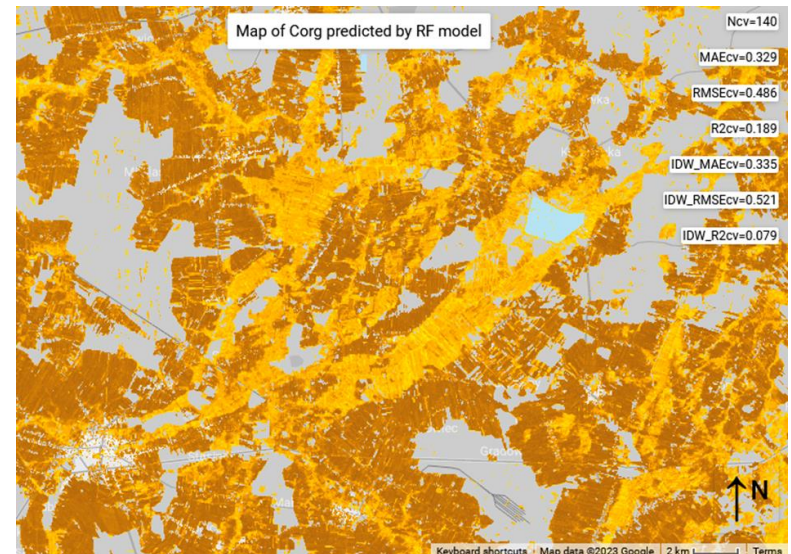
Odejście od modelu klasyfikacyjnego przewidującego zero-jedynkowo czy dana gleba spełnia definicję gleby organicznej, do modelu regresyjnego w którym przewidywana jest zawartość materii organicznej w poszczególnych warstwach profilu glebowego a dopiero wtórnie na podstawie tych informacji uzyskuje się klasyfikację.

Celem tych zmian było umożliwienie dyskusji dotyczącej końcowej definicji gleb organicznych do objęcia GAEC2, co umożliwia model pozwalający na łatwe analizy wariantowe



*Warstwa zawartości materii organicznej w glebach wygenerowana na platformie GEE (Google Earth Engine)*

dokładność całkowita modelu 61 - 75%  
„org – nie org”



*testy regionalizacji modelu*

# Opracowanie mapy położenia mokradeł nietorfowych



*Gleby glejowe*

Analizy obiektów z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) - położenie mokradeł i terenów podmokłych

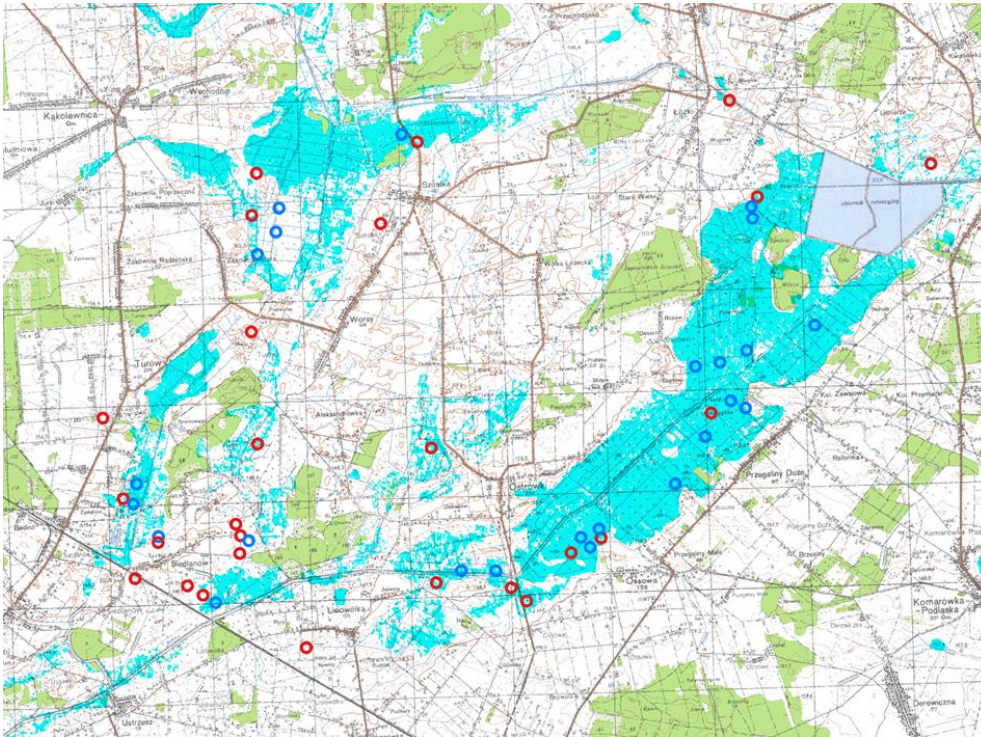


Sprawdzenie stanu z wykorzystaniem danych satelitarnych



Końcowa warstwa mokradeł nietorfowych do objęcia przez zGAEC2.

# Weryfikacja poprawności wyznaczenia obszarów GAEC2 na 4 obszarach testowych



	ORGobs	NORGobs
ORGpred	19	7
NORGpred	5	19
Dokładność kwalifikacji	76%	

## Ewidencja i sposób zgłaszania niezgodności wyznaczenia GAEC2 ze stanem faktycznym

Badania weryfikacyjne: min. 3 punkty na działce (lub konturze – części działki) zakwalifikowanej do GAEC2, na działkach większych niż 1 ha - z 3 miejsc z każdego ha.

IUNG-PIB aktualizuje bazę danych oraz zestawia ilości przypadków niezgodności oraz charakterystyki obszarów na jakich występują.

## Faza końcowa

**Integracja warstw gruntów pochodzenia organicznego i mokradeł na użytkach rolnych oraz granic działek ewidencyjnych**



**Końcowe opracowanie zasad kwalifikacji poszczególnych działek ewidencyjnych do objęcia normą GAEC2 na podstawie udziału gleb podlegających ochronie**



Warianty kryterium, warianty udziału powierzchni

**Wyznaczenie obszarów (działek) objętych mechanizmem GAEC2**

Warianty w zależności od udziału w powierzchni działki