

OPIS ZAŁOŻEŃ PROJEKTU INFORMATYCZNEGO

Tytuł projektu	Herbarium Plus – Integracja i cyfrowe udostępnienie zbiorów botanicznych		
Wnioskodawca	Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego		
Beneficjent	Uniwersytet Pomorski w Słupsku		
Partnerzy	<ul style="list-style-type: none">• Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej w Lublinie• Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie• Uniwersytet w Siedlcach• Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie• Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie		
Źródło finansowania	Źródło finansowania: a) 79,71% to maksymalny poziom dofinansowania ze środków UE (EFRR), Fundusze Europejskie na Rozwój Cyfrowy 2012-2027, Priorytet FERC.02 Zaawansowane usługi cyfrowe, Działanie FERC.02.03 Cyfrowa dostępność i ponowne wykorzystanie informacji, b) 20,29% to maksymalny poziom dofinansowania ze środków budżetu państwa, część 27. Informatyzacja		
Całkowity koszt projektu	25 350 464,53 zł		
Planowany okres realizacji projektu	01-2027 do 12-2029		
Osoba kontaktowa	Zbigniew Osadowski	rektor@upsl.edu.pl	598405930

1. POWODY PODJĘCIA PROJEKTU

1.1. Identyfikacja problemu i potrzeb

Herbarium Plus to budowa zintegrowanego systemu cyfrowych zasobów botanicznych i nasion. Stanowi odpowiedź na wyzwania nauki, wymogi polityki Open Data oraz potrzeby ewidencjonowania za pomocą danych sekwencji DNA, rozszerzając Herbarium Pomeranicum-centrum cyfrowej digitalizacji i analizy zasobów botanicznych. Herbarium Plus dostarczy maszynowo czytelne dane o wysokiej wartości wspierając gospodarkę opartą na wiedzy i ochronę bioróżnorodności oraz zniweluje lukę w dostępie do zasobów nauki.

Obszary problemowe:

1. Brak cyfrowych produktów dostępu: nie istnieje kompleksowy, zintegrowany produkt umożliwiający zdalny i standaryzowany dostęp do rozproszonych kolekcji zielnikowych i nasion. Brak takiego rozwiązania wymusza kosztowne i ryzykowne procedury fizycznego udostępniania okazów.

2. Brak produktów zabezpieczających wiedzę: na rynku naukowym nie funkcjonują wystarczająco rozwinięte produkty cyfrowe, które umożliwiałyby trwałe i wierne odwzorowanie stanu zachowania okazów.

3. Brak produktów integrujących dane morfologiczne i genetyczne: dostępne systemy ewidencji zbiorów nie są przystosowane do powiązania okazów z danymi sekwencyjnymi DNA. Ogranicza to prowadzenie multidyscyplinarnych badań i obniża konkurencyjność krajowych zespołów badawczych.

4. Brak narzędzi analitycznych opartych na AI dla botaniki: nie istnieją wyspecjalizowane produkty wspierające automatyczną analizę i klasyfikację cech morfologicznych w zbiorach danych. Skutkuje to niską skalowalnością analiz i nadmiernym obciążeniem ekspertów pracą manualną.

5. Brak produktów do dynamicznej dokumentacji kolekcji żywych: stosowane rozwiązania to statyczne opisy zasobów ex situ. Brak produktów umożliwiających rejestrowanie zmian w czasie uniemożliwia tworzenie zaktualizowanych zbiorów danych do badań naukowych oraz trenowania algorytmów AI.

6. Brak wiarygodnych produktów dla weryfikacji danych: nie ma ogólnodostępnych, zweryfikowanych służących do kontroli jakości danych pochodzących z citizen science.

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
Pracownicy naukowcy, doktoranci i studenci	<p>Główną barierą jest ograniczona interoperacyjność i niepełny zakres danych dostępnych w tradycyjnych herbariach cyfrowych.</p> <p>Naukowcy borykają się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deficytem danych molekularnych: brak powiązania fizycznych okazów z surowymi danymi sekwencyjnymi DNA (genome skimming, barcoding) zmusza badaczy do kosztownej i niszczącej próbki ekstrakcji materiału z oryginalnych aleatów, - niewystarczającą precyzją wizualną: klasyczne skany 2D często nie pozwalają na analizę cech diagnostycznych (np. detale powierzchni zarodników czy nasion), co wymusza osobistą kwerendę. Brak dostępu do mikroskopii 3D i modeli profilometrycznych (z mikroskopu) uniemożliwia prowadzenie nowoczesnych badań morfometrycznych online, - niską wydajnością procesów porównawczych: brak narzędzi wspieranych przez sztuczną inteligencję (AI Herbarium) sprawia, że weryfikacja taksonomiczna dużych zbiorów jest procesem manualnym, czasochłonnym i podatnym na błąd subiektywny, co ogranicza skalę prowadzonych badań filogenetycznych i biogeograficznych. 	<p>17 tys. osób</p> <p>Obejmuje pracowników naukowych nauk biologicznych i rolniczych, doktorantów oraz studentów kierunków przyrodniczych, medycznych i rolniczych (wg danych POL-on i GUS).</p>
Administracja	Kluczowym problemem jest brak dostępu do	25 tys. osób

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
państwowa i samorządowa	<p>wiarygodnych danych referencyjnych w czasie rzeczywistym, co rzutuje na jakość decyzji administracyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bariery w ocenach oddziaływania na środowisko (OOS): brak zintegrowanej mapy rozmieszczenia gatunków opartej na zdigitalizowanych okazach uniemożliwia urzędnikom szybką weryfikację rzetelności operatów środowiskowych dostarczanych przez inwestorów, - utrudnione monitorowanie zmian bioróżnorodności: administracja nie posiada narzędzi do porównywania historycznych danych herbaryjnych ze współczesnymi danymi terenowymi, co jest niezbędne do prognozowania skutków zmian klimatu i planowania ochrony ex-situ, - brak standaryzacji danych: rozproszenie informacji w różnych formatach uniemożliwia ich automatyczną agregację do państwowych systemów informacji przestrzennej (GIS), co wydłuża procedury administracyjne i zwiększa ryzyko błędnych decyzji lokalizacyjnych. - brak zintegrowanych baz nasion: ochrona bioróżnorodności, zachowanie starych odmian uprawnych oraz zabezpieczenie materiału genetycznego przed wyginięciem. 	<p>Pracownicy GDOŚ, 16 Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska (RDOŚ), Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasion, Minister Klimatu, pracownicy urzędów marszałkowskich i gminnych odpowiedzialni za ochronę środowiska oraz Lasy Państwowe (430 nadleśnictw), Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.</p>
Służby i funkcjonariusze Państwowi	<p>Największą trudnością jest brak narzędzi do szybkiej, obiektywnej identyfikacji materiału dowodowego w sprawach o przestępstwa przeciwko przyrodzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - problemy z identyfikacją gatunków chronionych: funkcjonariusze na przejściach granicznych czy podczas interwencji nie mają dostępu do bazy wzorców (w tym nasion i fragmentów roślin), co uniemożliwia natychmiastowe stwierdzenie, czy dany okaz podlega ochronie (np. CITES), - brak dowodów molekularnych: służby nie mogą korzystać z referencyjnych baz DNA przypisanych do konkretnych lokalizacji, co utrudnia udowodnienie nielegalnego pochodzenia pozyskanego materiału roślinnego (np. z rzadkich siedlisk), - czasochłonność procedur biegłych: 	<p>45 tys. osób</p> <p>Funkcjonariusze Służby Celno-Skarbowej (kontrola CITES), Policji (wydziały ds. przestępczości gospodarczej i środowiskowej), Straży Granicznej oraz Inspekcji Ochrony Środowiska.</p>

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
	konieczność angażowania ekspertów akademickich do każdej rutynowej identyfikacji wydłuża postępowania przygotowawcze. Brak możliwości wstępnego oznaczenia materiału za pomocą aplikacji mobilnej z modułem AI paraliżuje działania operacyjne służb.	
Nauczyciele i uczniowie (szkoły podstawowe i ponadpodstawowe)	<p>Głównym problemem jest drastyczny rozdźwięk między nowoczesną formą edukacji cyfrowej a brakiem atrakcyjnych, profesjonalnych treści przyrodniczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - anachroniczne pomoce dydaktyczne: edukacja biologiczna opiera się na ilustracjach podręcznikowych, które nie oddają rzeczywistej różnorodności flory. Brak dostępu do interaktywnych modeli 3D i skanów deep-zoom zniechęca uczniów do nauk przyrodniczych, - wykluczenie cyfrowe w edukacji botanicznej: szkoły nie posiadają dostępu do zaawansowanych narzędzi analitycznych. Brak platformy pozwalającej na „wirtualne laboratorium” (np. porównywanie genomów czy analiza morfologiczna pod mikroskopem cyfrowym) ogranicza rozwój kompetencji STEM u młodzieży, - brak wiarygodnych źródeł open-access: w dobie dezinformacji uczniowie korzystają z niesprawdzonych źródeł internetowych. Brak jednej, autorytatywnej platformy akademickiej udostępniającej zasoby w sposób dostosowany do urządzeń mobilnych (PWA) ogranicza rzetelną edukację ekologiczną. 	<p>2 mln. osób</p> <p>Z grupy obejmującej 4,6 mln uczniów oraz 600 tys. nauczycieli (w tym 40 tys. czynnych nauczycieli biologii i przyrody) zgodnie z danymi Systemu Informacji Oświatowej (SIO).</p>
Inne podmioty (NGO, biznes, hobbyści)	<p>Problem stanowi brak surowych danych i narzędzi do realizacji zadań statutowych oraz budowania innowacyjnych usług:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dla NGO: brak dostępu do maszynowo czytelnych danych o wysokiej wartości (High Value Datasets) uniemożliwia organizacjom społecznym tworzenie niezależnych raportów o stanie przyrody oraz skuteczne uczestnictwo w konsultacjach społecznych dotyczących ochrony siedlisk, - dla sektora turystycznego: brak otwartych repozytoriów graficznych (licencje Creative Commons) uniemożliwia tworzenie 	<p>300 tys. osób</p> <p>Przedstawiciele organizacji ekologicznych (np. WWF, OTOP), branża zielarska i farmaceutyczna, firmy wykonujące oceny oddziaływania na środowisko oraz stowarzyszenia hobbystyczne (np. Polskie Towarzystwo</p>

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
	nowoczesnych aplikacji mobilnych dla turystów, przewodników przyrodniczych czy gier edukacyjnych, co ogranicza rozwój zielonej turystyki i popularyzację dziedzictwa narodowego.	Botaniczne).
Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego	<p>Pracownicy MNiSW odpowiedzialni za kształtowanie polityki publicznej w obszarze nauki i szkolnictwa wyższego, napotykają ograniczenia w dostępie do spójnych, aktualnych i wysokiej jakości danych naukowych, niezbędnych do podejmowania decyzji strategicznych, opracowywania programów wsparcia oraz oceny efektywności realizowanych działań. Rozproszenie zasobów naukowych oraz brak ich standaryzacji utrudniają analizę porównawczą, monitorowanie potencjału badawczego oraz identyfikację obszarów wymagających interwencji systemowej.</p> <p>Istotnym problemem jest również ograniczony dostęp do wiarygodnych, maszynowo czytelnych danych referencyjnych, w tym danych z zakresu badań nad bioróżnorodnością, które mogą wspierać realizację krajowych i europejskich strategii w obszarze zrównoważonego rozwoju, Open Science i gospodarki opartej na wiedzy. Brak zintegrowanych narzędzi wizualizacji oraz analizy danych naukowych obniża efektywność prac analitycznych i utrudnia wykorzystanie wyników badań w procesie decyzyjnym.</p> <p>Zidentyfikowaną potrzebą społeczną jest zapewnienie dostępu do ustandaryzowanych, wiarygodnych i łatwo dostępnych zasobów naukowych, umożliwiających skuteczne planowanie polityk publicznych, ocenę wpływu finansowanych projektów badawczych oraz wspieranie jakości i umiędzynarodowienia polskiej nauki. Planowane przedsięwzięcie odpowiada na te potrzeby poprzez tworzenie nowoczesnych, cyfrowych zasobów botanicznych, wspierających procesy decyzyjne, analityczne i strategiczne na poziomie administracji rządowej.</p>	350 osób
Uczelnie Wyższe: Uniwersytet Pomorski w Słupsku,	Pracownicy dydaktyczni, badawczy oraz badawczo - dydaktyczni, a także doktoranci uczelni wyższych napotykają na bariery w	900 osób

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie, Uniwersytet w Siedlcach, Uniwersytet MC-S w Lublinie.	<p>ograniczonym dostępem do nowoczesnych, wysokiej jakości zasobów botanicznych i bioróżnorodnych do prowadzenia badań naukowych i realizacji procesu dydaktycznego. Istotnym problemem pozostaje także brak zintegrowanych zasobów łączących dane morfologiczne z danymi sekwencyjnymi DNA roślin, co ogranicza prowadzenie nowoczesnych badań taksonomicznych i filogenetycznych zgodnych ze standardami światowej nauki.</p> <p>Niedostateczna dostępność narzędzi cyfrowych i zaawansowanej wizualizacji utrudnia również efektywne wykorzystanie aktualnych danych naukowych w procesie kształcenia studentów i doktorantów.</p> <p>Zidentyfikowaną potrzebą społeczną jest zapewnienie równego, zdalnego i bezpiecznego dostępu do szerokich zasobów naukowych, umożliwiających podnoszenie jakości badań, rozwój kompetencji badawczych oraz transfer aktualnej wiedzy do dydaktyki akademickiej. Projekt odpowiada na te potrzeby poprzez digitalizację zasobów botanicznych, ich zaawansowaną wizualizację oraz integrację z danymi genetycznymi, wspierając rozwój kapitału intelektualnego uczelni.</p>	
Hodowcy roślin i producenci rolni	<p>Hodowcy roślin i producenci rolni stoją przed problemem niewystarczającej jakości dostępnych odmian roślin uprawnych, które nie zawsze zapewniają stabilne i wysokie plony oraz odpowiednią jakość nasion.</p> <p>Zmieniające się warunki klimatyczne, presja chorób i szkodników oraz rosnące koszty produkcji powodują potrzebę stosowania odmian bardziej plennych, odpornych i dostosowanych do lokalnych warunków uprawy.</p> <p>Brak dostępu do nowoczesnych, wysokiej jakości odmian ogranicza efektywność produkcji rolnej oraz konkurencyjność gospodarstw. Hodowcy i producenci potrzebują rozwiązań, które umożliwią tworzenie i wdrażanie odmian dających wyższe i stabilniejsze plony oraz lepszej jakości nasiona, przy jednoczesnym ograniczeniu nakładów i strat.</p>	5000 osób
Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi	Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz jego pracownicy odpowiadają za kształtowanie i	200 osób

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
	<p>realizację polityki rolnej oraz rozwoju obszarów wiejskich. Istotnym problemem jest konieczność zapewnienia stabilnej, konkurencyjnej i zrównoważonej produkcji rolnej w warunkach zmieniającego się klimatu, rosnących wymagań środowiskowych oraz dynamicznych zmian rynkowych.</p> <p>Resort oraz jego pracownicy potrzebują skutecznych rozwiązań wspierających rozwój nowoczesnego rolnictwa, w tym dostępu do wiedzy o innowacyjnych odmianach roślin o wyższej jakości, lepszej plenności i większej odporności na choroby oraz czynniki stresowe. Brak takich rozwiązań utrudnia realizację strategicznych celów państwa w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego, ograniczania strat w rolnictwie oraz zwiększania konkurencyjności sektora rolno-spożywczego.</p> <p>Planowane przedsięwzięcie odpowiada na potrzeby ministerstwa poprzez wsparcie działań prowadzących do podnoszenia jakości produkcji roślinnej, wdrażania innowacji oraz realizacji krajowych i unijnych strategii rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich.</p> <p>Ułatwia ono również pracownikom resortu podejmowanie decyzji opartych na nowoczesnych i efektywnych rozwiązaniach, sprzyjających długofalowemu rozwojowi sektora rolnego.</p>	
<p>Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB w Radzikowie, PAN Ogród Botanicznego – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie</p>	<p>Pracownicy napotykają bariery w ograniczonym dostępie do baz i zasobów bioróżnorodności i nasion do prowadzenia badań naukowych nad bezpieczeństwem żywności, odporności odmian i zachowaniem materiału genetycznego przed wyginięciem.</p>	<p>500 osób</p>

1.2. Opis stanu obecnego

Aktualny model digitalizacji i udostępniania zbiorów opiera się na rozwiązaniach wypracowanych w projekcie „Herbarium Pomeranicum...”, finansowanym ze środków POPC 2014–2020.

Wraz z dynamicznym rozwojem technologii wdrożony system wymaga dalszej rozbudowy i rozszerzenia funkcjonalnego w zakresie:

- wydajności sieci: główny szkielet sieciowy oparty na rozwiązaniach o przepustowości, która przy obecnym wzroście liczby danych wysokiej rozdzielczości (skany 2D/3D) staje się niewydolna,
- bezpieczeństwa danych: systemy zabezpieczeń styku z Internetem wymagają modernizacji do

standardu UTM nowej generacji, aby skutecznie przeciwdziałać nowoczesnym zagrożeniom,

- składowania danych: wykorzystywane klasyczne systemy plikowe (NAS), które przy skali setek tysięcy obiektów wykazują niską wydajność operacyjną (wąskie gardła I/O). Brak nowoczesnego składowania obiektowego, standard dla danych typu Big Data,
- braku zaawansowanej analityki (AI): obecnie weryfikacja taksonomiczna i opis morfologiczny okazów odbywa się w 100% manualnie. Przy rosnącej liczbie zasobów z całej Polski, brak narzędzi automatyzujących (AI) drastycznie wydłuża czas udostępniania rekordów i zwiększa koszty operacyjne,
- ograniczonego zakresu danych: system koncentruje się na warstwie wizualnej i opisowej. Brak jest zintegrowanego modułu do gromadzenia i wizualizacji danych molekularnych (DNA), co staje się barierą w prowadzeniu nowoczesnych badań genomowych (genome skimming),
- obsługi zdjęć i multimediów: brak profesjonalnego silnika do procesowania obrazów RAW do formatów kaflowych (deep-zoom), co sprawia, że ładowanie zdjęć wysokiej rozdzielczości na urządzeniach mobilnych jest powolne i obciąża transfer użytkownika,
- interfejsu użytkownika: obecny portal udostępniania zasobów posiada ograniczoną responsywność i nie w pełni wykorzystuje potencjał technologii PWA (np. brak pracy offline),
- zarządzania treścią: brak elastycznego modułu importu danych dla partnerów (User Gateway).

2. EFEKTY PROJEKTU

2.1. Cele i korzyści wynikające z projektu

Cel - 1	Podniesienie dostępności, jakości i użyteczności cyfrowych zasobów botanicznych i nasion Polski poprzez budowę zintegrowanego systemu naukowego „Herbarium Plus”, wykorzystującego zaawansowane technologie analizy obrazu (AI), genomiki oraz wysokowydajnej infrastruktury IT.
Cel strategiczny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 roku. Obszary wpływu: trwale zabezpieczenie cyfrowego dziedzictwa przyrodniczego, wsparcie ochrony bioróżnorodności, monitoring zmian i planowanie ochrony, dostarczanie danych referencyjnych; 2. Polityka Open Data; Cel strategiczny 3. Zwiększenie zasobów cyfrowych w modelu Open Data.
Korzyść:	<p>Korzyści Projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemowe zwiększenie dostępności cyfrowych zasobów botanicznych i nasion Polski. 2. Poprawa jakości badań botanicznych i taksonomicznych. 3. Wzrost efektywności i produktywności instytucji naukowych w zakresie klasyfikacji i opisie morfologicznym okazów botanicznych. 4. Zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa cyfrowych zasobów botanicznych i nasion. 5. Integracja polskich herbariów w jeden interoperacyjny ekosystem badawczy. 6. Zwiększenie widoczności polskich zasobów botanicznych w międzynarodowym obiegu naukowym. 7. Ułatwienie dostępu do wiedzy botanicznej dla szerokiego grona odbiorców. <p>Korzyści długofalowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zachowanie cyfrowego dziedzictwa naukowego i przyrodniczego Polski

	<p>dla przyszłych pokoleń.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Utworzenie trwałego fundamentu dla rozwoju nauki opartej na danych. 3. Wzmocnienie roli danych botanicznych w procesach decyzyjnych i ochronie środowiska. 4. Podniesienie kompetencji społeczeństwa w zakresie ochrony bioróżnorodności. 5. Ugruntowanie pozycji Polski jako istotnego uczestnika globalnej infrastruktury danych naukowych
KPI:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba podmiotów wspartych w zakresie rozwoju usług, produktów i procesów cyfrowych 2. Liczba obiektów udostępnionych on-line 3. Liczba utworzonych API 4. Liczba baz danych udostępnionych on-line poprzez API
Wartość aktualna i docelowa KPI:	<p>KPI 1. wartość aktualna: 0 KPI 2. wartość aktualna: 0 KPI 3. wartość aktualna: 0 KPI 4. wartość aktualna: 0 KPI 1. wartość docelowa: 6 KPI 2. wartość docelowa: 730 585 KPI 3. wartość docelowa: 2 KPI 4. wartość docelowa: 2</p>
Metoda pomiaru KPI	<p>Metoda/sposób pomiaru KPI 1: analiza treści umowy partnerskiej. Źródło danych: umowa partnerska. Częstotliwość: roczna. Termin pomiaru: koniec każdego roku.</p> <p>Metoda/sposób pomiaru KPI 2: automatyczna agregacja unikalnych rekordów taksonomicznych oznaczonych jako „publicznie dostępne” w centralnej bazie danych. Źródło danych: systemowa tabela meta-danych w bazie PostgreSQL oraz indeksy produkcyjne silnika Elasticsearch. Częstotliwość: kwartalna (monitoring przyrostu). Termin pomiaru: ostatni miesiąc realizacji projektu.</p> <p>Metoda/sposób pomiaru KPI 3: analiza treści protokołu odbioru API po akceptacji strony odbierającej. Źródło danych: protokół odbioru. Częstotliwość: jednokrotnie. Termin pomiaru: 30.06.2028 r.</p> <p>Metoda/sposób pomiaru KPI 4: analiza treści protokołu odbioru prac po akceptacji strony odbierającej. Źródło danych: protokół odbioru. Częstotliwość: jednokrotnie. Termin pomiaru: 30.06.2028 r.</p>
Cel - 2	<p>Zwiększenie efektywności procesów badawczych oraz standaryzacji opracowania zbiorów botanicznych poprzez automatyzację analizy cech morfologicznych i integrację danych obrazowych, opisowych i genomowych w jednym środowisku cyfrowym.</p>
Cel strategiczny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strategia Cyfryzacji Polski do 2035 roku. 2. Polityka Naukowa Państwa:

	Priorytet 1. Rozwój systemu szkolnictwa wyższego i nauki; Priorytet 4. Technologie cyfrowe w gospodarce i społeczeństwie.
Korzyść:	<p>Korzyści Projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększenie efektywności i zakresu badań botanicznych oraz taksonomicznych. 2. Zwiększenie jakości procesów decyzyjnych w obszarze ochrony przyrody dzięki dostępowi do ujednoliconych, zweryfikowanych i aktualnych danych. <p>Korzyści długofalowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwój nowoczesnych, nieniszczących skanowanych obiektów, metod badawczych oraz wzrost liczby i jakości publikacji opartych na danych cyfrowych i genomowych. 2. Wzmocnienie skuteczności polityk ochrony przyrody opartych na danych naukowych oraz ograniczenie ryzyka błędnych decyzji wynikających z braku lub rozproszenia informacji.
KPI:	Liczba rekordów wzbogaconych o dane genomowe
Wartość aktualna i docelowa KPI:	KPI 5. wartość aktualna: 0 KPI 5. wartość docelowa: 10 000
Metoda pomiaru KPI	<p>Metoda/sposób pomiaru KPI 5: zliczanie rekordów posiadających powiązane relacyjne obiekty binarne w przestrzeni z warstwy składowania obiektowego o zdefiniowanych rozszerzeniach oraz poprawnie wypełnione pola w module Genomika.</p> <p>Źródło danych: logi systemowe modułu Genomika oraz raporty zajętości przestrzeni z warstwy składowania obiektowego.</p> <p>Częstotliwość: półroczna (ze względu na czasochłonność procesów sekwencjonowania).</p> <p>Termin pomiaru wartości docelowej: ostatni miesiąc realizacji projektu.</p>
Cel - 3	Wzmocnienie integracji, interoperacyjności i trwałości krajowych zasobów botanicznych poprzez stworzenie bezpiecznego, skalowalnego systemu cyfrowego umożliwiającego ponowne wykorzystanie danych przez środowisko naukowe, administrację publiczną oraz użytkowników zewnętrznych.
Cel strategiczny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strategia Cyfryzacji Polski do 2035 roku. 2. Polityka Open Data; Cel strategiczny 3. Zwiększenie zasobów cyfrowych w modelu Open Data.
Korzyść:	<p>Korzyści Projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększenie dostępu do interaktywnych, wysokiej jakości pomocy dydaktycznych na urządzeniach mobilnych. 2. Wzrost możliwości swobodnego pobierania surowych danych do tworzenia własnych aplikacji i raportów środowiskowych. <p>Korzyści długofalowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demokratyzacja dostępu do wiedzy naukowej zapewnia równy dostęp do zasobów niezależnie od barier geograficznych, instytucjonalnych i finansowych, wspierając ideę nauki otwartej.

KPI:	Liczba pobrań/odtworzeń dokumentów zawierających informacje sektora publicznego [szt./rok]
Wartość aktualna i docelowa KPI:	KPI 6. wartość aktualna: 0 KPI 6. wartość docelowa: 150 tys./rok (750 tys/5 lat)
Metoda pomiaru KPI	<p>Metoda/sposób pomiaru KPI 6: algorytm liczący pobrania/odtworzenia dokumentów. Do pomiaru wykorzystana zostanie analityka po stronie serwera i systemu UTM.</p> <p>Źródło danych: moduł analityczny silnika Elasticsearch (analizujący logi zapytań do API), logi serwera aplikacji (warstwa PWA) oraz dane z systemu UTM (w zakresie statystyk ruchu przychodzącego).</p> <p>Częstotliwość: kwartalna (analiza trendów) oraz roczna (raportowanie zbiorcze).</p> <p>Termin pomiaru wartości docelowej: ostatni rok trwania projektu (porównanie rok do roku).</p>

2.2. Udostępnione e-usługi

Lp.	Nazwa e-usługi	Typ	Zakres oddziaływania	Poziom dojrzałości e-usługi

2.3. Udostępnione informacje sektora publicznego i zdigitalizowane zasoby

Rodzaj informacji/zasobów	Planowana data udostępnienia	Szacowana liczba obiektów objętych digitalizacją (udostępnianiem informacji)
Wizualizacje taksonomiczne wysokiej rozdzielczości – skany 2D i makrofotografia okazów botanicznych	31-12-2029	596102
Dane molekularne i genomiczne (DNA) – surowe dane z sekwencjonowania (genome skimming) oraz zmapowane genomy organellowe.	31-12-2029	10000
Modele 3D i mikrofotografia specjalistyczna – cyfrowe	31-12-2029	124483

Rodzaj informacji/zasobów	Planowana data udostępnienia	Szacowana liczba obiektów objętych digitalizacją (udostępnianiem informacji)
odwzorowania powierzchni okazów botanicznych.		
Liczba udostępnionych rekordów okazów botanicznych.	31-12-2029	730585

Czy wszystkie zdigitalizowane zasoby objęte projektem będą udostępniane bezpłatnie?
TAK/NIE

2.4. Produkty końcowe projektu

Nazwa produktu	Planowana data wdrożenia
Urządzenia sieciowe, osprzęt sieciowy, pamięć masowa, serwery wraz z oprogramowaniem	12-2027
Modyfikacja platformy w zakresie modułu głównego oraz dodanie nowych funkcjonalności Herbarium Plus	05-2028
Sprzęt do digitalizacji DNA (sekwenator)	01-2028
Sprzęt do digitalizacji okazów (skaner dziełowy) z oprogramowaniem	01-2028
Sprzęt do digitalizacji 3D okazów z oprogramowaniem.	01-2028
Pracownie digitalizacyjne	01-2028
API dostępne do danych molekularnych i genomicznych	05-2028
Raport z inicjalnego testu prywatności	12-2028
Raport z testów bezpieczeństwa	03-2029
Raport z testów wydajności	03-2029
Raport z badań/testów UX	03-2029
Raport z audytu dostępności WCAG	03-2029
API serwisu AI Herbarium	05-2028
Materiały informacyjno - promocyjne	04-2027
Materiały szkoleniowe	09-2027

3. KAMIENIE MIŁOWE

Kamienie milowe	Planowany termin osiągnięcia
Rozstrzygnięto postępowanie przetargowe i zawarto umowę na	2027-06-30

Kamienie milowe	Planowany termin osiągnięcia
modyfikację systemu Herbarium Plus	
Wdrożono modyfikację systemu Herbarium Plus	2027-12-31
Odebrano urządzenia sieciowe, osprzęt sieciowy, urządzenia masowe wraz z oprogramowaniem	2027-12-31
Zakończono szkolenia pracowników	2027-12-31
Uruchomiono stanowiska do skanowania	2028-01-31
Wdrożono API (API serwisu "AI Herbarium", API dostępne do danych molekularnych i genomicznych)	2028-05-31
Zeskanowano 25% rekordów	2028-09-30
Wykonano testy bezpieczeństwa, UX/WCAG, wydajności i inicjalnego testu prywatności	2029-03-31
Zeskanowano 80% rekordów	2029-09-30
Udostępniono on-line 100% zdigitalizowanych zasobów nauki i zapewniono trwałości projektu	2029-12-31
Zakończono akcję promocyjną projektu	2029-12-31

4. KOSZTY

4.1. Koszty ogólne projektu wraz ze sposobem finansowania

Całkowity koszt projektu (netto oraz brutto), w tym	Netto 21 638 783,69 zł Brutto 25 350 464,53 zł	
Procent dofinansowania ze środków UE (brutto)	79,71%	
Procent środków z budżetu państwa (brutto)	20,29%	
Podział całkowitego kosztu projektu na poszczególne lata (netto oraz brutto)	2027	Netto 13 518 574,06 zł Brutto 16 135 846,10 zł
	2028	Netto 4 027 221,28 zł Brutto 4 871 616,26 zł
	2029	Netto 4 092 988,35 zł Brutto 4 343 002,17 zł

4.2. Wykaz poszczególnych pozycji kosztowych

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
Oprogramowanie	<p>1. Wydatki na pokrycie kosztów modernizacji/ stworzenia oprogramowania oraz wydatki na wdrożenia tego oprogramowania.</p> <p>2. Wydatki na pokrycie zakupu / wytworzenia nowych modułów.</p> <p>3. Wydatki na pokrycie kosztów stworzenia domen (platform) i portali.</p> <p>4. Wydatki na zakup narzędzi warstwy programowej niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa przesyłanych informacji oraz identyfikacji (np. elektronicznego poświadczenia tożsamości).</p> <p>5. Wydatki na programy i systemy informatyczne współpracujące ze sprzętem do digitalizacji.</p> <p>6. Wynagrodzenia pracowników merytorycznych bezpośrednio związanych z realizacją projektu, z wytworzeniem, wdrożeniem i udostępnieniem produktów projektu.</p> <p>7. Wydatki na pokrycie kosztów stworzenia dwóch API dostępowych do serwisu GENOM</p>	10 974 157,49 zł	Zakup i wytworzenie modułów: AI Herbarium (uczenie maszynowe), silnika wizualizacji genomowej oraz nowoczesnego front-endu PWA. Oprogramowanie zapewni interaktywność i automatyzację analiz naukowych. Koszty związane z wynagrodzeniami pracowników bezpośrednio zaangażowanych w realizację zadań w projekcie oraz z wytworzeniem produktów projektu.

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
	(danych z sekwencjonowania DNA) oraz AI Herbarium (korzystanie z wytrenowanych w projekcie modeli sztucznej inteligencji).		
Infrastruktura	<p>1. Wydatki na zakup i dostawę sprzętu informatycznego.</p> <p>2. Wydatki na urządzenia sieciowe i osprzęt sieciowy pozwalający na przyłączenie do szerokopasmowego Internetu.</p> <p>3. Utrzymanie sprzętu w okresie realizacji projektu.</p> <p>4. Wydatki na zakup narzędzi warstwy sprzętowej niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa przesyłanych informacji oraz identyfikacji (np. elektronicznego poświadczania tożsamości).</p> <p>5. Wydatki związane z zakupem infrastruktury do pozyskiwania udostępnianych w ramach projektu danych oraz do digitalizacji (skanery, mikroskopy cyfrowe, sekwenator,</p>	11 521 645,43 zł	<p>Budowa warstwy składowania i przetwarzania danych o dużej skali (Big Data). Macierze All-Flash zapewnią wydajność baz danych i procesów AI, a Object Storage pozwoli na bezpieczne, skalowalne przechowywanie ciężkich plików RAW i danych DNA zgodnie z modelem Active-Active.</p> <p>W ramach sprzętu IT, przewidziany jest zakup niezbędnej infrastruktury serwerowej dla każdego z partnerów projektu. Przewidziana jest rozbudowa infrastruktury sieciowo-serwerowej, dedykowanej na potrzeby wirtualizacji tworzonych systemów na Uniwersytecie Pomorskim w Słupsku. Modernizowane rozwiązanie zagwarantuje wysoką dostępność zdigitalizowanych zasobów oraz ich bezpieczeństwo. Rozproszona i modułowa budowa infrastruktury oraz zakładana pojemność macierzy będą wystarczające do zapewnienia trwałości projektu.</p> <p>Zakup specjalistycznych skanerów do alegatów wraz z oprzyrządowaniem, sekwenatora, mikroskopu cyfrowego, kamer cyfrowych, oświetlenia, zestawów komputerowych, podzespołów komputerowych, kalibratorów i spektrofotometrów oraz akcesoriów, itp. Sprzęt zakupiony</p>

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
	<p>kamery cyfrowe, oświetlenie, zestawy komputerowe, podzespoły komputerowe, kalibratory i spektrofotometry, akcesoria itp.)</p> <p>6. Utrzymanie sprzętu w okresie realizacji projektu.</p> <p>7. Wydatki na opiekę serwisową posprzedażową (maintenance) sprzętu do digitalizacji.</p>		zostanie wraz z wsparciem w okresie realizacji projektu (maintenance).
Koszty UX i grafiki	Przygotowanie projektów graficznych i makiet interfejsów graficznych	350 000,00 zł	<p>Opracowanie profesjonalnej makiety (UX) i warstwy wizualnej (UI) portalu. Celem jest zapewnienie najwyższej intuicyjności dla badaczy oraz pełnej zgodności ze standardem WCAG 2.1, co jest warunkiem dostępu do e-zasobów dla osób ze szczególnymi potrzebami.</p> <p>Po zakończeniu prac nad makietą (UX) oraz warstwą wizualną (UI) portalu zostanie przeprowadzony kompleksowy audyt dostępności cyfrowej, którego celem będzie potwierdzenie pełnej zgodności rozwiązania ze standardem WCAG 2.1 na poziomie AA, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz dobrymi praktykami projektowania uniwersalnego.</p>
Bezpieczeństwo	<p>1. Wdrożenie wielowarstwowej ochrony infrastruktury;</p> <p>2. Wydatki na budowę lub rozbudowę zabezpieczeń logicznych (firewall, UTM, systemy, IDS, IPS);</p>	602 020,00 zł	Wdrożenie wielowarstwowej ochrony infrastruktury. Systemy UTM zapewnią bezpieczny styk z siecią i VPN. Koszty obejmują także konfigurację węzła Disaster Recovery w celu zapewnienia ciągłości działania (KRI) oraz systemy (urządzenia) firewall i UTM.

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
	3. Wydatki na wykonanie testów bezpieczeństwa.		
Wydajność rozwiązań	Wydajność rozwiązań (Switche 10/40 Gb/s, NetCrunch)	50 000,00 zł	<p>Modernizacja sieci szkieletowej dla zapewnienia bezproblemowego przesyłu danych wysokiej rozdzielczości. System NetCrunch pozwoli na proaktywny monitoring wydajności i natychmiastowe wykrywanie wąskich gardeł w transmisji danych między jednostkami partnerskimi.</p> <p>W ramach prac zaplanowano zewnętrzne i wewnętrzne testy wydajnościowe oraz prace związane ze strojeniem i optymalizacją wydajności platformy.</p>
Szkolenia	<p>Cykl szkoleń merytorycznych dla kadry merytorycznej odpowiedzialnej za realizację wskaźników w projekcie. Szkolenia z zakresu obsługi nowych funkcjonalności systemu Herbarium Plus oraz z obsługi nowych urządzeń i technologii.</p>	120 000,00 zł	<p>Planowany cykl szkoleń merytorycznych dla kadry merytorycznej odpowiedzialnej za realizację wskaźników projektu jest niezbędny dla prawidłowej, efektywnej i terminowej realizacji założeń projektu.</p> <p>Zakres szkoleń obejmuje zarówno obsługę nowych funkcjonalności systemu Herbarium Plus, jak i obsługę nowych urządzeń oraz zastosowanie wdrażanych technologii, które są kluczowe dla osiągnięcia zakładanych rezultatów i wskaźników produktu oraz rezultatu.</p> <p>Wdrożenie nowych funkcjonalności systemu oraz nowego sprzętu wiąże się ze zmianą dotychczasowych procesów pracy, sposobów gromadzenia, przetwarzania i raportowania danych. Brak odpowiedniego przygotowania kadry mógłby skutkować błędami w obsłudze systemu, nieefektywnym wykorzystaniem zakupionych rozwiązań, a w</p>

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
			<p>konsekwencji ryzykiem nieosiągnięcia zakładanych wskaźników projektu.</p> <p>Ponadto szkolenia z zakresu obsługi nowych urządzeń i technologii umożliwią bezpieczne i zgodne z przeznaczeniem użytkowanie infrastruktury zakupionej w ramach projektu, co przełoży się na trwałość rezultatów oraz racjonalność poniesionych wydatków.</p>
Działania informacyjno-promocyjne	Budowa świadomości o nowym systemie wśród naukowców i obywateli.	74 200,00 zł	<p>Budowa świadomości o nowym systemie wśród naukowców i obywateli. Obejmuje oznakowanie sprzętu zgodnie z wymogami UE, organizację konferencji otwierającej/zamykającej oraz kampanię w mediach naukowych informującą o otwartym dostępie do danych. Stworzenie i prowadzenie strony internetowej projektu, profili na portalach społecznościowych, blogów i innych form wykorzystujących komunikację internetową.</p> <p>Organizacja spotkań informacyjnych i wydarzeń promocyjnych (w tym wynajem sali, catering).</p> <p>Wydatki związane z zakupem materiałów informacyjnych i promocyjnych.</p>
Koszty zarządzania i wsparcia (w tym wynagrodzenia personelu wspomagającego)	Koszty związane z zarządzaniem projektem i wynagrodzeniem personelu wspomagającego w projekcie oraz koszty pośrednie projektu	1 658 441,61 zł	<p>Prawidłowa realizacja projektu będzie wymagała poniesienia wydatków związanych z zaangażowaniem osób wykonujących czynności niezwiązane bezpośrednio z głównymi celami i produktami projektu, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koszty wynagrodzeń personelu zarządzającego jednostki. 2. Kosztów wynagrodzeń innych osób zaliczających się do personelu wsparcia, czyli osób zaangażowanych w obsługę techniczną projektu, w tym obsługę kadrową,

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
			<p>administracyjną, sekretariat i kancelarię, księgowość, obsługę w zakresie promocji, zamówień, prawnym i realizujące także inne działania niezwiązane z wdrażaniem konkretnych zadań wskazanych we wniosku o dofinansowanie projektu.</p> <p>3. Wydatki na pokrycie kosztów usług wspomagających realizację i zarządzanie projektem, niezwiązanych bezpośrednio z głównymi celami i produktami projektu, w zakresie usług prawnych, zarządczych, tłumaczeń, usług księgowych, drukarskich i kopiowania dokumentów.</p>

4.3. Koszty ogólne utrzymania wraz ze sposobem finansowania (okres 5 lat)

Całkowity koszt utrzymania trwałości projektu (brutto)	2 413 109,00 zł		Źródło finansowania
Podział całkowitego kosztu utrzymania trwałości projektu na poszczególne lata (netto oraz brutto)	2030	450 000,00 zł (brutto) (365 853,00 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2031	465 750,00 zł (brutto) (378 658,00 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2032	482 051,00 zł (brutto) (391 911,00 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2033	498 923,00 zł (brutto) (405 628,00 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2034	516 385,00 zł (brutto) (419 825,00 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa

4.4. Planowane koszty ogólne realizacji (w przypadku projektu współfinansowanego – wkład krajowy z budżetu państwa) oraz

koszty utrzymania projektu:

- zostaną pokryte w ramach budżetów odpowiednich dysponentów części budżetowych bez konieczności występowania o dodatkowe środki z budżetu państwa
- ~~będą powodować konieczność przyznania dodatkowych kwot~~

5. GŁÓWNE RYZYKA

5.1. Ryzyka wpływające na realizację projektu

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
Trwałe uszkodzenie okazów	Średnia	Niskie	Odpowiednio przeszkolony personel. Zachowanie procedur ochrony sanitarnej (wymrażanie). Zachowanie procedur przenoszenia oraz wyłączania i włączania do kolekcji.
Opóźnienie wynikające z przedłużającej się procedury przetargowej dotyczącej zakupu sprzętu IT, sprzętu do digitalizacji, wykonania robót budowlanych i oprogramowania	Średnia	Niskie	Merytoryczne przygotowanie dokumentacji przetargowej. Wczesne rozpoczęcie prac nad opisem przedmiotu zamówienia.
Wystąpienie Partnera z zawartej umowy o partnerstwie	Duża	Znikome	Spotkania Komitetu Sterującego mające na celu wyjaśnienie ewentualnych napięć związanych z realizacją partnerstwa w projekcie.
Trudności organizacyjne	Średnia	Niskie	Przygotowanie odpowiednich szkoleń dla pracowników merytorycznych projektu.
Niewłaściwe oszacowanie kosztów poszczególnych zadań	Średnia	Średnie	Weryfikacja i uaktualnienie oszacowanych kosztów określonych w studium wykonalności projektu przed uruchomieniem procedur przetargowych.
Zagubienie etykiety okazu	Mała	Znikome	Odpowiednie przeszkolenie personelu w zakresie obchodzenia się z okazem. Zachowanie procedur wyłączania i włączania do kolekcji. Odpowiednie przygotowanie stanowisk pracy. Umieszczenie okazów w pojemnikach zabezpieczająco - segregujących przed

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
			przeniesieniem ich do pracowni digitalizacyjnych, a następnie ponowne umieszczenie okazów po procesie digitalizacji w pojemnikach zabezpieczająco - segregujących.
Opóźnienie wytworzenia systemu Herbarium Plus	Średnia	Średnie	Wprowadzenie zapisów o karach umownych w umowie z wykonawcą. Sporządzenie harmonogramu prac wytworzenia systemu Herbarium Plus.

5.2. Ryzyka wpływające na utrzymanie efektów

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
Małe zainteresowanie zdigitalizowanymi zasobami	Duża	Niskie	Intensyfikacja działań informacyjnych i promocyjnych zgodnie z planem promocji.
Nadmierne obciążenie oraz niska przepustowość sieci LAN i WAN	Średnia	Niskie	Umieszczenie zdigitalizowanych zasobów w różnych rozdzielczościach. Wystawianie zbiorów do przeglądania w minimalnej rozdzielczości i możliwość indywidualnego pobrania alegatu w maksymalnej rozdzielczości. Wykorzystanie wysokowydajnych przełączników szkieletowych 10/40 Gb/s oraz technologii Object Storage eliminującej wąskie gardła I/O
Nieoczekiwane komplikacje - awarie sprzętu IT	Mała	Niskie	Przyjęty w projekcie system redundancji i zabezpieczania kopii, co umożliwia przejęcie zadań przez sprawne ośrodki na wypadek awarii. Instalowanie sprzętu i oprogramowania zgodnie z zaleceniami producentów.
Nieprzewidziane zmiany prawno-organizacyjne wpływające na działanie instytucji Partnera Projektu lub Partnera Wiodącego uniemożliwiające	Duża	Niskie	Zakłada się stałe monitorowanie zmian prawno-organizacyjnych u wszystkich partnerów oraz utrzymanie elastycznego modelu współpracy, umożliwiającego szybkie reagowanie na zaistniałe okoliczności. Kluczowym mechanizmem zarządzania ryzykiem jest wdrożenie redundancji organizacyjnej i technicznej, pozwalającej na przejęcie zadań oraz

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
utrzymanie efektów projektu			<p>zasobów przez innych partnerów w przypadku problemów po stronie jednego z nich.</p> <p>W szczególności przewiduje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwość przeniesienia zasobów w celu zapewnienia ich dalszego utrzymania do innego partnera projektu, - zapewnienie kompatybilności systemów oraz stosowanie otwartych standardów, umożliwiających sprawną migrację danych między partnerami, - decentralizację przechowywania danych poprzez utrzymywanie kopii bezpieczeństwa w różnych lokalizacjach.

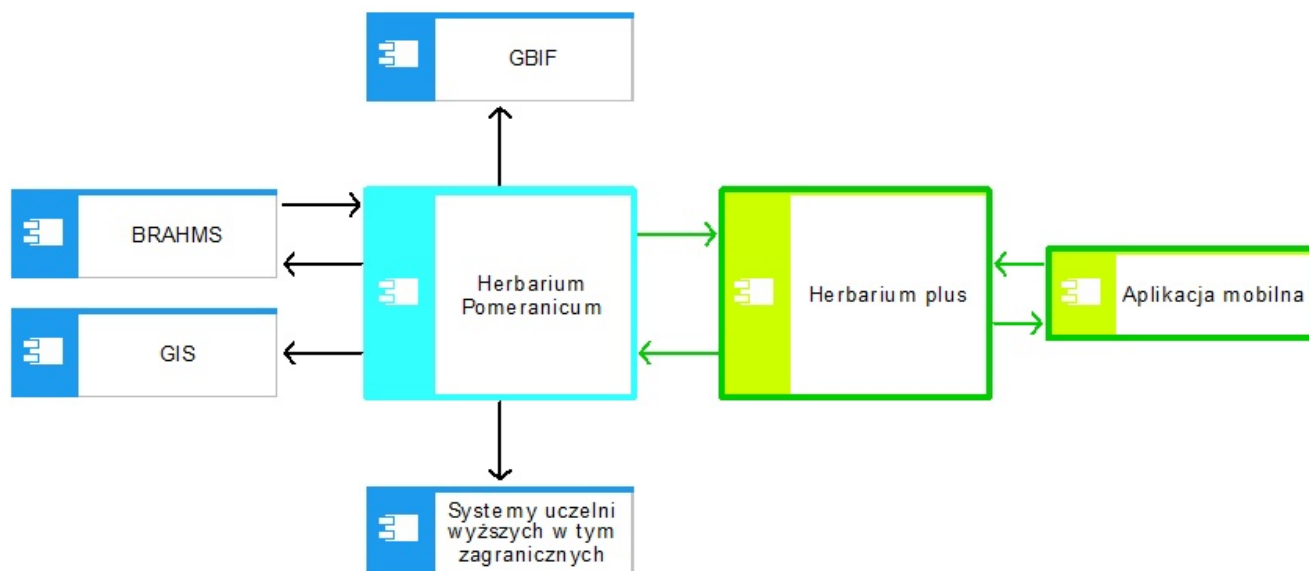
6. OTOCZENIE PRAWNE

Lp.	Tytuł aktu prawnego	Czy wymaga zmian	Opis zmian (jeśli dotyczy)	Etap prac legislacyjnych (jeśli dotyczy)
1	Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz.U. 2021 poz. 1641 z późn. zm.)	TAK/NIE		
2	Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r., o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity: t.j. Dz.U. 2022 poz. 2509.)	TAK/NIE		
3	Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych (Dz.U. 2021 poz. 386).	TAK/NIE		
4	Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 1270),	TAK/NIE		
5	Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. 2023 poz. 1605 z późn. zm.)	TAK/NIE		
6	Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. 2023 poz. 742 z późn. zm.)	TAK/NIE		
7	Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości (Dz.U. 2023 poz. 120)	TAK/NIE		
8	Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r.	TAK/NIE		

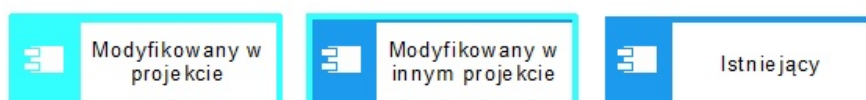
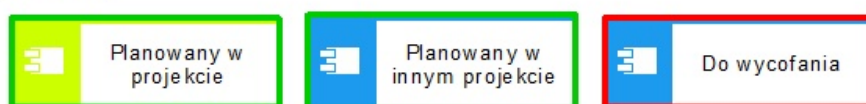
Lp.	Tytuł aktu prawnego	Czy wymaga zmian	Opis zmian (jeśli dotyczy)	Etap prac legislacyjnych (jeśli dotyczy)
	Ordynacja podatkowa (Dz.U. 2023 poz. 2383)			
9	Ustawa o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (t.j. Dz.U. 2023 poz. 913)	TAK /NIE		
10	Ustawa o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (t.j. Dz.U. 2022 poz. 2240)	TAK /NIE		
11	Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych(Dz.U. z późn. zm.)	TAK /NIE		
12	Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Polskiej Akademii Nauk (Dz.U. z późn. zm.)	TAK /NIE		

7. ARCHITEKTURA

7.1. Widok kooperacji aplikacji



Legenda



Lista systemów wykorzystywanych w projekcie

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
1	Aplikacja mobilna	Uniwersytet Pomorski w Słupsku	Aplikacja mobilna to system wspierający gromadzenie i przeglądanie danych przyrodniczych bezpośrednio w terenie. Cel utworzenia systemu: zapewnienie narzędzi do mobilnej ewidencji stanowisk roślin i grzybów oraz udostępnienie zasobów	Planowany	Stworzenie aplikacji umożliwiająca zbieranie i przeglądanie danych terenowych w trybie offline. Przeglądanie danych Herbarium Plus dzięki

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			<p>bazy centralnej w warunkach terenowych.</p> <p>Główne grupy funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł zbierania danych: umożliwia tworzenie rekordów terenowych wraz z dokumentacją fotograficzną i geolokalizacją. - Moduł pracy offline: pozwala na dostęp do map i danych bez połączenia z siecią. - Moduł synchronizacji: odpowiada za automatyczną wymianę danych z bazą centralną po uzyskaniu dostępu do Internetu. <p>Integracje: System integruje się z platformą Herbarium Plus w celu wymiany danych o okazach.</p>		<p>technologii PWA.</p>
2	BRAHMS	Uniwersytet Pomorski w Słupsku	<p>BRAHMS to system wspierający specjalistyczne zarządzanie kolekcjami botanicznymi (curation). Cel utworzenia systemu: prowadzenie kompleksowej ewidencji okazów zielnikowych, zarządzanie taksonomią oraz obsługę procesów naukowych związanych z opisem kolekcji.</p> <p>Informacja o rejestrach publicznych: System służy do prowadzenia ewidencji zasobów przyrodniczych stanowiących zasób nauki.</p> <p>Główne grupy funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł inwentaryzacji: umożliwia szczegółowe opisywanie fizycznych 	Istniejący	<p>Utrzymanie bieżącej integracji poprzez zoptymalizowane mechanizmy synchronizacji danych taksonomicznych. Dane z BRAHMS trafiają do Centralnej Bazy Danych (PostgreSQL).</p>

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			<p>okazów.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł taksonomiczny: zarządza systematyką gatunków. - Moduł raportowania: generuje etykiety zielnikowe i zestawienia statystyczne. <p>Integracje: System wymienia dane z globalnymi bazami taksonomicznymi oraz platformą prezentacyjną Herbarium Pomeranicum.</p>		
3	GBIF	Uniwersyte t Pomorski w Słupsku	<p>GBIF to system zapewniający wymianę danych o bioróżnorodności poprzez dedykowane API zgodne ze standardem Darwin Core Archive.</p> <p>Cel utworzenia systemu: automatyczne raportowanie i indeksowanie krajowych zasobów przyrodniczych w globalnej sieci danych.</p> <p>Główne grupy funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł mapowania danych: dostosowuje lokalne struktury danych do standardu Darwin Core. - Moduł publikacji: przesyła zwalidowane pakiety danych do węzłów międzynarodowych. <p>Integracje: System integruje się z bazą GBIF (zagraniczną) oraz krajowymi systemami zarządzania kolekcjami (krajowe).</p>	Istniejący	
4	GIS	Uniwersyte t Pomorski w Słupsku	<p>GIS Herbarium to system wspierający wizualizację i analizę przestrzenną danych florystycznych.</p> <p>Cel utworzenia systemu:</p>	Istniejący	

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			<p>mapowanie stanowisk gatunków oraz analiza zasięgów występowania organizmów w oparciu o dane geograficzne.</p> <p>Główne grupy funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł mapowy: prezentuje dane na podkładach topograficznych i ortofotomapach. - Moduł analizy siatki ATPOL: automatycznie przypisuje znaleziska do kwadratów siatki geobotanicznej. <p>Integracje: System integruje się z bazami danych przestrzennych opartych na standardach OGC (WMS, WFS).</p>		
5	Herbarium Plus	Uniwersytet Pomorski w Słupsku	<p>Herbarium Plus to system wspierający zaawansowane zarządzanie cyfrowymi zasobami nauki w obszarze botaniki i genetyki.</p> <p>Cel utworzenia systemu: konsolidacja i udostępnianie surowych danych naukowych, wyników sekwencjonowania DNA oraz wysokorozdzielczej dokumentacji wizualnej.</p> <p>Informacja o rejestrach publicznych: system prowadzi publiczny rejestr cyfrowych zasobów nauki oraz bazę sekwencji genomowych.</p> <p>Główne grupy funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł Genomiki: przechowuje i analizuje sekwencje FASTA/FASTQ. <p>Sekwencjonowanie</p>	Planowany	<p>Implementacja modułów prezentacji danych genomowych Genomika, AI Herbarium, Photo Herbarium, Raportowania Herbarium i Zarządzania danymi.</p> <p>Architektura logiczna systemu została zaprojektowana w modelu wielowarstwowym, zapewniającym separację danych operacyjnych od publikacyjnych</p>

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			<p>realizowane na sekwenatorze MGI T1. Surowe odczyty oraz zmontowane plasty trafiają do warstwy Object Storage, skąd silnik wizualizacyjny generuje mapy kołowe oraz indeksy BLAST. Moduł jest zintegrowany z bazą PostgreSQL w zakresie trwałego powiązania każdego superbarkodu z konkretnym rekordem.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł Photo 3D i AI Herbarium: zarządza modelami przestrzennymi i wspiera automatyczne rozpoznawanie obrazów. - Moduł Wypożyczeń i Raportowania: obsługuje procesy wymiany międzyuczelnianej i generuje statystyki udostępniania. - API Herbarium: zapewnia interfejs programistyczny dla podmiotów zewnętrznych. <p>Integracje: System integruje się z Polską Bazą Superbarkodów (PBS), GBIF oraz międzynarodowymi bazami sekwencji DNA (NCBI/ENA).</p>		(warstwy prezentacji, logiki i API oraz danych)
6	Herbarium Pomeranicum	Uniwersytet Pomorski w Słupsku	<p>Herbarium Pomeranicum to system wspierający publiczną prezentację i popularyzację cyfrowych zasobów przyrodniczych. Cel utworzenia systemu: zapewnienie powszechnego dostępu do zdigitalizowanych okazów zielnikowych dla szerokiego grona odbiorców. Główne grupy</p>	Modyfikowany	Implementacja nowej szaty graficznej (RWD) oraz modułów prezentacji danych genomowych i analiz AI. Architektura logiczna systemu została

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			<p>funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł wyszukiwarki: umożliwia filtrowanie zasobów według taksonów, lokalizacji i dat. - Moduł prezentacji multimedialnej: wyświetla wysokiej jakości skany 2D i metadane okazów. <p>Integracje: System pobiera dane z bazy BRAHMS oraz udostępnia zasoby dla agregatorów naukowych.</p>		zaprojektowana w modelu wielowarstwowym, zapewniającym separację danych operacyjnych od publikacyjnych (warstwy prezentacji, logiki i API oraz danych)
7	Systemy uczelni wyższych w tym zagranicznych	Uniwersytet Pomorski w Słupsku	<p>Udostępnianie danych Herbarium to system wspierający wymianę informacji między sektorem nauki a administracją i gospodarką.</p> <p>Cel utworzenia systemu: zapewnienie mechanizmów transferu wiedzy i danych surowych do systemów zewnętrznych.</p> <p>Główne grupy funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduł Eksportu (API): pozwala na generowanie paczek danych w formatach maszynowo czytelnych (CSV, XML, JSON). <p>Integracje: System integruje się z systemami informatycznymi uczelni wyższych oraz jednostek administracji publicznej odpowiedzialnych za ochronę środowiska</p>	Istniejący	

Lista przepływów

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
1	Herbarium Plus	Aplikacja mobilna	Zakres obejmuje transfer metadanych taksonomicznych w formatach tekstowych, wzorcowych zdjęć 2D wysokiej rozdzielczości do celów porównawczych oraz ustrukturyzowanych słowników opisów siedliskowych. Dane te przesyłane są w standardach maszynowo czytelnych (JSON/XML), umożliwiając synchronizację bazy wzorcowej z urządzeniem końcowym użytkownika.	Tryb odwołań bezpośrednich (§13 ust. 2)	Krytyczny dla sukcesu projektu	REST API / JSON
2	Aplikacja mobilna	Herbarium Plus	Relacja obejmuje przesyłanie surowych danych terenowych w postaci ustrukturyzowanych rekordów tekstowych, współrzędnych geograficznych w standardzie GPS (WGS84)	Kopiowanie danych (§13 ust. 3)	Krytyczny dla sukcesu projektu	REST API / JSON / Multipart Form Data

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			<p>oraz plików binarnych zawierających zdjęcia 2D dokumentujące stanowiska roślin. Przekazywane są również atrybuty opisowe dotyczące charakterystyki siedliska, które stanowią podstawę do tworzenia nowych rekordów w bazie centralnej.</p>			
3	BRAHMS	Herbarium Pomeranicum	<p>Wymiana danych koncentruje się na metadanych taksonomicznych zgodnych ze standardami zielnikowymi, unikalnych alfanumerycznych numerach inwentarzowych oraz cyfrowych odwzorowaniach alegatów w formatach graficznych. Przesyłane są ustrukturyzowane informacje o pochodzeniu okazu, dacie zbioru oraz osobie oznaczającej</p>	Kopiowanie danych (§13 ust. 3)	Realizowalny inną metodą	SQL Connector / XML

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			gatunek, co zapewnia spójność między systemem zarządczym a portalem prezentacyjnym.			
4	Herbarium Pomeranicum	BRAHMS	Wymiana danych koncentruje się na metadanych taksonomicznych zgodnych ze standardami zielnikowymi, unikalnych alfanumerycznych numerach inwentarzowych oraz cyfrowych odwzorowaniach alegatów w formatach graficznych. Przesyłane są ustrukturyzowane informacje o pochodzeniu okazu, dacie zbioru oraz osobie oznaczającej gatunek, co zapewnia spójność między systemem zarządczym a portalem prezentacyjnym.	Tryb odwołań bezpośrednich (§13 ust. 2)	Realizowalny inną metodą	Web Services / SOAP
5	Herbarium Pomeranicum	GBIF	Dane przesyłane są w formie	Kopiowanie danych (§13 ust. 3)	Krytyczny dla sukcesu	Darwin Core Archive (DwC-A) /

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			znormalizowanych archiwów standardu Darwin Core (DwC-A), który jest międzynarodowym formatem wymiany informacji o bioróżnorodności. Zakres obejmuje rekordy tekstowe zawierające pełną klasyfikację biologiczną, dane o występowaniu oraz linki do zasobów multimedialnych, co pozwala na automatyczne indeksowanie polskich zasobów w globalnych agregatorach.			IPT
6	Herbarium Pomeranicum	GIS	Transfer obejmuje precyzyjne dane geoprzestrzenne w postaci współrzędnych geograficznych przypisanych do poszczególnych alegatów oraz identyfikatory rekordów.	Tryb odwołań bezpośrednich (§13 ust. 2)	Realizowalny inną metodą	WMS/WFS (OGC Standards)

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			Dane te, przesyłane w formatach wektorowych lub GeoJSON, umożliwiają wizualizację punktową stanowisk na mapach cyfrowych oraz wykonywanie analiz zasięgów występowania gatunków.			
7	Herbarium Pomeranicum	Herbarium Plus	Zakres wymiany obejmuje sformatowane rekordy bazodanowe, rozszerzone metadane naukowe oraz pakiety grafik o wysokiej rozdzielczości. Przesyłane są ustandaryzowane pliki wynikowe z procesów digitalizacji oraz powiązane z nimi opisy merytoryczne, co pozwala na pełną integrację zasobów historycznych z nowo powstającymi danymi genomowymi i 3D (nasiona,	Tryb odwołań bezpośrednich (§13 ust. 2)	Krytyczny dla sukcesu projektu	GraphQL API/JSON-LD

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			grzyby, porosty).			
8	Herbarium Plus	Herbarium Pomeranicum	Zakres wymiany obejmuje sformatowane rekordy bazodanowe, rozszerzone metadane naukowe oraz pakiety grafik o wysokiej rozdzielczości. Przesyłane są ustandaryzowane pliki wynikowe z procesów digitalizacji oraz powiązane z nimi opisy merytoryczne, co pozwala na pełną integrację zasobów historycznych z nowo powstającymi danymi genomowymi i 3D (nasiona, grzyby, porosty).	Tryb odwołań bezpośrednich (§13 ust. 2)	Krytyczny dla sukcesu projektu	GraphQL API/JSON-LD
9	Herbarium Pomeranicum	Systemy uczelni wyższych w tym zagranicznych	Wymiana opiera się na transferze danych znormalizowanych w formacie Darwin Core Archive, obejmujących pełne spektrum informacji	Kopiowanie danych (§13 ust. 3)	Realizowalny inną metodą	OAI-PMH/ Darwin Core

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			naukowych o okazach. Przesyłane są ustrukturyzowane pakiety danych zawierające opisy taksonomiczne, informacje geograficzne oraz metadane techniczne skanów, co umożliwia interoperacyjność i wykorzystanie zasobów w zewnętrznych projektach badawczych i edukacyjnych.			

7.2. Kluczowe komponenty architektury rozwiązania



Legenda



7.3. Przyjęte założenia technologiczne

Lp.	Obszar	Założenie technologiczne
1.	Infrastruktura	<p>Infrastruktura sprzętowo-programowa systemu opiera się na modelu Software-Defined Data Center (SDDC), który gwarantuje wysoką skalowalność i efektywność kosztową przy przetwarzaniu masowych danych naukowych.</p> <p>Fundamentem systemu jest klaster wysokowydajnych hostów obliczeniowych (HPE ProLiant), wyposażonych w wielordzeniowe procesory o wysokim taktowaniu oraz znaczne zasoby pamięci operacyjnej. Środowisko jest w pełni zwirtualizowane w oparciu o platformę VMware vSphere, co umożliwia dynamiczne alokowanie mocy obliczeniowej dla procesów o wysokim priorytecie, takich jak analiza sekwencji DNA czy renderowanie modeli 3D. Wykorzystanie mechanizmów vMotion oraz High Availability (HA) zapewnia ciągłość pracy serwisów nawet w przypadku fizycznej awarii pojedynczego serwera.</p> <p>Zastosowano zaawansowany, dwupoziomowy model przechowywania danych, dostosowany do specyfiki zasobów Herbarium Plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warstwa transakcyjna (Tier 1): oparta na macierzach All-Flash (SSD/NVMe), dedykowana do obsługi baz danych (SQL/NoSQL) oraz systemów operacyjnych maszyn wirtualnych. Zapewnia ona

Lp.	Obszar	Założenie technologiczne
		<p>ultra-niskie opóźnienia i maksymalną liczbę operacji IOPS, niezbędną do wydajnej pracy silników wyszukiwawczych i modułów AI.</p> <p>- Warstwa obiektowa (Tier 2): skalowalne repozytorium Object Storage (zgodne z protokołem S3), przeznaczone do bezpiecznego składowania „ciężkich” zasobów binarnych, takich jak surowe dane genomowe (FASTQ), skany w formatach bezstratnych (RAW/TIFF) oraz modele 3D. Architektura ta pozwala na liniowe zwiększanie pojemności (do skali petabajtów) bez konieczności przebudowy struktury logicznej systemu.</p>
2.	Sieć i bezpieczeństwo	<p>Komunikacja wewnątrz sieci szkieletowej oparta na przełącznikach o przepustowości 10/40 Gb/s (HP Aruba). Bezpieczeństwo styku z Internetem zapewniają klastry firewalli UTM. Ciągłość działania realizowana w modelu Active-Active (Słupsk-Gdańsk) z synchroniczną replikacją danych oraz węzłem Disaster Recovery w Szczecinie.</p>
3.	Standardy wymiany danych	<p>Implementacja nowoczesnych interfejsów programistycznych GraphQL API oraz REST API. Dane udostępniane w formatach otwartych i maszynowo czytelnych (JSON, XML, CSV) oraz standardach dziedzinowych: Darwin Core (taksonomia), FASTA/FASTQ (genomika) oraz formatach OGC (WMS, WFS) dla modułu GIS.</p>
4.	Systemy operacyjne serwerowe	<p>Wykorzystanie stabilnych dystrybucji systemów z rodziny Linux (klasy Enterprise) jako środowiska serwerowego dla warstwy aplikacji, AI oraz baz danych. Stacje robocze kuratorów pracujące pod kontrolą systemów Windows 11 Pro, zapewniających natywne wsparcie dla specjalistycznego oprogramowania mikroskopowego i skanującego.</p>
5.	Bazy danych	<p>Wykorzystanie relacyjnej bazy danych PostgreSQL z rozszerzeniem PostGIS do obsługi danych geoprzestrzennych. Warstwa wyszukiwania i analityki oparta na silniku Elasticsearch, a wydajność operacyjna wspierana przez system buforowania w pamięci RAM (Redis).</p>
6.	Serwery aplikacji	<p>Architektura front-endu oparta na technologii PWA (Progressive Web App), zapewniająca wysoką wydajność na urządzeniach mobilnych i stacjonarnych. Interfejs zaprojektowany zgodnie z zasadą Responsive Web Design (RWD) oraz standardem dostępności cyfrowej WCAG 2.1.</p>
7.	Portale	<p>Portal Herbarium Plus jest budowany jako nowoczesna aplikacja typu PWA, co zapewnia pełną responsywność interfejsów (RWD) oraz możliwość pracy w trybie offline na urządzeniach mobilnych. Architektura systemu opiera się na podejściu API-First z wykorzystaniem standardów GraphQL i REST, umożliwiając wydajną wymianę danych taksonomicznych i genomowych z systemami zewnętrznymi. Do błyskawicznego przeszukiwania milionów rekordów wykorzystywany jest silnik Elasticsearch, natomiast prezentację skanów o ultra-wysokiej rozdzielczości zapewnia standard IIIF (Deep Zoom). Całość rozwiązania spełnia wymogi dostępności WCAG 2.1 oraz</p>

Lp.	Obszar	Założenie technologiczne
		gwarantuje bezpieczną komunikację poprzez protokół TLS 1.3.
8.	Inne	Monitoring i zarządzanie. Centralne zarządzanie infrastrukturą za pomocą systemu NetCrunch Enterprise, realizującego monitoring parametrów SNMP, przepływów danych (NetFlow) oraz stanów zasilania awaryjnego (UPS/Agregat) w czasie rzeczywistym.

7.4. Opis zasobów danych przetwarzanych w planowanym rozwiązaniu

Czy nowy system będzie tworzył zasoby danych o charakterze rejestru publicznego?

TAK/NIE

Czy nowy system będzie przetwarzał (używał, zmieniał) zawartość innych rejestrów publicznych?

TAK/NIE

7.5. Bezpieczeństwo

Planowany poziom zapewnienia bezpieczeństwa (w rozumieniu przepisów §20 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności [...] (Dz. U. 2012, poz. 526 z późn. zm.) w zakresie dot. systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji:

~~- system nie podlega rygorom KRI – należy wyjaśnić czy istnieją inne normy bezpieczeństwa, które będą spełnione przez system zgodnie z wymogami KRI~~

- dodatkowe zabezpieczenia powyżej wymogów KRI: należy wskazać uzasadnienie

Wdrożone zabezpieczenia wykraczają poza standardowe wymogi KRI poprzez zastosowanie segmentacji sieci (VLAN) izolującej środowiska produkcyjne od testowych (DEV/TEST/PROD), co minimalizuje ryzyko przypadkowego wycieku danych podczas trenowania modeli AI.

Za bezpieczeństwo styku z siecią Internet odpowiadają nowoczesne rozwiązania klasy UTM, realizujące inspekcję ruchu w czasie rzeczywistym (IDS/IPS, filtrowanie treści, antywirus sieciowy), co zapewnia redundancję i ochronę przed ransomware w standardzie wyższym niż podstawowy.

Zgodnie z wymogami KRI w zakresie odporności na awarie, system pracuje w architekturze Active-Active pomiędzy ośrodkami w Słupsku i Gdańsku, z replikacją danych w czasie rzeczywistym. Funkcję ośrodka zapasowego (Disaster Recovery) pełni węzeł w Szczecinie. Bezpieczeństwo energetyczne kluczowych węzłów zapewniają zakupiony przez Uniwersytet Pomorski w Słupsku agregat prądotwórczy oraz redundantne systemy zasilania awaryjnego UPS. Systemy UPS i agregat zapewniają pełną autonomię energetyczną węzła głównego na wypadek długotrwałych awarii sieci zasilającej.

Stały nadzór nad wydajnością i integralnością infrastruktury sieciowo-serwerowej (w tym przełączników Aruba 10/40 Gb/s) realizowany jest przez system NetCrunch Enterprise. Pozwala on na natychmiastową detekcję incydentów oraz anomalii w przepływie danych.

Serwerownia głównego węzła na Uniwersytecie Pomorskim w Słupsku jest zabezpieczona w razie pożaru systemem gaszenia gazem.