

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Spis treści**

<b>I. Definicje i podstawowe skróty .....</b>	<b>2</b>
<b>II. Przedmiot zamówienia .....</b>	<b>3</b>
<b>III. Zarys metodyki Susza 2022.....</b>	<b>4</b>
<b>IV. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia .....</b>	<b>7</b>
<b>V. Dane, materiały i źródła informacji.....</b>	<b>9</b>
<b>VI. Szczegółne warunki realizacji zamówienia.....</b>	<b>10</b>
<b>VII. Harmonogram realizacji zamówienia .....</b>	<b>11</b>

## I. DEFINICJE I PODSTAWOWE SKRÓTY

O ile w niniejszym Szczegółowym Opisie Przedmiotu Zamówienia wyraźnie inaczej nie wskazano, poniższe terminy będą miały następujące znaczenie:

**Tabela nr. 1. Definicje i skróty**

Pojęcie / Skrót	Definicja / Opis
Dekada	10-dniowy okres obserwacji.
Dokumentacja	Dokumentacja wytworzona w ramach Przedmiotu Zamówienia.
Geoserwis	Platforma internetowa - System Informacji Geograficznej, która poprzez wykorzystanie szeregu zintegrowanych usług sieciowych pozwala wyszukiwać, przeglądać i pobierać dane, zarówno w formie mapowej jak i tekstowej.
Metodyka	Zbiór środków i działań (metod) wybranych do realizacji określonego Zadania czy rozwiązania konkretnego problemu.
Metodyka Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (Metodyka PPSS)	Metodyka oceny zagrożenia suszą rolniczą, opisana w rozdziale 7.1.2. Zagrożenie suszą rolniczą, dokumentu: „Ochrona przed suszą w planowaniu gospodarowania wodami - metodyka postępowania”, dostępnego na stronie internetowej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie: <a href="https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/113-nieprzypisany/304-opracowanie-planow-przeciwdzialania-skutkom-suszy-na-obszarach-dorzeczy">https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/113-nieprzypisany/304-opracowanie-planow-przeciwdzialania-skutkom-suszy-na-obszarach-dorzeczy</a>
Metodyka Susza 2022	Metodyka oparta na Metodyce PPSS, zmodyfikowana w ramach zamówienia na Monitoring satelitarny suszy rolniczej za rok 2022. (Postępowanie BO/18/2022, <a href="https://platformazakupowa.pl/transakcja/637879">https://platformazakupowa.pl/transakcja/637879</a> )
Okres monitorowania	Okres o długości 8 lub 10 dni, w zależności od wybranego źródłowego obrazu satelitarnego, dla którego obliczana jest średnia wartość wskaźnika TCI dla każdego bezchmurnego piksela obrazu satelitarnego, zarejestrowanego w danym okresie monitorowania.
Okres wegetacyjny	Część roku, gdy roślinność może się rozwijać ze względu na dostateczną ilość wilgoci i ciepła. W Polsce jest to okres ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 5 °C. Podczas okresu wegetacyjnego w roślinie zachodzą intensywne procesy rozwojowe.
Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny (PZGiK)	Zbiór cyfrowych i analogowych materiałów (zbiory map oraz dokumenty w postaci operatów, rejestrów, wykazów, katalogów, wydawnictw, zdjęć lotniczych i satelitarnych, baz danych oraz banków danych), <a href="#">geodezyjnych</a> i <a href="#">kartograficznych</a> , służący gospodarce narodowej, obronności państwa, nauce, kulturze i potrzebom obywateli.
Piksel	Najmniejsza rozróżnialna jednostka przestrzenna na zdjęciu satelitarnym. W niniejszym zamówieniu terminem „powierzchnia piksela” określa się również najmniejszą powierzchnię mapy, dla której wyświetlane są dane (wartość)

Pojęcie / Skrót	Definicja / Opis
PPSS	Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy
Pokrycie terenu	Fizyczny opis powierzchni ziemi, czyli jego fizycznych właściwości.
Produkty Serwisu monitoringowego 2023	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baza danych wartości wskaźnika TCI co najmniej dla okresu 2010 - 2023 (okres: 1 kwietnia - 30 września),</li> <li>2. Bazy danych meteorologicznych co najmniej dla okresu 2010 - 2023 (okres: 1 kwietnia - 30 września),</li> <li>3. Baza danych wartości meteorologicznego wskaźnika wilgotności co najmniej dla okresu 2010 - 2023 (okres: 1 kwietnia – 30 września),</li> <li>4. Mapy warunków wzrostu upraw za okres 1 kwietnia – 30 września 2023 r. dla całego kraju oraz dla województw, powiatów i gmin,</li> <li>5. Mapy oceny redukcji plonów w 2023 r., dla całego kraju oraz dla województw, powiatów i gmin</li> </ol>
Produkty Umowy	Produkty Serwisu Monitoringowego, Raporty cząstkowe, Raporty Końcowe, Prezentacje, Sprawozdania.
Przedmiot Umowy lub Przedmiot Zamówienia	Całość prac realizowanych na podstawie niniejszej umowy, mających na celu osiągnięcie rezultatu, tj. monitoringu satelitarnego suszy rolniczej.
SOPZ	Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia, niniejszy dokument stanowiący załącznik nr 1 do Umowy.
Umowa	Umowa określająca warunki realizacji zamówienia, do której załącznikiem jest niniejszy SOPZ.
Utwór	Powstały w wykonaniu Przedmiotu Umowy i utrwalony przejaw działalności twórczej, stanowiący utwór w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych wskazany w Umowie szczegółowo opisany w protokole odbioru.
Użytkowanie terenu	Opis powierzchni ziemi w aspekcie społeczno-ekonomicznym, a więc odnoszący się do działalności człowieka związanej z daną częścią terenu.
WMS	Web Map Service (WMS) to międzynarodowy standard udostępniania danych przestrzennych w Internecie w postaci rastrowej. Standardy techniczne dostępne są na stronie Open Geospatial Consortium (OGC).
Wskaźnik DISS	Wskaźnik satelitarnej identyfikacji suszy rolniczej.
Wskaźnik TCI	Termiczny wskaźnik kondycji roślin (ang. Thermal Condition Index).
Zamawiający	Polska Agencja Kosmiczna (PAK)

## II. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie ogółu prac składających się na wykonania zadania pn.: "Monitoring satelitarny suszy rolniczej 2023".

W ramach zamówienia opracowane zostaną na podstawie wskaźnika identyfikacji satelitarnej suszy rolniczej (DISS), opublikowanego w Metodyce Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS),

realizowanego w latach 2016-2020, w dokumencie pt.: „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”, obliczonego dla warunków bieżących panujących w roku 2023, mapy warunków wzrostu upraw oraz powstałe na ich podstawie mapy oceny redukcji plonów grup upraw.

### **III. ZARYS METODYKI SUSZA 2022**

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zamówienia zgodnie z zasadami metodyki zastosowanej do opracowania produktów w 2022 roku (Metodyka Susza 2022) z uwagi na zachowanie ciągłości monitoringu warunków wzrostu upraw oraz oceny redukcji plonów w kolejnych latach. Metodyka Susza 2022 oparta jest na Metodyce Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (Metodyka PPSS).

Celem opracowania produktów monitoringu należy kierować się uwarunkowaniami opisanymi poniżej. Doszczegółowienie metodyki w tym kategoryzacja wyników analiz nastąpi po podpisaniu umowy.

#### **III.1. Dane źródłowe do opracowania modelu warunków wzrostu roślin**

##### **III.1.1. Dane o pokryciu terenu**

Założeniem Metodyki jest analiza warunków wzrostu roślin dla obszarów rolniczych. W celu wyznaczenia na terenie Polski obszarów rolniczych należy zastosować dane o pokryciu terenu pochodzące z projektu CORINE Land Cover 2018 (CLC). Obszary rolnicze (maska rolnicza) zostaną określone na podstawie występowania na mapie CLC klas 2.1.1 (Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających) i 2.4.2 (Złożone systemy upraw i działek), poprzez dopasowanie ich do kilometrowych pikseli temperatury z produktu satelitarne MOD11A2, a następnie do wskaźnika MODIS TCI. Piksel zostanie uznany jako rolniczy, jeżeli zawiera > 50% powierzchni rolniczej.

##### **III.1.2. Dane satelitarne**

Metoda identyfikacji suszy rolniczej w oparciu o dane satelitarne zakłada wykorzystanie wskaźnika termicznej kondycji roślin TCI (*Temperature Condition Index*) określonego na podstawie radiacyjnej temperatury powierzchni roślin (LST), wyprowadzonego na bazie zobrazowań satelity Terra, sensora MODIS (Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer). Do opracowania należy wykorzystać produkt MOD11A2 przedstawiający średnią temperaturę powierzchni (LST) okresu 8-dniowego (z obserwacji bezchmurnych), z rozdzielczością przestrzenną 1000 metrów.

##### **III.1.3. Dane dotyczące podziału administracyjnego**

Dane wektorowe dotyczące zasięgu oraz podziału kraju na jednostki terytorialne – gminy, powiaty, województwa zamieszczone w uruchomionym w 2022 Geoserwisie dedykowanemu suszy rolniczej jako dane referencyjne pochodzą z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (<http://www.gugik.gov.pl/pzgif/dane-bez-oplat/dane-z-panstwowego-rejestru-granic-i-powierzchni-jednostek-podzialow-terytorialnych-kraju-prg>).

##### **III.1.4. Dane meteorologiczne**

Do obliczenia wskaźnika HTC należy wykorzystać parametry meteorologiczne z programu Copernicus - ERA5 (dane ciągłe przestrzennie), generowane przez Europejskie Centrum Średnioterminowych Prognoz Pogody (ECMWF). W Metodyce Susza 2022 zastosowano dwa zbiory danych: ERA5-Land hourly.

Na podstawie pozyskanych danych meteorologicznych należy utworzyć bazę danych wskaźnika meteorologicznego, określającego stosunek skumulowanych opadów dobowych do sumy średnich dekadowych temperatur powietrza dla każdej dekady (10-dniowy okres) roku od początku wegetacji.

Wskaźnikiem, który pozwala ocenić warunki meteorologiczne pod względem deficytu opadów w stosunku do przebiegu temperatury, czyli identyfikuje warunki do tworzenia się suszy rolniczej w Metodocy Susza 2022 jest wskaźnik hydrotermiczny HTC.

### III.2. Satelitarny system identyfikacji suszy rolniczej DISS

Satelitarny system suszy rolniczej DISS (Drought Identification Satellite System) bazuje na wskaźniku temperatury radiacyjnej powierzchni czynnej będącym wkładem w obliczeniu temperaturowego wskaźnika kondycji roślin TCI wygładzonym w czasie 3-punktową średnią ruchomą i skalibrowanym w odniesieniu do wskaźnika hydrotermicznego dla suszy atmosferycznej HTC. Uwzględnia on także zróżnicowanie klimatyczne terenu identyfikowane przez medianę HTC wyznaczoną dla każdego piksela w okresach wegetacji poszczególnych lat z okresu 1997 - 2021. W wyniku statystycznej analizy zależności pomiędzy wartościami wskaźnika hydrotermicznego HTC i wartościami Temperaturowego Wskaźnika Kondycji TCI opracowano model określania warunków wilgotnościowych, wyrażony przez system DISS. Wskaźnik ten ma następującą postać:

$$DISS_t = Med_{HTC} * exp(a + b * TCI_t + c * TCI_{t-1} + d * TCI_{t-2})$$

gdzie:

$Med_{HTC}$  – mediana wartości 30-dniowego wskaźnika HTC

$TCI_t$  – wartość wskaźnika TCI dla podstawowej jednostki przestrzennej – 1 km<sup>2</sup>

$a, b, c, d$  – parametry oszacowania modelu

$t$  – punkt czasowy w cyklu rejestracji zdjęć satelitarnych.

Zakres wartości DISS służący do określania stopnia uwilgotnienia powierzchni czynnej został podzielony na 5 kategorii stopnia uwilgotnienia – susza ekstremalna, susza, uwilgotnienie przeciętne, uwilgotnienie dobre, uwilgotnienie wysokie. Podział został przeprowadzony na podstawie wyników statystyki oceniającej procentowy udział obserwacji z deficytem opadów atmosferycznych dla danych zawierających się w określonym zakresie DISS.

### III.3. Mapy warunków wzrostu upraw

System identyfikacji suszy rolniczej DISS został wykorzystany do generowania map warunków wzrostu roślin dla kolejnych 8-dniowych przedziałów okresu wegetacyjnego. Poniżej przedstawiono kroki postępowania.

1. pozyskanie dla obszaru Polski produktu Terra MODIS - MOD11A2 zawierającego średnią dzienną temperaturę powierzchni obliczoną jako średnia z 2 – 8 bezchmurnych dni,
2. obliczenie Temperaturowego Wskaźnika Kondycji – TCI dla bieżącego 8-dniowego okresu z wykorzystaniem archiwalnej bazy danych dla każdego piksela satelitarnego (Terra MODIS),
3. przecięcie w systemie informacji geograficznej obrazów rastrowych wskaźnika TCI maską rolniczą utworzoną na podstawie bazy danych CORINE Land Cover,
4. obliczenie dla każdego piksela satelitarnego mediany wskaźnika hydrotermicznego HTC z 30 dni dla okresu 1997-2022,
5. obliczenie DISS dla bieżącego 8-dniowego okresu,

6. sporządzenie mapy warunków wzrostu roślin na obszarze Polski w formacie GeoTIFF oraz .jpg,
7. sporządzenie map warunków wzrostu roślin dla województw, powiatów i gmin poprzez zastosowanie wektorowej mapy podziału administracyjnego i przecięcie mapy warunków wzrostu roślin dla obszaru Polski granicami jednostek administracyjnych.

Mapy warunków wzrostu roślin są sporządzane po zakończeniu każdego 8-dniowego okresu generowania produktów satelitarnych Terra MODIS.

#### **III.4. Mapy oceny redukcji plonów**

Na podstawie analizy publikacji i doświadczeń własnych należy określić okresy (konkretne daty obserwacji) szczególnie zapotrzebowania na wodę roślin uprawnych będących przedmiotem analizy z uwzględnieniem warunków meteorologicznych panujących w roku prowadzonych obserwacji.

Opracowywane mapy oceny redukcji plonów bazują na wcześniej przygotowanych mapach warunków wzrostu roślin. Procedura oceny redukcji plonów ma być przeprowadzana w podziale na trzy kategorie:

- niska redukcja plonów
- umiarkowana redukcja plonów
- wysoka redukcja plonów

W kolejnej fazie działań obliczany jest procentowy udział punktów reprezentujących warunki suszowe w stosunku do maksymalnej liczby punktów możliwych do osiągnięcia w okresie zapotrzebowania na wodę.

Procedura kategoryzacji redukcji plonów zostanie zastosowana oddzielnie dla każdego typu uprawy / grupy upraw, będących przedmiotem analizy. W wyniku jej zastosowania dla zbóż ozimych, zbóż jarych, roślin okopowych, kukurydzy i rzepaku ozimego zostaną wygenerowane mapy o rozdzielczości przestrzennej 1 km<sup>2</sup>, przedstawiające stopień redukcji plonów z tytułu występowania suszy, określonej na podstawie analizy zdjęć satelitarnych.

Końcowym etapem prac jest wygenerowanie map redukcji plonów w 4 układach przestrzennych: Polski, województw, powiatów oraz gmin.

#### **III.5. Projekt graficzny legend map wynikowych**

W ramach projektu opracowane zostaną dwa rodzaje map: mapy warunków wzrostu upraw oraz mapy redukcji plonów. Postać graficzna map w tym legendy map będą zgodne z legendami map opracowanych w 2022 i opublikowanych w Geoserwisie.

#### **III.6. Opis metadanych oraz formaty map wynikowych**

Mapy wynikowe zostaną opracowane w formacie GeoTIFF oraz JPEG. Pliki będą posiadały dane o okresie analizy oraz współrzędne narożników w układzie współrzędnych '92, EPSG:2180.

Do katalogu map warunków wzrostu upraw oraz map oceny redukcji plonów będą dołączane odpowiadające im nazwą pliki metadanych w formacie csv, zawierające informacje o liczbie pikseli obrazu (rzędy, kolumny), wartościach pikseli (liczebność pikseli należących do poszczególnych klas) oraz zastosowanym układzie przestrzennym (odwzorowanie map – PUWG 1992).

#### IV. SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia obejmuje w szczególności realizację następujących zadań:

##### 1. Przygotowanie Planu realizacji przedmiotu umowy

- 1) Plan realizacji stanowi dokument organizacyjny.
- 2) Wykonawca sporządzi i uzgodni z Zamawiającym szczegółowy Plan realizacji prac oraz przekazywania ich wyników Zamawiającemu.
- 3) Plan realizacji przedmiotu Umowy zawiera co najmniej terminy realizacji zadań i podzadań w ramach poszczególnych Etapów.
- 4) Plan realizacji przedmiotu Umowy może ulegać zmianie pod warunkiem niezwłocznego poinformowania Zamawiającego o niezależnych od Wykonawcy przyczynach tych zmian.
- 5) Wszelkie zmiany i odstępstwa od Planu muszą być każdorazowo zaakceptowane przez Zamawiającego.
- 6) Wykonawca informuje Zamawiającego o okolicznościach powodujących zmianę lub odstępstwo od Planu najpóźniej w dniu upływu terminu nakreślonego w Planie za pośrednictwem środków komunikacji na odległość. Akceptacja również następuje za pośrednictwem środków komunikacji elektronicznej na odległość.
- 7) Terminy zakończenia Etapów określone w Planie realizacji zamówienia nie mogą być późniejsze niż te określone w Tabeli nr 2. Etapy oraz w Umowie pod rygorem kar umownych.

##### 2. Przygotowanie danych wejściowych do opracowania map warunków wzrostu upraw

- 1) Dla obszaru całego kraju zostanie przygotowana baza danych wartości wskaźnika TCI.
  - a. wskaźnik TCI zostanie wyznaczony na podstawie obrazów satelitarnych wskazanych w Metodyce,
  - b. baza danych zostanie przygotowana co najmniej dla okresu 2010 – 2023 (okres: 1 kwietnia - 30 września).
- 2) Dla obszaru całego kraju zostaną przygotowane bazy danych meteorologicznych.
  - a. bazy danych zostaną przygotowane zgodnie z metodyką PPSS z uwzględnieniem modyfikacji wskazanej w Metodyce Susza 2022,
  - b. dane meteorologiczne stanowią dane źródłowe dla obliczenia wskaźnika wilgotności HTC,
  - c. bazy danych zostaną przygotowane co najmniej dla okresu 2010 – 2023 (okres: 1 kwietnia - 30 września).
- 3) Dla obszaru całego kraju zostanie przygotowana baza danych wskaźnika wilgotności HTC.
  - a. baza danych zostanie przygotowana co najmniej dla okresu 2010 – 2023 (okres: 1 kwietnia - 30 września).

##### 3. Opracowanie map warunków wzrostu upraw

- 1) Dla obszaru całego kraju zostaną przygotowane mapy warunków wzrostu upraw. Mapy zostaną przygotowane dla obszaru kraju, dla każdego województwa osobno oraz dla każdego powiatu i gminy osobno.
- 2) Mapy zostaną przygotowane w następujących kategoriach:
  - a. warunków wysokiego uwilgotnienia,
  - b. warunków uwilgotnienia dobrego,
  - c. warunków uwilgotnienia przeciętnego,
  - d. warunków suszy,
  - e. warunków suszy ekstremalnej.

- 3) Mapy zostaną opracowane odpowiednio za okres od 1 kwietnia do 30 września 2023 r.
- 4) Dla opracowania map rastrowych zostanie wykorzystany układ pikseli źródłowego obrazu satelitarnego. Wartość DISS zostanie obliczona dla każdego piksela obrazu satelitarnego.
- 5) Mapy będą generowane i wizualizowane w formatach rastrowych .TIFF oraz .JPEG.
- 6) Mapy każdorazowo generowane będą dla 8 lub 10 dniowych okresów monitorowania.
- 7) Najmniejszą jednostką przestrzenną mapy będzie piksel o powierzchni 1 km<sup>2</sup>. Wynikowe mapy powinny prezentować warunki wzrostu upraw w poprzedzającym okresie monitorowania dla pięciu kategorii, tj. warunków wysokiego uwilgotnienia, warunków uwilgotnienia dobrego, przeciętnego oraz warunków suszy i suszy ekstremalnej.
- 8) Wygląd map, legendy oraz istotne parametry techniczne zostaną opracowane w sposób tożsamy do analogicznych map będących w posiadaniu Zamawiającego realizowanych w ramach Metodyki Susza 2022.
- 9) Mapa wygenerowana za dany okres monitorowana będzie przekazana Zamawiającemu nie później niż 3 dni robocze po udostępnieniu użytkownikom produktów przez operatora danych satelitarnych Terra MODIS - MOD11A2.
- 10) Wykonawca rozpocznie bieżące przekazywanie map w sposób, o którym mowa w punkcie 9) nie później niż 3 tygodnie od dnia zawarcia Umowy.
- 11) Mapy warunków wzrostu upraw za okres od dnia 1 kwietnia do dnia rozpoczęcia bieżącego przekazywania map zostaną przekazane Zamawiającemu w tym dniu.
- 12) Terminy, o których mowa w punktach 9) do 11) zostaną określone w Planie realizacji przedmiotu Umowy.

#### 4. Opracowanie map oceny redukcji plonów

- 1) Dla obszaru całego kraju zostaną opracowane mapy oceny redukcji plonów. Mapy zostaną przygotowane dla całego obszaru kraju, dla każdego województwa osobno oraz dla każdego powiatu i każdej gminy osobno,
- 2) Mapy będą generowane i wizualizowane w formatach rastrowych .TIFF oraz .JPEG.
- 3) Dla opracowania map rastrowych zostanie wykorzystany układ pikseli źródłowego obrazu satelitarnego.
- 4) Najmniejszą jednostką przestrzenną mapy będzie piksel mapy warunków wzrostu upraw o rozmiarach 1 km<sup>2</sup>.
- 5) Mapa oceny redukcji plonów wygenerowana zostanie dla następujących upraw (dla każdej grupy upraw/uprawy opracowana zostanie oddzielna mapa):
  - a. zboża ozime,
  - b. zboża jare,
  - c. rośliny okopowe,
  - d. kukurydza,
  - e. rzepak ozimy.
- 6) Redukcja plonów na mapach zostanie przedstawiona w następujących kategoriach dla każdej z grup upraw:
  - a. redukcja plonów wysoka,
  - b. redukcja plonów na poziomie umiarkowanym,
  - c. redukcja plonów niska.
- 7) Mapa oceny redukcji danej uprawy (grupy upraw) wygenerowana zostanie jednokrotnie w roku 2023 po zakończeniu okresu największego zapotrzebowania tej uprawy (tych upraw) na wodę.
  - a. Wykonawca wyznaczy, na podstawie własnych doświadczeń i/lub przeglądu literatury, okresy największego zapotrzebowania na wodę dla każdej grup upraw osobno tj.: zbóż ozimych, zbóż jarych, roślin okopowych oraz kukurydzy i rzepaku



- ozimego. Wykonawca uwzględni przesunięcie okresu wegetacyjnego, jeśli zasadne i zamieści w Raporcie informację wraz ze szczegółowym uzasadnieniem.
- b. Mapy oceny redukcji plonów grup upraw zostaną przygotowane na podstawie powiązania informacji o okresach największego zapotrzebowania powyższych grup upraw (uprawy) na wodę oraz okresów wystąpienia warunków suszy (piksele skategoryzowane na podstawie wartości wskaźnika DISS jako warunki suszy i suszy ekstremalnej).
- 8) Wygląd map, legendy oraz istotne parametry techniczne zostaną opracowane w sposób tożsamy do analogicznych map będących w posiadaniu Zamawiającego realizowanych w ramach Metodyki Susza 2022.

## 5. Opracowanie dokumentacji, prezentacja.

- 1) Wykonawca prześle Zamawiającemu Raport cząstkowy (format docx. i PDF) z realizacji przedmiotu Umowy na zakończenie każdego etapu prac, zawierający w szczególności szczegółowy wykaz wykonanych Produktów w Etapie, którego dotyczy Raport cząstkowy.
- 2) Na zakończenie realizacji Umowy Wykonawca przygotowuje Raport końcowy (format docx. i PDF) podsumowujący realizację przedmiotu umowy w danym roku. Raport końcowy zastępuje raport cząstkowy dla Etapu V. Raport końcowy będzie zawierał w szczególności:
  - a. wykaz materiałów źródłowych oraz danych referencyjnych wykorzystanych do opracowania Produktów Zamówienia,
  - b. szczegółowy wykaz wykonanych Produktów Zamówienia,
  - c. dokumentację zawierającą wyniki walidacji Produktów Zamówienia, analizę dokładności oraz ocenę skuteczności i prawidłowości zastosowanego rozwiązania, wnioski, rekomendacje oraz statystyczne podsumowanie uzyskanych wyników.W skład Raportu końcowego wchodzi również Prezentacja.
- 3) Wymagana do umieszczenia w Raporcie końcowym dokumentacja, informacje, opisy, wykazy itp., dotyczące poszczególnych Etapów, będą przez Wykonawcę tworzone na bieżąco w miarę postępu prac w trakcie trwania Zamówienia.
- 4) Prezentacja podsumowuje prace wykonane w ramach realizacji przedmiotu zamówienia ze szczególnym uwzględnieniem uzyskanych wyników wraz z komentarzem eksperckim zostanie przygotowana w formacie .ppt / .pptx. Prezentacja będzie zawierać co najmniej: metodykę, opis sposobu realizacji zadań objętych Umową, informacje o bazach danych zgromadzonych dla celów realizacji przedmiotu zamówienia, przykładowe mapy oraz autorski komentarz ekspercki.
- 5) Autorski komentarz ekspercki powinien stanowić zwięzłe, merytoryczne omówienie przeprowadzonych prac oraz ich wyników.
- 6) Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wszelkie dane źródłowe wykorzystane do przygotowania dokumentacji i prezentacji tj. grafik, wykresów, tabeli, zestawień, wizualizacji, filmów, gifów, itp.). Dane te zostaną przekazane w oryginalnej, edytowalnej postaci (jakość, format, rozdzielczość), tak by możliwa była ich swobodna modyfikacja i dalsze wykorzystywanie.
- 7) Wykonawca przeprowadzi dla Zamawiającego prezentację sposobu realizacji prac oraz jej wyników w miejscu i terminie ustalonym przez strony w ramach procedury odbioru (§ 7 Umowy).

## V. DANE, MATERIAŁY I ŹRÓDŁA INFORMACJI

Do realizacji Zamówienia Wykonawca wykorzysta wszystkie niezbędne źródła informacji, w tym w szczególności:

- 1) obowiązujące przepisy prawa lub uchwalone do dnia zakończenia realizacji zamówienia wersje oczekujące – ustawy akty wykonawcze, w zakresach spraw objętych zamówieniem,
- 2) europejskie i krajowe dokumenty strategiczne, programy i plany w zakresach spraw objętych zamówieniem,
- 3) europejskie i krajowe dokumenty strategiczne, programy i plany mające lub mogące mieć wpływ na działalność i rozwój sektora kosmicznego, w szczególności w obszarze wykorzystania teledetekcji do określenia skutków zmian klimatu, w tym w szczególności suszy.
- 4) opracowania, raporty i publikacje dotyczące przedmiotu zamówienia, w tym potencjału informacyjnego danych satelitarnych i ich wykorzystania w realizacji zadań publicznych - zarówno krajowe jak i zagraniczne,
- 5) Metodykę Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS) projektu pn.: „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”, (<https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/113-nieprzypisany/304-opracowanie-planow-przeciwdzialania-skutkom-suszy-na-obszarach-dorzeczy>).
- 6) Bazy danych pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover.
- 7) Bazy danych lub/i mapy pokrycia terenu (tereny antropogeniczne, tereny rolne, lasy liściaste, lasy iglaste, roślinność trawiasta, wrzosowiska i zakrzaczenia, tereny bagienne, torfowiska, tereny naturalnie pozbawione roślinności, obszary wodne).
- 8) Dane satelitarne Terra (sensor MODIS), produkt MOD11A2.
- 9) Dane meteorologiczne PSHM IMGW-PIB: dobową sumę opadów, średnią temperaturę dobową, temperaturę maksymalną dobową oraz temperaturę minimalną dobową.
- 10) Produkty usługi Copernicus Climate Change (o rozdzielczości przestrzennej 9 i 30 km), ERA5 ECMWF.
- 11) Dane podziału administracyjnego do gminy.
- 12) Zamawiający udostępni do realizacji przedmiotu zamówienia wybrane materiały opracowane w ramach realizacji Zamówienia pt. Monitoring satelitarny suszy rolniczej w 2022 roku.
- 13) Zamawiający udostępni do realizacji przedmiotu zamówienia bazy danych powstałe w ramach realizacji Zamówienia pt. Monitoring satelitarny suszy rolniczej w 2022 roku zleconego przez Polską Agencję Kosmiczną:
  - a. wartości wskaźnika TCI, obliczonych dla każdego piksela obrazu satelitarnego dla całego obszaru Polski w latach 2010 – 2022,
  - b. meteorologicznych, zawierające następujące parametry: dobową sumę opadów, średnią temperaturę dobową, maksymalną temperaturę dobową oraz minimalną temperaturę dobową, pozyskane na obszarze całego kraju, za okres 1 kwietnia – 30 września w latach 2010 – 2022,
  - c. wartości meteorologicznego wskaźnika wilgotności W\_METEOd (HTC) za okres 1 kwietnia - 30 września w latach 2010 – 2022.
- 14) Zamawiający udostępni na wniosek Wykonawcy do wykorzystania w trakcie realizacji zamówienia materiały będące w posiadaniu Zamawiającego, związane z przedmiotem zamówienia, w tym diagnozy, analizy, ekspertyzy, mapy, itp.

## **VI. Szczególne warunki realizacji zamówienia**

- 1) Podczas realizacji Umowy Wykonawca będzie ściśle współpracował z osobami odpowiedzialnymi za realizację Umowy po stronie Zamawiającego.

- 2) Realizacja Zamówienia odbywa się na zasadach i w zakresie określonym w Umowie.
- 3) Przekazywanie wyników prac odbywać się będzie w formie elektronicznej. Na życzenie Zamawiającego Wykonawca prześle wyniki prac w wersji papierowej.
- 4) Zadania wymagające bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami Zamawiającego będą realizowane przez Wykonawcę w siedzibie lub oddziale terenowym Zamawiającego lub w formie spotkań zdalnych, oraz w miejscach wskazanych przez Zamawiającego, określonych potrzebami Zamawiającego.
- 5) Zadania niewymagające bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami Zamawiającego mogą być realizowane przez Wykonawcę w jego siedzibie.
- 6) Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do następujących działań:
  - a. udzielania na żądanie Zamawiającego każdorazowo pełnej informacji na temat stanu realizacji Umowy i przekazania wskazanych przez Zamawiającego dokumentów oraz informacji związanych z realizowaną Umową,
  - b. zapoznania się z materiałami i przepisami niezbędnymi do poprawnej realizacji Umowy, w tym w szczególności z:
    - i. informacjami, materiałami, dokumentami krajowymi i europejskimi dotyczącymi wykorzystywanych lub planowanych do wykorzystania danych,
    - ii. dokumentami, przepisami, zarządzeniami dotyczącymi struktury, zadań, procedur procesów i sposobów ich realizacji w administracji publicznej,
    - iii. obowiązującymi przepisami związanymi zarówno ze sprawami formalno-organizacyjnymi jak i merytorycznymi realizowanej usługi i uwzględnienia ich w bieżących działaniach.
- 7) Zamawiający zastrzega sobie prawo między innymi do:
  - a. organizowania spotkań roboczych w formie i terminie ustalonym przez Zamawiającego,
  - b. zgłaszania uwag i proponowania zmian na każdym etapie realizacji Umowy,
  - c. żądania od Wykonawcy przedstawiania wyników prac cząstkowych dotyczących realizowanej Umowy w dowolnym terminie.
- 8) Wykonawca jest zobowiązany do stosowania identyfikacji wizualnej POLSA do opracowania wyników prac, które podlegają przekazaniu Zamawiającemu.

## **VII. HARMONOGRAM REALIZACJI ZAMÓWIENIA**

Wykonawca zrealizuje przedmiot zamówienia w etapach:

### **Etap I – Plan realizacji przedmiotu Umowy**

Wynikiem pracy w ramach Etapu I będzie Plan realizacji przedmiotu Umowy.

Zamawiający do przekazanych przez Wykonawcę wyników Etapu I zgłosi uwagi lub je zaakceptuje. Zamawiający wskaże termin na wniesienie uwag nie krótszy niż 3 dni robocze od dnia przekazania uwag. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia uwag Zamawiającego.

### **Etap II – Opracowanie map oceny redukcji plonów upraw**

Wynikiem pracy w ramach Etapu II będą mapy oceny redukcji plonów upraw, tj. zbóż ozimych, zbóż jarych, roślin okopowych, kukurydzy i rzepaku ozimego dla całego kraju, z podziałem na województwa, powiaty i gminy.

Mapy Wykonawca przekazuje w formacie JPEG i TIFF z georeferencją \*GeoTIFF, w układzie odniesienia PL-1992 (EPSG 2180) oraz w postaci plików wektorowych \*.shp oraz \*.gpkg, w układzie odniesienia PL-1992 (EPSG 2180), z kodowaniem polskich znaków Unicode w transformacji UTF-8. Nazwę pliku stanowi fizyczna nazwa pliku \*.gpkg o zwartych, skróconych nazwach, bez polskich znaków, spacji i znaków specjalnych. Dla symbolizacji plików \*.shp, \*.gpkg, \*GeoTIFF należy sporządzić własny plik stylu z rozszerzeniem \*.sld, osobno dla każdej z warstw i każdego z plików rastrowych sporządzony wcześniej np. w oprogramowaniu QGIS.

Na zakończenie Etapu II Wykonawca przekaże Zamawiającemu komplet wykonanych map, o których mowa powyżej. Wykonawca umieszcza Produkty na serwerze FTP najpóźniej w terminie określonym w Umowie.

Zamawiający do przekazanych przez Wykonawcę wyników Etapu II zgłosi uwagi lub zaakceptuje przedstawiony Produkt. Zamawiający wskaże termin na wniesienie uwag nie krótszy niż 3 dni robocze od dnia przekazania uwag. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia uwag Zamawiającego.

### **Etap III – Przygotowanie danych wejściowych do opracowania map warunków wzrostu upraw oraz opracowanie map warunków wzrostu upraw**

Wynikiem pracy w ramach Etapu III będą:

- 1) Baza danych wartości wskaźnika TCI, obliczonych dla każdego piksela obrazu satelitarnego wybranych przez Wykonawcę dla całego obszaru Polski w latach 2010 – 2023,
- 2) Bazy danych meteorologicznych (PSHM IMGW-PIB, ERA5 ECMWF), zawierające co najmniej następujące parametry: dobową sumę opadów, średnią temperaturę dobową, maksymalną temperaturę dobową oraz minimalną temperaturę dobową, pozyskane dla obszaru całego kraju, za okres 1 kwietnia - 30 września w latach 2010 – 2023,
- 3) Baza danych wartości meteorologicznego wskaźnika wilgotności HTC za okres 1 kwietnia - 30 września w latach 2010 - 2023.
- 4) Mapy warunków wzrostu upraw za okres 1 kwietnia - 30 września 2023 r. dla całego kraju, z podziałem na województwa, powiaty i gminy.

Mapy Wykonawca przekazuje w formacie JPEG i TIFF z georeferencją \*GeoTIFF, w układzie odniesienia PL-1992 (EPSG 2180) oraz w postaci plików wektorowych \*.shp oraz \*.gpkg, w układzie odniesienia PL-1992 (EPSG 2180), z kodowaniem polskich znaków Unicode w transformacji UTF-8. Nazwę pliku stanowi fizyczna nazwa pliku \*.gpkg o zwartych, skróconych nazwach, bez polskich znaków, spacji i znaków specjalnych. Dla symbolizacji plików \*.shp, \*.gpkg, \*GeoTIFF należy sporządzić własny plik stylu z rozszerzeniem \*.sld, osobno dla każdej z warstw i każdego z plików rastrowych sporządzony wcześniej np. w oprogramowaniu QGIS.

Wykonawca będzie przekazywał Wykonawcy mapy, o których mowa powyżej zgodnie z Planem realizacji, a na zakończenie Etapu III Wykonawca przekaże Zamawiającemu komplet wykonanych map w ramach etapu.

Wykonawca umieszcza Produkty na serwerze FTP w terminach określonych w Planie i Umowie.

Zamawiający do przekazanych przez Wykonawcę wyników Etapu III zgłosi uwagi lub zaakceptuje przedstawiony Produkt. Zamawiający wskaże termin na wniesienie uwag nie krótszy

niż 3 dni robocze od dnia przekazania uwag. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia uwag Zamawiającego.

#### **Etap IV – Opracowanie Raportu końcowego za rok 2023**

Zadaniem Wykonawcy jest opracowanie Raportu końcowego podsumowującej wykonaną pracę. Raport końcowy zostanie przedstawiony Zamawiającemu w ramach procedury Odbioru w postaci dokumentu z załączoną prezentacją multimedialną.

Zamawiający do przekazanych przez Wykonawcę wyników Etapu IV zgłosi uwagi lub zaakceptuje przedstawiony Produkt. Zamawiający wskaże termin na wniesienie uwag nie krótszy niż 3 dni robocze od dnia przekazania uwag. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia uwag Zamawiającego.

**Tabela nr 2. Etapy i terminy realizacji**

<b>L.p.</b>	<b>Etap</b>	<b>Termin realizacji</b>
1.	Etap I	do 7 dni od podpisania umowy
2.	Etap II	do 17 tygodni od podpisania umowy
3	Etap III	do 19 tygodni od podpisania umowy
4.	Etap IV	do 21 tygodni od podpisania umowy

#### **Źródła:**

<https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/113-nieprzypisany/304-opracowanie-planow-przeciwdzialania-skutkom-suszy-na-obszarach-dorzeczy>

<https://www.kzgw.gov.pl/files/aktual/20171109/aktualizacja-opracowania.pdf>

<https://www.kowr.gov.pl/en/wiedza/projekty-innowacyjne/teledetekcja/geoserwis-2020>

<https://stopsuszy.pl/projekt-planu-przeciwdzialania-skutkom-suszy/>

<https://platformazakupowa.pl/transakcja/637879>