

TABELA NR 1**Wymagania techniczne dla Zagadnienia I.1.:****Systemy produkcji i selekcji biomasy z wykorzystaniem offset CO2**

Typ surowca i dostępny wolumen	Określenie etapu procesu	Poziom TRL na zakończenie projektu	Nazwa lub opis produktu końcowego, identyfikacja produktów ubocznych i odpadowych oraz sposób ich utylizacji	Oczekiwane właściwości produktu /pożądane parametry/ wskazanie norm jakościowych	Liczba przeskalowań do osiągnięcia TRL 9- skala przemysłowa
Nazwa wskazanej do pilotażu rośliny biomasowej,	Faza pilotażowa - otrzymanie wolumenu 1000 kg s.m./r wskazanego produktu biomasowego	od 5 do 6	Produkt końcowy to uzyskanie biomasy w ilości 1000 kg s.m. o określonej charakterystyce jakościowej	zgodne z zał.1,2,3	2 (skala demonstracyjna - 10 tys.t s.sm. /r biomasy, skala przemysłowa - 100 tys. t s.m./r biomasy)

Załącznik nr 1 do tabeli nr 1 – Specyfikacja produktu biomasowego

Parametr	Wymagania	Proponowane metody analiz/sposób realizacji*
Zawartość celulozy [%]	min. 30	wg PN-92/P-50092
Zawartość hemicelulozy [%]	min. 31	wg PN-92/P-50093
Zawartość ligniny [%]	max. 16	wg PN-92/P-50094
Zawartość węgla [%]	min. 49	wg PN-EN ISO 16948:2015-07
Zawartość wodoru [%]	min. 6	wg PN-EN ISO 16948:2015-07
Zawartość azotu [%]	max. 1	wg PN-EN ISO 16948:2015-07
Zawartość tlenu [%]	max. 43	zawartość tlenu z bilansu
Zawartość siarki [%]	max. 0,1	wg PN EN ISO 16994:2016-10
Zawartość chloru [%]	max. 0,1	wg PN EN ISO 16994:2016-10
Zawartość potasu [mg/kg]	max. 9500	wg PN-EN ISO 16968:2015-07; PN-EN ISO 16967:2015-07

Zawartość fosforu [mg/kg]	max. 750	wg PN EN ISO 16994:2016-10
Zawartość wapnia [mg/kg]	max. 2900	wg PN-EN ISO 16968:2015-07; PN-EN ISO 16967:2015-07
Zawartość magnezu [mg/kg]	max. 600	wg PN-EN ISO 16968:2015-07; PN-EN ISO 16967:2015-07
Zawartość popiołu [% s.m]	max.6	wg PN EN ISO 18122:2016-01
Wartość opałowa [MJ/kg]	min. 17	wg PN-EN ISO 18125:2017-07
Zaw. wilgoci w świeżej biomase[%]	max.20	wg PN-EN ISO 18134-2:2017-03
LCA (ang. Life Cycle Assesment, tj.Ocena Cyklu Życia) – emisja gazów cieplarnianych [gCO ₂ eq/MJ]	max. 15 **	wg serii norm ISO EN PN 14040
<p><i>* Dopuszczalne wskazanie innej propozycji pod warunkiem akceptacji ze strony Zamawiającego</i></p> <p><i>Parametry opisane od wiersza 3 do 17 obejmują oznaczenie zawartości w suchej masie, natomiast parametr opisany w wierszu 18 dotyczy oznaczenia w biomase świeżej.</i></p>		

Załącznik nr 2 do tabeli nr 1- Oczekiwane i proponowane wskaźniki zużyciowo-wydajnościowe

Ilościowe nawodnienie /śladu wodnego (tj. przedstawienia niezbędnej ilości wody do otrzymania 1t biomasy z 1 ha) – oczekiwane max zużycie wody w ilości 450 l na 1 kilogram przyrostu suchej masy roślin*
Ilościowe nawożenie do uzyskania odpowiednich przyrostów plonów (tj. wskazanie zużycia kg nawozu na 1 ha lub na otrzymanie 1 t biomasy) preferowane max.150 kg nawozu/ ha**
Niezbędny areał gleb dla uzyskania biomasy w ilościach 1000 kg s.m.***/r
Proponowana wydajność biomasy z areału (ilość biomasy w 1t/1ha) wraz ze wskazaniem częstotliwości zbioru w skali roku
<p><i>*Założenie na podstawie Kuś J. 2016. Gospodarowanie wodą w rolnictwie. Studia i Raporty IUNG-PIB 47(1), 83-104</i></p> <p><i>**Wskazanie max.150 kg nawozu/ ha na podstawie https://nawozy.eu/wiedza/porady-ekspertow/nawozy/ile-i-jak-nawozic-police-proponuja.html z dn.23.12.2021</i></p> <p><i>*** s.m.- sucha masa</i></p>

Załącznik nr 3 do Tabeli nr 1 – Charakterystyka gleb

Klasy bonitacyjne (grupy klas)
I-IIIb gleby dobre i bardzo dobre
IVa+ IV b gleby średnie
V-VIz gleby bardzo słabe i słabe

Gleby do upraw rekomendowanych roślin biomasowych powinny być relatywnie niskiej jakości- od klasy V do VI zgodnej ze specyfikacją przedstawioną w poniższej tabeli

Źródło: Na podstawie opracowania Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytut Badawczy; Studia i Raporty IUNG-PIB 14; Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020

TABELA NR 2

Wymagania dla Studium przedwdrożeniowego:

Zagadnienie I.1: Systemy produkcji i selekcji biomasy z wykorzystaniem offset CO2

	Zagadnienie 1	
A. Część procesowa - uprawa		
Założenia i cel zadania	X*	Informacje dodatkowe
Opis z uzasadnieniem wyboru rośliny do uprawy	X	Rekomendacja trzech gatunków roślin do uprawy, z uwzględnieniem ich parametrów jakościowych zgodnych ze specyfikacją produktu biomasowego określoną w zał.1, przedstawienie niezbędnych do uprawy kryteriów doboru roślin ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wykorzystania niskiej jakości gleb V-VI klasa, zgodnie z zał.3 oraz ograniczenia zużycia wody, nawozów sztucznych i środków ochrony roślin.
Opis procesu uprawy - stan aktualny	X	Przedstawienie opisu procesu/technologii/uprawy rośliny, w tym przedstawienie informacji o: a) obecnych lokalizacjach i wielkościach upraw wskazanych gatunków roślin b) jakości gleb związanych z tymi uprawami (wg kategorii opisanych w zał.3), w tym jej skład pierwiastkowy, c) stosowanych systemach/sposobach nawadniania i nawożenia, ilościowym zużyciu wody i nawozów sztucznych oraz środków ochrony roślin na 1 ha areалу i 1t biomasy, d) stosowanych technikach zasiewu i cyklu rocznym uprawy, e) innych czynnikach np. wpływie CO2 na tempo wzrostu uprawy.
Opis procesu uprawy- stan projektowany	X	Przedstawienie opisu procesu uprawy obejmujący: a) wskazanie lokalizacji areálu pod zasiew rekomendowanymi gatunkami roślin b) preferowaną jakość gleby z zakresu V- VI klasy (wg kategorii opisanych w zał.3), c) szacunkową wielkość areálu wymaganą do uzyskania 1000 kg s.m./r produktu, d) ocenę składu pierwiastkowego wytypowanej gleby, e) proponowane systemy/sposoby nawadniania i nawożenia, założenia ilościowe zużycia wody na 1 ha areálu i wytworzenia 1t biomasy, f) określenie jakości oraz ilości nawozów i środków ochrony roślin wymaganych na 1 ha areálu i wytworzenie 1t biomasy, g) informacje o technice zasiewu wytypowanych roślin, zdefiniowanie kalendarza rocznego dla uprawy, kontrola np. satelitarna i/ lub inna (dla uprawy w skali 10 000 t i 100 tys t s.m./r) zawartości pierwiastków w glebie połączona z propozycją optymalizacji nawożenia, h) opracowanie sposobu oraz propozycje ilości wprowadzenia CO2 do systemu uprawy, i) inne istotne czynniki zaproponowane przez Beneficjenta.*
Specyfikacja produktu biomasowego	X	Przedstawienie specyfikacji produktu zgodnie z wymaganiami określonymi w zał.1. do Tabeli nr 1

Specyfikacje techniczne proponowanych do zastosowania rodzajów nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, CO2 dozowanego do systemu, inne	X	Przedstawienie specyfikacji preferowanych rodzajów nawozów, środków ochrony roślin i CO2 dozowanego do systemu ze wskazaniem cen zakupu i wykazem ich producentów.
Schematy blokowe, bilanse masowe	X	Opracowanie schematu blokowego operacji niezbędnych do wykonania zadania (w tym m.in. przygotowanie nasion, przygotowanie areálu pod uprawę, zasiew, nawadnianie, nawożenie, zbiór uprawy, przygotowanie areálu pod kolejną uprawę, bilans masowy głównych operacji określonych na schemacie blokowym, określenie wielkości areálu uprawy niezbędnego do wytworzenia 1000 kg s.m./r (w I etapie), bilans zużycia wody i nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, CO2, zapotrzebowanie ilościowe i koszt pozyskania lub cena zakupu nasion, koszty magazynowania, zapotrzebowanie na CO2 z kosztem jego dostarczenia do systemu dozowania, logistyka dostaw biomasy, inne wskazane przez Beneficjenta.
Zestawienie wskaźników zużycia surowców, mediów pomocniczych i energetycznych oraz uzysków w odniesieniu do danych referencyjnych określonych w zał.2	zadanie wymagane opcjonalnie	Opracowanie modelu biznesowo-finansowego obejmującego m.in. opis organizacji uprawy, określenie zapotrzebowania areálu na wytworzenie 1000 kg s.m./r, wskaźniki zużycia wody, nawozów, środków ochrony roślin, dozowanego CO2, logistykę dostaw biomasy do punktu w Centralnej Polsce, inne wskazane przez Beneficjenta, w przeliczeniu na 1ha areálu i 1t uzyskanej biomasy, wskaźniki uzysku 1t biomasy z 1 ha areálu, koszty energii elektrycznej/ciepłej (ilość, cena) związanej z przygotowaniem nasion i areálu pod zasiew i zbiór uprawy, koszt paliwa (ilość, cena) do napędu maszyn rolniczych i pojazdów spalinowych obsługujących uprawę, koszt instalacji nawadniania (ilość, cena wody), systemu dozowania CO2 (ilość, cena zakupu), melioracji, koszty remontów maszyn i urządzeń wspierających uprawę, koszty analiz (np. chemiczne związane z ocenami jakościowymi opisanymi w zał.1, satelitarne dot. poziomu pierwiastków w glebie), inne wskazane przez Beneficjenta, ocena efektywności finansowej uprawy.
Wykaz rurociągów związanych z infrastrukturą systemów nawadniania, nawożenia, dozowania środków ochrony roślin, dozowania CO2 do systemu uprawy	X	Przedstawienie specyfikacji materiałowo- ilościowej rurociągów w zależności od przeznaczenia, trasy przebiegów, koszty budowy i eksploatacji, koszty remontów, koszty przyłączy energii elektrycznej, inne wskazane przez Beneficjenta.
Wstępna analiza emisyjna zanieczyszczeń, rodzaj i ilość zanieczyszczeń, mapy rozprzestrzeniania	X	Określenie poziomu emisji CO2 i innych związków z pojazdów spalinowych uczestniczących w procesie realizacji uprawy, zwłaszcza w okresie zasiewu i zbioru uprawy, inne wskazane przez Beneficjenta.
Zdefiniowanie ilości i rodzajów odpadów powstałych podczas realizacji uprawy	X	Wskazanie możliwości/kierunków/sposobów utylizacji lub zagospodarowania powstałych odpadów.

Specyfikacje techniczne proponowanych do zastosowania rodzajów nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, CO2 dozowanego do systemu, inne	X	Przedstawienie specyfikacji jakościowo-technicznych preferowanych rodzajów nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, CO2 zużywanego w procesie uprawy wraz z wykazem producentów ww. środków.
Opis rozwiązań pozwalających na zmniejszenie powierzchni arealów uprawnych, przedstawienie możliwości zastosowania metod zapobiegających degradacji gleb, optymalnych warunków nawożenia uprawy wraz z metodyką postępowania	X	Przedstawienie opisu przykładów rozwiązań sprawdzonych w skali pilotażowej lub przemysłowej pozwalających na zmniejszenie powierzchni arealów/degradacji gleb przy jednoczesnym utrzymaniu wydajności uprawy z 1ha np. stosowanie optymalnego nawożenia, inne wskazane przez Beneficjenta.
Opis sposobu zbioru, ewentualnego przygotowania biomasy wraz z przedstawieniem metod transportu i przechowywania	X	Przedstawienie opisu opłacalnych metod przygotowania biomasy np. suszenie, rozdrabnianie, wytworzenie peletu, brykietu, inne wskazane przez Beneficjenta wraz z określeniem metod transportu i właściwego sposobu przechowywania, pozwalającego na utrzymanie odpowiednich parametrów jakościowych biomasy.
Opracowanie założeń do przeskalowania wielkości uprawy do poziomu 10 tys. t s.m./r i 100 tys. t s.m./r wraz z rekomendowanym systemem logistyki i jego opłacalnością	X	Wskazanie potencjalnych lokalizacji areалу pod zasiew rekomendowanymi gatunkami roślin, uwzględniający preferowaną jakość gleby z zakresu V-VI klasy (zgodnie z zał. 3), szacunkową wielkość areалу wymagana do uzyskania 10 tys. t s.m. i 100 tys. t s.m./r produktu, ocenę oczekiwanego składu pierwiastkowego wytypowanej gleby, proponowane systemy/sposoby nawadniania i nawożenia, założenia ilościowe zużycia wody na 1 ha areалу i/lub wytworzenia 1t biomasy, określenie jakości i ilości wymaganych nawozów sztucznych i środków ochrony roślin oraz dozowania do systemu uprawy CO2 do zużycia na 1 ha areалу i wytworzenia 1t biomasy, przygotowanie technologii zasiewu nasionami wytypowanej rośliny, zdefiniowanie okresu i przewidywanego okresu zbioru, kontrola np. satelitarna i/lub inna jakości uprawy w zakresie zawartości w glebie pierwiastków, związków chemicznych określonych w zał.1 połączona z propozycją optymalizacji nawożenia, opracowanie sposobu oraz propozycji ilości wprowadzenia CO2 do systemu uprawy, zdefiniowanie zapotrzebowania na infrastrukturę rurociągową systemów nawadniania, nawożenia, dozowania CO2 i magazynową zebranej uprawy, logistyka zbiorów i inne wskazane przez Beneficjenta.

X* - zadanie do obligatoryjnego wykonania

*s.m. - sucha masa