

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Spis treści

I.	Definicje i podstawowe skróty	2
II.	Przedmiot zamówienia	3
III.	Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia	5
IV.	Dane, materiały i źródła informacji.....	7
V.	Harmonogram realizacji zamówienia	8
VI.	Postanowienia końcowe	9

I. DEFINICJE I PODSTAWOWE SKRÓTY

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

Tabela 1. Definicje i skróty

Pojęcie / skrót	Definicja / opis
Dane satelitarne średniorozdzielcze	Dane satelitarne o rozdzielczości przestrzennej od 10 do 30 m.
HRL: Dominant Leaf Type	Ogólnoeuropejskie warstwy wysokorozdzielcze (High Resolution Layers - HRL) zawierające uszczegółowioną informację o charakterystycznych formach pokrycia terenu, tym przypadku dotyczą dominującego typu drzewostanu w podziale na drzewa liściaste i iglaste. Warstwy danych udostępniane są w ramach europejskiego programu obserwacji ziemi - Copernicus w zakresie serwisu monitorowania powierzchni lądów (Copernicus Land Monitoring serwis).
HRL: Tree Cover Density	Ogólnoeuropejskie warstwy wysokorozdzielcze (High Resolution Layers - HRL) zawierające uszczegółowioną informację o charakterystycznych formach pokrycia terenu, tym przypadku dotyczą zwarcia koron drzew. Warstwy danych udostępniane są w ramach europejskiego programu obserwacji ziemi - Copernicus w zakresie serwisu monitorowania powierzchni lądów (Copernicus Land Monitoring serwis).
Metodyka	Zbiór środków i działań (metod) wybranych do realizacji określonego Zadania czy rozwiązania konkretnego problemu.
Oprogramowanie GIS	Oprogramowanie w zakresie systemu informacji geograficznej (GIS), który posiada funkcje wprowadzania, gromadzenia, analizowania oraz wizualizacji danych geoprzestrzennych.
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), geodezyjnych i kartograficznych, służący gospodarce narodowej, obronności państwa, nauce, kulturze i potrzebom obywateli.
Przedmiot Umowy lub Przedmiot Zamówienia	Całość prac realizowanych na podstawie niniejszej umowy
SWZ	Specyfikacja Warunków Zamówienia
SOPZ	Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia, niniejszy dokument stanowiący załącznik do Umowy.
Tereny zadrzewione	Grunty pokryte roślinnością drzewiastą wszystkich form własności, w tym obszary z roślinnością drzewiastą niebędące tego typu obszarami wg zapisów ewidencji gruntów i budynków, o zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryciu powierzchni koronami drzew wynoszącym więcej niż 10% i minimalnej szerokości co najmniej 10 m.

Pojęcie / skrót	Definicja / opis
Tereny zadrzewione uzupełnione danymi przestrzennymi	Grunty spełniające definicję przedstawioną powyżej dla „terenów zadrzewionych” z przypisanym przeznaczeniem lub wykorzystywaniem na cele: gospodarki leśnej, mieszkaniowe, rekreacyjne, infrastrukturalne, i inne komunalne, przemysłowe oraz tereny zagospodarowane rolniczo (np.: uprawy trwałe – sady, plantacje roślin drzewiastych). Warstwa powinna być wyznaczona poprzez integrację danych: „terenów zadrzewionych” z innymi danymi przestrzennymi jak np. z informacjami z Banku Danych o Lasach (dane LMN i opisem taksacyjnym SILP, danymi z UPUL), danymi z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (PZGiK, w tym dane z portalu geoportal.gov.pl i dane EGiB).
Umowa	Umowa, 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 i szczegółowo opisany w protokole odbioru. W szczególności Dokumentacja, Metodyka, Produkty monitoringu.
WMS	usługa Web Map Service służąca do wizualizacji produktów monitoringu
Zamawiający	Polska Agencja Kosmiczna (POLSA)

II. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Niniejsze zamówienie realizowane jest ze środków Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności w ramach działania A2.6.1 pn.: „Inwestycje – Rozbudowa krajowego systemu serwisów monitoringowych, produktów, narzędzi analitycznych i usług oraz towarzyszącej infrastruktury wykorzystujących dane satelitarne”.

Przedmiotem zamówienia jest usługa pn.: **Monitoring terenów zadrzewionych**.

Tereny zadrzewione pełnią ważną rolę w życiu na Ziemi i mają istotnym wpływ na jego jakość. Znaczenie terenów zadrzewionych obejmuje kilka istotnych aspektów:

- **Ochrona środowiska:** Zadrzewienia absorbują dwutlenek węgla z atmosfery i produkują tlen przyczyniając się tym samym do poprawy jakości powietrza w otoczeniu. Jednocześnie drzewa wspomagają retencję i zatrzymywanie wód opadowych, zmniejszając ryzyko powodzi i erozji gleby.
- **Ekologiczne:** Obszary porośnięte roślinnością leśną wpływają na zachowanie bioróżnorodności. Drzewa i krzewy stanowią siedliska dla wielu gatunków roślin, zwierząt i owadów sprzyjając utrzymaniu równowagi ekosystemowej.
- **Klimatyczne:** Tereny zadrzewione oddziałują na mikroklimat określonego obszaru poprzez regulację temperatury i wilgotności. Powierzchnie pokryte roślinnością leśną

mogą być odczuwalnie chłodniejsze w gorące dni i przyjemniejsze dla organizmu w czasie upałów.

- Produkcyjne: Drzewa są źródłem drewna wykorzystywanym m. in. do produkcji mebli, budynków, papieru i innych wyrobów. Wybrane gatunki drzew dostarczają także owoców, orzechów czy leków roślinnych.
- Rekreacyjne: Obszary zadrzewione (m. in. lasy, parki, skwery) stanowią popularne miejsca do wypoczynku dla ludzi. Zapewniają przestrzeń do spacerów, uprawiania sportów, pikników czy też obserwacji przyrody.
- Społeczne: Tereny zadrzewione służą jako miejsca spotkań społecznych, organizacji imprez kulturalnych i edukacyjnych wpływając na integrację lokalnej społeczności.
- Estetyczne: Obszary pokryte roślinnością leśną mają walory estetyczne dodając uroku krajobrazom miejskim i wiejskim oraz poprawiają jakość życia mieszkańców.

Monitorowanie terenów zadrzewionych, w szczególności ich zasięgu i dominującego udziału gatunków drzew iglastych oraz liściastych, na podstawie danych satelitarnych ma kluczowe znaczenie dla ochrony środowiska, zachowania bioróżnorodności oraz skutecznego zarządzania zasobami leśnymi (planowanie działań związanych z odnową lasów czy gospodarką leśną). Ponadto może stanowić materiał dodatkowy, pomocny w identyfikowaniu obszarów zagrożonych katastrofami naturalnymi (tj. powodzenie, osunięcia ziemi czy pożary lasów). Prowadzony monitoring przyczyni się do zrównoważonego rozwoju i ochrony kraju.

W celu wykonania monitoringu terenów zadrzewionych (zasięg i dominujący udział gatunków drzew iglastych oraz liściastych) na terenie całego kraju dla danego roku należy posłużyć się teledetekcją satelitarną. Satelity obserwacji Ziemi Sentinel-2A/B z programu Copernicus zapewniają wielkopowierzchniowe pokrycie obserwacjami w interwale co najmniej pięciodniowym dla dowolnego obszaru w Polsce (w przypadku niewystępowania zachmurzenia). Monitoring terenów zadrzewionych (zasięg i dominujący udział gatunków drzew iglastych oraz liściastych) może stanowić źródło danych dla szerokiego grona odbiorców. Potencjalnymi użytkownikami opracowanego monitoringu mogą być m. in. Służba Leśna Lasów Państwowych, administracja publiczna na szczeblu starostw, parki narodowe i krajobrazowe, Ministerstwo Środowiska i Klimatu, GIOŚ, GDOŚ, KOBiZE, firmy komercyjne czy uczelnie i instytucje naukowe.

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie: mapy zasięgu terenów zadrzewionych oraz mapy klasyfikacji dominującego udziału gatunków drzew iglastych oraz liściastych w Polsce dla 2024 roku na podstawie danych optycznych Sentinel-2, a także warstwy stworzonej poprzez integrację danych wieloźródłowych: mapy zasięgu terenów zadrzewionych (z podziałem na dominujący udział gatunków drzew liściastych i iglastych) z innymi danymi przestrzennymi jak np. z informacjami z Banku Danych o Lasach (dane LMN i opisem taksacyjnym SILP, danymi z UPUL), danymi z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (PZGiK, w tym dane z portalu geoportal.gov.pl i dane EGiB).

III. SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zamówienie obejmować będzie w szczególności następujące zadania:

1. **Opracowanie metodyki monitoringu terenów zadrzewionych** - opracowanie metodyki i przedstawienie w postaci spójnej dokumentacji oraz schematu sposobu postępowania oraz zastosowanych metod w celu realizacji przedmiotu Umowy, w tym między innymi:
 - a. opis materiałów źródłowych i sposobu ich wykorzystania w procesie generowania produktów monitoringu,
 - b. opis wykorzystanych algorytmów do wyznaczania zasięgu terenów zadrzewionych i typu dominującego gatunku drzew iglastych i liściastych na podstawie danych optycznych Sentinel-2 oraz wykonania integracji warstwy terenów zadrzewionych z innymi danymi przestrzennymi,
 - c. opis automatycznego lub semi-automatycznego procesu generowania produktów monitoringu terenów zadrzewionych (zasięg i wyznaczenie obszarów z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych oraz drzew liściastych),
 - d. opis działań na etapie *post-processingu*,
 - e. opis sposobu wyznaczania zasięgów terenów zadrzewionych oraz klasyfikacji dominujących udziałów gatunków drzew iglastych i liściastych przy założeniu, że metodyka monitoringu terenów zadrzewionych (zasięg i wyznaczenie obszarów z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych oraz drzew liściastych) będzie bazować na metodyce *Copernicus Land Monitoring Service High Resolution land cover characteristics; Tree-cover/forest and change 2015-2018*¹ lub metodyce analogicznej zatwierdzonej przez Zamawiającego. W procesie klasyfikacji wyodrębnione zostaną 2 klasy:
 - 1) tereny zadrzewione z dominującym udziałem gatunków drzew liściastych,
 - 2) tereny zadrzewione z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych,
 - f. opis sposobu synergii warstwy mapy zasięgu terenów zadrzewionych (z podziałem na dominujący udział gatunków drzew liściastych i iglastych) z innymi danymi przestrzennymi,
 - g. opis sposobu i formy graficznej wizualizacji uzyskanych wyników (mapy rastrowe, mapy podkładowe),
 - h. opis sposobu i zakresu generowania zestawień tabelarycznych:
 - 1) zakres informacyjny tabeli,
 - 2) agregacja wyników w jednostkach administracyjnych,
 - i. opis metod walidacji uzyskanych wyników oraz opis materiałów źródłowych i sposobu ich wykorzystania w procesie walidacji.

¹ <https://land.copernicus.eu/en/technical-library/hrl-forest-2018/@@download/file>

2. Opracowanie produktów monitoringu wraz z walidacją

- a. Dla obszaru całej Polski zostaną wygenerowane następujące produkty:
 - 1) mapa prezentująca zasięg terenów zadrzewionych (stan na 2024 rok),
 - 2) mapa klasyfikacji w podziale na 2 klasy: tereny zadrzewione z dominującym udziałem gatunków drzew liściastych, tereny zadrzewione z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych (stan na 2024 rok).
 - 3) mapa z zasięgiem terenów zadrzewionych uzupełniona danymi przestrzennymi w podziale na 5 klas: tereny pokryte roślinnością leśną z dominującym udziałem gatunków drzew liściastych, tereny pokryte roślinnością leśną z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych, tereny leśne inne (np. przejściowo pozbawione roślinności leśnej), inne tereny pokryte roślinnością drzewiastą z dominującym udziałem gatunków drzew liściastych (np. tereny zagospodarowane rolniczo uprawami trwałymi jak sady, plantacje roślin drzewiastych, tereny pokryte roślinnością drzewiastą wykorzystywane na cele mieszkaniowe, rekreacyjne, infrastrukturalne, komunalne, przemysłowe), inne tereny pokryte roślinnością drzewiastą z dominującym udziałem gatunków drzew liściastych (np. tereny zagospodarowane rolniczo uprawami trwałymi jak sady, plantacje roślin drzewiastych, tereny pokryte roślinnością drzewiastą wykorzystywane na cele mieszkaniowe, rekreacyjne, infrastrukturalne, komunalne, przemysłowe) (stan na 2024 rok).
- b. Produkty zostaną przygotowane w rozdzielczości przestrzennej 10x10 m.
- c. Całkowita dokładność produktów wyniesie minimum 90%, współczynnik Kappa minimum 0.89, F1-score minimum 0.89, natomiast błąd przeszacowania i niedoszacowania dla każdej klasy będzie wynosiła poniżej 5%.
- d. Wyznaczanie zasięgu terenów zadrzewionych oraz klasyfikacja dominującego udziału gatunków drzew (liściastych/iglastych) będzie wykonana na podstawie serii bezchmurnych zobrazowań Sentinel-2 dla terenu Polski z 2024 r.
- e. Wykonawca zapewni obiektywność oceny jakości i efektywności rozwiązania, a proces walidacji będzie szczegółowo udokumentowany i przekazany Zamawiającemu, a także uzupełniony wnioskami i rekomendacjami.
- f. Produkty będą prezentowane w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych 1992 (EPSG:2180) z kodowaniem polskich znaków Unicode w transformacji UTF-8. Dla symbolizacji plików *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.
- g. Produkty monitoringu powinny zostać przygotowane również jako usługi sieciowe WMS, umożliwiające ich wyświetlenie w dowolnym serwisie mapowym po stronie Zamawiającego oraz oprogramowaniu GIS.

3. Opracowanie Raportu końcowego.

- a. Wykonawca przekaze Zamawiającemu Raport końcowy z realizacji przedmiotu Umowy, który będzie zawierał w szczególności:
 - 1) wykaz materiałów źródłowych oraz danych referencyjnych wykorzystanych do opracowania produktów,
 - 2) opis metodyki oraz jej schemat,
 - 3) wykaz wykonanych produktów,
 - 4) dokumentację zawierającą wyniki walidacji produktów, analizę dokładności oraz ocenę skuteczności i prawidłowości zastosowanego rozwiązania, wnioski oraz rekomendacje,
 - 5) opis propozycji dalszych działań rozwojowych dotyczących sposobu opracowania, zakresu i formy monitorowania terenów zadrzewionych (zasięg i wyznaczenie obszarów z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych oraz drzew liściastych),
 - 6) identyfikację obszarów zastosowań i sposobu wykorzystania monitorowania terenów zadrzewionych (zasięg i wyznaczenie obszarów z dominującym udziałem gatunków drzew iglastych oraz drzew liściastych) wraz ze wskazaniem interesariuszy i użytkowników oraz możliwość wykorzystania produktów monitoringu jako danych źródłowych w realizacji zadań administracji publicznej lub w innych serwisach monitoringowych.
- b. Wykonawca przeprowadzi dla Zamawiającego prezentację sposobu realizacji prac oraz jej wyników w miejscu i terminie ustalonym przez strony dla każdego z poszczególnych etapów, o których mowa w Rozdziale V Harmonogram realizacji zamówienia.

IV. DANE, MATERIAŁY I ŹRÓDŁA INFORMACJI

1. Do realizacji Zamówienia Wykonawca wykorzysta wszystkie niezbędne źródła danych i informacji, w tym w szczególności:
 - a. Obowiązujące przepisy prawa lub ich projekty – ustawy, akty wykonawcze, w zakresach spraw objętych zamówieniem,
 - b. 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,
 - c. Dane satelitarne m.in. programu Copernicus (Sentinel-2).
 - d. Dane udostępniane w ramach portalu internetowego Bank Danych o Lasach.
 - e. Dane z uproszczonego planu urzędzenia lasu (UPUL).
 - f. Dane z Bazy danych obiektów topograficznych BDOT10k.
 - g. Bazy danych z Geoportal.gov.pl
 - h. Bazy danych pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover.
 - i. Baza danych o pokryciu terenu POLSA, m.in. mapy pokrycia terenu w wyniku zautomatyzowanego procesu klasyfikacji wieloczasowych scen satelitarnych Sentinel-2 (S2GLC).
 - j. Baza danych High Resolution Layers (HRL).
 - k. Dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego.

- I. Dane podziału administracyjnego z rejestrów publicznych.
 - m. Zamawiający udostępni na wniosek Wykonawcy do wykorzystania w trakcie realizacji zamówienia materiały będące w posiadaniu Zamawiającego, związane z przedmiotem zamówienia.
2. Dane źródłowe do opracowania serwisów, dane do walidacji i inne niezbędne do realizacji zamówienia dane Wykonawca pozyska we własnym zakresie.

V. HARMONOGRAM REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Przedmiot umowy Wykonawca zrealizuje w etapach:

Etap I – Opracowanie metodyki monitoring terenów zadrzewionych

W ramach prac objętych Etapem I Wykonawca przygotuje dokument, o którym mowa w Rozdziale III, punkt 1.

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

Etap II – Opracowanie produktów monitoringu wraz z walidacją

W zakresie Etapu II Wykonawca opracuje i opublikuje produkty monitoringu, o których mowa w Rozdziale III, punkt 2.

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 w wyznaczonym terminie.

Etap III – Opracowanie Raportu końcowego

W zakresie Etapu III Wykonawca przygotuje „Raport końcowy”, o którym mowa w Rozdziale III, punkt 3. Raport końcowy zostanie przedstawiony Zamawiającemu w ramach procedury Odbioru w postaci dokumentu oraz prezentacji multimedialnej.

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.

Tabela 2. Etapy i terminy realizacji

Lp.	Etap	Termin realizacji
1.	Etap I	4 tygodni od podpisania umowy
2.	Etap II	16 tygodni od podpisania umowy
4.	Etap III	20 tygodni od podpisania umowy

VI. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

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 przedstawionym w SWZ wraz z załącznikami w tym w szczególności Umowie,
3. Przekazywanie wyników prac odbywać się będzie w formie elektronicznej. Na życzenie Zamawiającego Wykonawca przekaże wyniki prac w wersji papierowej.
4. Zadania wymagające bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami Zamawiającego będą realizowane przez Wykonawcę w siedzibie 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 satelitarnych,
 - 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, w tym między innymi dotyczących zakresu i zawartości metodyki, produktów i serwisu monitoringowego.
 - c. żądania od Wykonawcy przedstawiania wyników prac cząstkowych dotyczących realizowanej Umowy.
8. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wytycznych określonych na stronie <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/strategia-promocji-i-informacji-kpo> dotyczących zasad promocji i oznakowania projektów realizowanych w ramach

Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, w tym w szczególności zgodnie z wymogami zawartymi w dokumentach pod nazwą: „Strategia Promocji i Informacji Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności” oraz „Księga identyfikacji wizualnej Krajowego Planu Odbudowy”.