

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest usługa przeprowadzenia badania pn. „Waloryzacja obszarów użytkowanych rolniczo pod kątem możliwości budowy szklarni z nowoczesnymi systemami uprawy roślin pod osłonami na terenie 35 gmin z podregionu regionu piotrkowskiego i sieradzkiego, nazwanym w Strategii Województwa Łódzkiego 2030 Obszarem Nowej Energii.”

W Terytorialnym Planie Sprawiedliwej Transformacji Województwa Łódzkiego (TPST WŁ) obszar ten jest określany jako Obszar Transformacji (OT). TPST WŁ został zatwierdzony decyzją wykonawczą Komisji Europejskiej nr C(2022) 9072 z dnia 5 grudnia 2022r. i jest częścią przyjętego Uchwałą ZWŁ 1119/22 z dnia 28 grudnia 2022 roku programu regionalnego Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko do programu regionalnego Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027.

Obszar Transformacji obejmuje gminy: Bełchatów, Drużbice, Kleszczów, Kluki, Rusiec, Szczerców, Żelów, Działoszyn, Kiełczygłów, Nowa Brzeźnica, Pajęczno, Rząśnia, Siemkowice, Strzelce Wielkie, Sulmierzyce, Gorzkowice, Rozprza, Wola Krzysztoporska, Dobryszce, Gomunice, Kamieńsk, Lgota Wielka, Ładzice, Radomsko, Czarnożyły, Konopnica, Osjaków, Ostrówek, Wieluń, Wierzchlas, Widawa, Złoczew i miasta: Piotrków Trybunalski, Radomsko, Bełchatów.

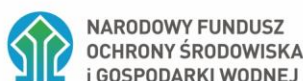
Opracowanie powinno obejmować:

- waloryzację obszarów użytkowanych rolniczo,
- analizę jakości gleb (w tym poziom ich zanieczyszczenia),
- określenie obszarów zagrożonych procesami degradacji gleb,
- opis zmian użytkowania ziemi,
- wytypowanie terenów przydatnych do rozwoju rolnictwa szklarniowego

### II. UZASADNIENIE REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Województwo Łódzkie jest współbeneficjentem projektu „LIFE AFTER COAL PL - Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowanego na podstawie umowy nr DSK 13/2023, zawartej 7 sierpnia 2023 r. pomiędzy Beneficjentem Koordynującym – Województwem Wielkopolskim a Współbeneficjentem – Województwem Łódzkim.

Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego w Łodzi, jednostka budżetowa podległa Samorządowi Województwa Łódzkiego, realizuje m.in. zadanie „Pilotażowe działania



dostosowawcze w obszarze rolnictwa – system wsparcia nowoczesnego rolnictwa szklarniowego” na terenie 35 gmin Obszaru Transformacji, objętych TPST WŁ.

Pierwszy etap zadania obejmuje prace analityczne związane z mapowaniem obszarów zdegradowanych pod kątem możliwości budowy szklarni z nowoczesnymi systemami uprawy roślin pod osłonami.

Opracowanie tego rodzaju wymaga wszechstronnego podejścia i wiedzy eksperckiej. Niezbędne jest wsparcie zespołu eksperckiego posiadającego odpowiednie przygotowanie zawodowe i doświadczenie w tym zakresie.

### **III. ZAKRES PRZEDMIOTOWY USŁUGI**

#### **1. Realizacja zamówienia będzie polegała na wykonaniu raportu zawierającego następujące elementy:**

- a. ocena jakości gleb, w tym określenie poziomu ich zanieczyszczenia na bazie dostępnych danych przestrzennych, w tym mapy glebowo-rolniczej;
- b. określenie obszarów zagrożonych procesami degradacji gleb i zmian użytkowania ziemi;
- c. raport z wyników badań uszczegółwiających na podstawie analizy pobranych próbek we wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach na terenie 5 gmin;
- d. mapa przydatności gruntów rolniczych dla potrzeb lokalizacji szklarni uwzględniająca wyniki pomiarów wykonanych w trakcie realizacji projektu;
- e. rekomendacja terenów przydatnych do rozwoju rolnictwa szklarniowego.

#### **2. Wstępna ocena jakości gleb, w tym określenie poziomu ich zanieczyszczenia na bazie dostępnych danych przestrzennych, w tym mapy glebowo-rolniczej oraz określenie obszarów zagrożonych procesami degradacji gleb i zmian użytkowania ziemi.**

Analizy kameralne w celu opracowania wstępnej mapy waloryzacji rolniczej gleb metodami geostatystycznymi i/lub uczenia maszynowego, skorygowanej czynnikami degradującymi: zanieczyszczeniem, erozją i deficytami wody z wykorzystaniem danych przekazanych przez Zamawiającego (w tym cyfrowa mapa glebowo rolnicza woj. łódzkiego w skali 1:5000) oraz warstw ogólnie dostępnych, w tym zdjęć satelitarnych.

#### **3. Badania uszczegółwiające – pobieranie próbek w terenie i analizy laboratoryjne (uziarnienie, pH, zanieczyszczenie metalami i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych).**

Wskazanie lokalizacji poboru próbek uszczegółwiających na podstawie analizy przestrzennej błędów mapy waloryzacji opracowanej w I etapie.

Pobranie 50 próbek gleby (50 lokalizacji) i oznaczenie: uziarnienia, odczynu, stabilności węgla organicznego w glebie (SOC), zawartości metali: Cd, Ni, Pb, Zn, Cu oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

#### **4. Struktura raportu końcowego**



NARODOWY FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ



województwo  
**łódzkie**

- a. Strona tytułowa oraz spis treści;
- b. Streszczenie zawierające wszystkie najważniejsze wnioski (max. 2 strony);
- c. Wprowadzenie – opis przedmiotu, głównych założeń, celu badania;
- d. Opis metodologii (koncepcji badania i metod badawczych);
- e. Zestawienia tabelaryczne wyników analiz próbek wraz z ich oceną;
- f. Analiza i interpretacja wyników  
(wyniki powinny być przedstawione również w formie graficznej);
- g. Ocena jakości gleb, określenie obszarów zagrożonych procesami degradacji gleb i zmian użytkowania ziemi;
- h. Mapy zanieczyszczeń, erozji oraz pozostałych badanych parametrów;
- i. Mapa przydatności gruntów rolniczych S dla potrzeb lokalizacji szklarni uwzględniająca wyniki pomiarów wykonanych w trakcie realizacji Zamówienia;
- j. Wnioski i rekomendacje – zalecenia dla lokalizowania obiektów szklarniowych;
- k. Literatura

### 5. Forma raportu końcowego

Wykonawca zobowiązany jest przekazać raport Zamawiającemu w formie elektronicznej (e-mail i pendrive) oraz w wersji papierowej (2 egzemplarze). Raport będzie obejmował min. 25 stron maszynopisu zapisanego w edytorze tekstu Microsoft Word. Dane w raporcie powinny zostać również zaprezentowane za pomocą tabel, wykresów i map.

Przedmiot zamówienia zostanie wykonany zgodnie z wymaganiami, które wynikają z ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 848, z późn. zm.), w tym z wytycznymi określonymi w załączniku do tej ustawy.

## IV. Używane pojęcia i czynniki wymagające badań na potrzeby sporządzenia raportu końcowego

### 1. Badania jakości gleb i gruntów = badania zanieczyszczenia gleby i ziemi

Pomiary zawartości substancji powodującej ryzyko w glebie i w ziemi, w tym pobieranie próbek oraz związane z tymi pomiarami badania właściwości gleby (na podstawie Art.3 pkt 2a Ustawy Prawo ochrony środowiska).

### 2. Gleba

Górna warstwa litosfery, złożona z części mineralnych, materii organicznej, wody glebowej, powietrza glebowego i organizmów, obejmująca wierzchnią warstwę gleby i podglebie. (na podstawie Art. 3 pkt 25 Ustawy Prawo ochrony środowiska).

### 3. Waloryzacja obszarów użytkowanych rolniczo pod kątem lokowania na nich nowoczesnego rolnictwa szklarniowego.

Waloryzacja obszarów rolniczych dla potrzeb lokowania na nich nowoczesnego rolnictwa szklarniowego opiera się na uzasadnionym ekologicznie założeniu, że gleby o najwyższej



przydatności rolniczej, niezdegradowane powinny pozostać w typowym użytkowaniu rolniczym. Szklarnie należy lokować na pozostałych glebach o niskiej przydatności.

#### **4. Źródło danych o rolniczej waloryzacji gleb**

Podstawowym źródłem jest w Polsce mapa glebowo-rolnicza i jej warstwa informacyjna dotycząca kompleksów przydatności rolniczej gleb. Warstwa ta powinna być podstawą do korekt oceny przydatności rolniczej związanych z degradacją gleb wskutek ich zanieczyszczenia, erozji czy deficytu wody związanego z obecnością leja depresyjnego wokół kopalni Bełchatów.

#### **5. Przydatność rolnicza gleb**

Charakterystyka opisowa ułatwiająca ekologicznie i ekonomicznie poprawny dobór roślin uprawnych do warunków glebowych.

Charakterystyka ilościowa – punktacja Wk w zakresie od 18 do 94, proporcjonalnie do uśrednionego plonu kilku najważniejszych na terenie kraju roślin uprawnych.

Przydatność rolnicza gleb W z poprawkami dostosowanymi do specyfiki regionu wg wzoru:

$W = Wk \cdot \exp(a \cdot \text{zanieczyszczenie}, b \cdot \text{erozja}, c \cdot \text{deficyt wody})$ , gdzie Wk to punktacja kompleksów a exp oznacza funkcję wykładniczą.

Stałe a, b, c decydują o sile wpływu poszczególnych czynników degradacji gleb na jej przydatność rolniczą i powinny zostać wyznaczone na podstawie wiedzy eksperckiej popartej przeglądem literatury przedmiotu.

#### **6. Poziom zanieczyszczenia gleb**

Zanieczyszczenie – średni stopień zanieczyszczenia metalami wg kryteriów IUNG oraz zanieczyszczeniem wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA).

Dane do opracowania wstępnej mapy zanieczyszczenia gleb powinny być interpolowane danymi z monitoringu użytkowania gruntów i pokrycia terenu LUCAS, dotyczące zanieczyszczenia oraz punktowe dane monitoringu LUCAS dotyczące uziarnienia i odczynu gleby oraz punktowe dane Monitoringu Chemizmu Gruntów Ornych.

#### **7. Interpolacja pomiarów punktowych**

Metoda geostatystyczna i/lub metoda uczenia maszynowego wraz z oceną błędów uzyskanego modelu, przy wykorzystaniu danych pomocniczych: uziarnienie z mapy glebowo-rolniczej, mapy wartości reflektancji dla kanałów kompozycji barwnej RGB gleby odkrytej oraz mapy wartości wskaźnika NDVI uzyskane z satelity Sentinel 2 lub Landsat 8 za ostatnie 5 lat, klasyfikację użytkowania terenu, numeryczny model terenu, mapę poziomu zanieczyszczenia powietrza uzyskaną ze zdjęć satelitarnych Sentinel 5.

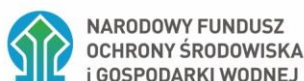
#### **8. Przestrzenna analiza błędów wstępnego modelu zanieczyszczenia metalami**

Do wskazania lokalizacji poboru próbek glebowych w trakcie trwania projektu.

#### **9. Skorygowany model zanieczyszczenia metalami**

Po oznaczeniu w próbkach zawartości zanieczyszczeń i odczynu gleb model powinien zostać skalibrowany na nowo wraz z oceną uzyskanego zmniejszenia błędów przewidywań.

#### **10. Erozja powierzchni ziemi**



Zespół procesów degradacyjnych obejmujących przeobrażenia: rzeźby terenu, pokrywy glebowej i stosunków wodnych.

Erozja powinna zostać scharakteryzowana rocznym stopniem utraty gleby w t/ha według aktualnych warstw erozji dostępnych na stronie Wspólnego Centrum Badawczego (*Joint Research Centre – JRC*).

### 11. Deficyty wody

Deficyty wody — niedobory wody na pokrycie potrzeb na danym obszarze.

Deficyty wody należy scharakteryzować stopniem redukcji wskaźników biomasy czy temperatury powierzchniowej gruntu względem poziomu przeciętnego dla danego kompleksu przydatności gleb na obszarach o typowych warunkach wodnych (np. z dala od leja depresyjnego kopalni Bełchatów). Należy w tym celu wykorzystać dostępne zobrazowania satelitarne np. Landsat 8 lub Sentinel 2 z minimum ostatnich 5 lat.

### 12. Model przydatności gruntów rolniczych dla potrzeb lokalizacji szklarni

Model przydatności gruntów rolniczych S dla potrzeb lokalizacji szklarni:

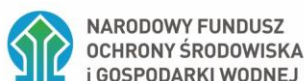
$$S=100*(Wkmax-W)/(Wkmax-Wkmin)*E*P,$$

gdzie W – przydatność rolnicza gleb, Wkmax i WKmin maksymalna i minimalna punktacja kompleksów gleb, E czynnikiem ekonomicznym, a P warstwa planów użytkowania przestrzennego – w szczególności warstwą obszarów chronionych (rezerwaty, parki narodowe itp.).

Gleby najbardziej przydatne pod budowę szklarni będą posiadać przydatność S równą 100 a całkowicie nieprzydatne S równe 0.

## V. Źródła danych niezbędne do wykonania opracowania:

Badany czynnik	Źródło
Waloryzacja gleb	Mapa glebowo-rolnicza 1:5000
Uziarnienie gleb	Mapa glebowo-rolnicza 1:5000
Poziom zanieczyszczenia gleby metalami	Badania laboratoryjne, dane LUCAS
Poziom zanieczyszczenia gleby WWA	Badania laboratoryjne
pH gleby	Badania laboratoryjne, dane LUCAS
Zawartość materii organicznej (SOC)	Badania laboratoryjne, dane LUCAS
Uziarnienie gleb	Badania laboratoryjne, dane LUCAS
Numeryczny Model Terenu (FABDEM 30m)	Copernicus
Nasilenie erozji	Mapy JRC
Deficyt wody w glebie (lej depresyjny)	teledetekcja: Landsat 8, Sentinel 2
Wskaźnik biomasy NDVI	teledetekcja: Landsat 8, Sentinel 2
Reflektancja gleby odkrytej	teledetekcja: Landsat 8, Sentinel 2
Zanieczyszczenie powietrza	teledetekcja: Sentinel 5
Tereny chronione	Dane wektorowe GIOŚ



Obszary zmian użytkowania gruntów (warunki zabudowy wykluczające szklarnie)	Plany zagospodarowania przestrzennego łódzkiego woj.
---	--

### Publikacje i źródła internetowe:

1. Witek T.: Mapy glebowo-rolnicze oraz kierunki ich wykorzystania, IUNG 1973.
2. Kabata-Pendias A. i in.: Ocena stopnia zanieczyszczenia gleb i roślin metalami ciężkimi i siarką. Ramowe wytyczne dla rolnictwa. IUNG, Puławy, 1993.
3. Kabata-Pendias A., Piotrowska M.: Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metale ciężkie, siarka i WWA. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, IUNG, Warszawa, 1995, 28
4. Maliszewska-Kordybach B.: Polycyclic aromatic hydrocarbons in agricultural soils in Poland: preliminary proposals for criteria to evaluate the level of soil contamination, Applied Geochemistry, 1996, [https://doi.org/10.1016/0883-2927\(95\)00076-3](https://doi.org/10.1016/0883-2927(95)00076-3).
5. JRC, LUCAS 2023: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/lucas> ; <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/soil-contamination>
6. GIOŚ, MChGO 2024: [https://www.gios.gov.pl/chemizm\\_gleb/](https://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/)
7. Siebielec G.: Stały Monitoring Gleb Użytków Rolnych Polski, 2017: <https://doi.org/10.26114/sir.iung.2017.51.04>
8. Łopatka A. i inni: Trends of soil darkness as a new index of soil health - analysis of Landsat collection for EU, 2024: [https://www.researchgate.net/publication/378214703 Trends of soil darkness as a new index of soil health -analysis of Landsat collection for EU](https://www.researchgate.net/publication/378214703_Trends_of_soil_darkness_as_a_new_index_of_soil_health_-_analysis_of_Landsat_collection_for_EU)
9. Copernicus FABDEM: <https://gee-community-catalog.org/projects/fabdem/>
10. Panagos P. i inni: The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. 2015: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.08.012>
11. FAO: Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable crops, 2013: <https://www.fao.org/3/i3284e/i3284e.pdf>

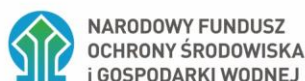
### VI. FINANSOWANIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Projekt jest finansowany ze środków projektu LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040”. Zadanie: WP3. Numer podzadania: T.3.3. Nazwa podzadania: Pilotażowe działania adaptacyjne w zakresie rolnictwa – system wsparcia nowoczesnego rolnictwa szklarniowego.

### VII. TERMIN REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Realizacja usługi: od dnia zawarcia umowy do 20 grudnia 2024 r.

### VIII. WSPÓŁPRACA Z ZAMAWIAJĄCYM



Od Wykonawcy oczekuje się sprawnej i terminowej realizacji badania oraz współpracy z Zamawiającym, w tym:

- a. Wyznaczenia osoby do kontaktów roboczych,
- b. Konsultowania metodologii badań i narzędzi badawczych,
- c. Pozostawania w stałym kontakcie z Zamawiającym (spotkania odpowiednio do potrzeb, kontakt telefoniczny i e-mail),
- d. Informowania o postępie prac, pojawiających się problemach i innych zagadnieniach istotnych z punktu widzenia realizacji badania – na bieżąco.

## **IX. POZOSTAŁE WYMAGANIA**

1. W celu ograniczenia negatywnego wpływu świadczonych usług na środowisko naturalne Zamawiający wymaga, aby Wykonawca realizując niniejsze zamówienie zastosował:

- najlepsze dostępne technologie w zakresie oddziaływania na środowisko,
  - minimalizację kosztów eksploatacji aparatury analitycznej,
  - minimalizację poziomu emisji zanieczyszczeń (do atmosfery, wód, ziemi),
  - minimalizację zużycia wody przez aparaturę analityczną,
  - minimalizację zużycia energii elektrycznej i ciepłej,
  - minimalizację zużycia paliw (benzyna, ropa), w szczególności poprzez udział pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym we flocie pojazdów samochodowych użytkowanych przy wykonywaniu tego zamówienia,
  - minimalizację zużycia materiałów biurowych oraz materiałów eksploatacyjnych do sprzętu biurowego,
  - minimalizację odpadów powstałych z użytkowania aparatury analitycznej i sprzętu biurowego.
2. Przy realizacji zamówienia należy zastosować środki służące zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami, o których mowa w ustawie z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 2240).



NARODOWY FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
i GOSPODARKI WODNEJ



województwo  
**łódzkie**