

OPIS ZAŁOŻEŃ PROJEKTU INFORMATYCZNEGO

Tytuł projektu	AMU Nature Collections - online (AMUNATCOLL 2.0): innowacyjne metody i technologie cyfrowego udostępniania danych o bioróżnorodności przez Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu		
Wnioskodawca	Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego		
Beneficjent	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Henryka Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań		
Partnerzy	Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, ul. Z Noskowskiego 12/14, 61-704 Poznań		
Źródło finansowania	1. Priorytet FERC.02 Zaawansowane usługi cyfrowe. Działanie FERC 02.03 Cyfrowa dostępność i ponowne wykorzystanie informacji. Cyfrowe udostępnienie zasobów nauki. Cel szczegółowy: EFRR.CP1.II - Czerpanie korzyści z cyfryzacji dla obywateli, przedsiębiorstw, organizacji badawczych i instytucji publicznych. 2. Budżet Państwa, rezerwa celowa (część 83, poz. 98).		
Całkowity koszt projektu	17 294 130,60 zł		
Planowany okres realizacji projektu	01-2027 do 12-2029		
Osoba kontaktowa	Bogdan Jackowiak	bogjack@amu.edu.pl	519340566

1. POWODY PODJĘCIA PROJEKTU

1.1. Identyfikacja problemu i potrzeb

Bioróżnorodność to zróżnicowanie życia na Ziemi na wszystkich poziomach jego organizacji (od genu do ekosystemu). Ewolucja i zmienność przestrzenna bioróżnorodności są domeną nauk przyrodniczych a jej ochrona zadaniem wielu dziedzin nauki i życia społecznego. Zagrożenie bioróżnorodności wraz z globalnym ociepleniem klimatu jest kluczowym przejawem zmian biosfery w Antropocenie, których skutki mają wymiar przyrodniczy, ekonomiczny i egzystencjalny. Rozwój wiedzy, edukacji i świadomości społecznej nie zawsze nadąża za tymi zmianami. Jedną z jego barier jest deficyt informacji o bioróżnorodności zarówno historycznych jak i przestrzennych. Dlatego istnieje potrzeba gromadzenia i udostępniania danych w formie cyfrowej oraz rozwoju narzędzi ich wielokryterialnej analizy. Różnorodność roślin, zwierząt i grzybów jest od wielu lat dokumentowana w postaci zbiorów przyrodniczych (ZP), w formie okazów, preparatów, fotografii, filmów, rejestrów, protokołów badań i in. Chociaż ZP, stanowią wielki potencjał danych o bioróżnorodności (DB) i ważny zasób Informacji Sektora Publicznego (ISP), to jednak dostęp do nich jest ograniczony, a do części ZP niemożliwy ze względu na konieczność zabezpieczenia przed zniszczeniem. W dobie cyfryzacji społeczeństwo oczekuje dostępu do wiedzy skumulowanej w ZP, obejmującej nie tylko DB, ale także informacje geograficzne, historyczne, etnograficzne i in. Oczekiwania te wynikają z potrzeb poznawczych, aplikacyjnych, zawodowych i kulturowych, co potwierdzają przeprowadzone przez nas ankiety. Skala tych oczekiwań jest bardzo szeroka i często związana ze specyficznymi potrzebami różnych grup użytkowników, w tym osób z niepełnosprawnościami. Konsorcjum Uniwersytetu im.

Adama Mickiewicza w Poznaniu (UAM) i Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN (IChB) wychodzi im naprzeciw, udostępniając DB zdeponowane na Wydziale Biologii (WBUAM) poprzez system informatyczny AMUNATCOLL, budowany wspólnie z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym (PCSS).

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
Naukowcy, doktoranci i studenci	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ograniczony dostęp do ZP zdeponowanych fizycznie w muzeach i archiwach jest poważną barierą rozwoju biologii, ekologii, rolnictwa, leśnictwa, ochrony zdrowia i środowiska. 2. Niewystarczające zasoby baz cyfrowych hamują rozwój badań nad zagrożeniami bioróżnorodności, wymieraniem gatunków i inwazjami biologicznymi. 3. Ograniczony dostęp do ZP utrudnia kształcenie doktorantów i studentów z obszaru wymienionych wyżej nauk. 4. Brak zaktualizowanej, profesjonalnej aplikacji mobilnej utrudnia badania środowiskowe. 	Przedstawiciele 525 instytucji naukowych i badawczych.
Nauczyciele i uczniowie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ograniczony dostęp do ZP uniemożliwia ich wykorzystanie w nauczaniu biologii i przyrody. 2. Niewystarczające zasoby i jakość cyfrowych baz bioróżnorodności powodują, że są one nieatrakcyjne dla uczniów. 3. Ograniczony dostęp do portali opartych na wiedzy naukowej, której dostarczają ZP, sprzyja rozprzestrzenianiu się dezinformacji. 4. Brak zaktualizowanej aplikacji mobilnej utrudnia nauczanie nowoczesnych metod obserwacji przyrody. 	Przedstawiciele 21200 szkół podstawowych i ponadpodstawowych.
Pracownicy podmiotów odpowiedzialnych za ochronę, przyrody, planowanie przestrzenne i zarządzanie środowiskiem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brak dostępu do ZP powoduje, że decyzje środowiskowe, planistyczne i inwestycyjne obciążone są deficytem informacji o bioróżnorodności. 2. Ograniczone zasoby cyfrowych danych o bioróżnorodności (CDB) utrudniają tworzenie strategii i programów ochrony środowiska. 	Przedstawiciele 4082 podmiotów.
Personel i pacjenci jednostek ochrony zdrowia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brak dostępu do cyfrowych danych aerobiologicznych utrudnia prognozowanie stężenia pyłku w powietrzu. 2. Niewystarczająco pewne prognozy osłabiają działania profilaktyczne, kluczowe dla osób uczulonych. 	Personel jednostek ochrony zdrowia oraz pacjenci uczuleni na alergeny roślinne związani z 1136 szpitalami (27 oddziałami alergologicznymi), 24225 przychodniami lekarskimi, 12296

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
		aptekami i punktami aptecznymi.
Eksperci i członkowie organizacji ochrony środowiska	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brak dostępu do ZP sprawia, że ekspertyzy środowiskowe obarczone są deficytem informacji o bioróżnorodności. 2. Ograniczone zasoby cyfrowych danych o bioróżnorodności nie sprzyjają podnoszeniu jakości ekspertyz środowiskowych. 3. Zbyt małe zasoby danych i ograniczony do nich dostęp utrudnia prowadzenie monitoringu, w który angażuje się wiele NGO. 4. Zbyt małe zasoby, niewystarczająca jakość danych cyfrowych utrudniają prowadzenie edukacji ekologicznej przez członków NGO. 	25853 firm eksperckich z obszaru ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego; 160 tys. NGO, w tym 10 tys. organizacji ochrony przyrody, stowarzyszeń ekologicznych, lokalnych inicjatyw środowiskowych i organizacji zajmujących się edukacją ekologiczną.
Osoby z niepełnosprawnościami (wzroku, słuchu, ruchu, poznawczymi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brak dostępu do analogowych ZP dla osób z niepełnosprawnościami, obecnymi w wymienionych wyżej grupach interesariuszy uniemożliwia lub utrudnia ich rozwój naukowy, edukacyjny i zawodowy 2. Brak lub ograniczony dostęp do CDB dla osób z niepełnosprawnościami, obecnymi w wymienionych wyżej grupach interesariuszy uniemożliwia lub utrudnia ich rozwój naukowy, edukacyjny i zawodowy. 	10% osób zatrudnionych w podmiotach wyżej wymienionych, z którymi związane są wyżej wymienione grupy interesariuszy. Osoby z niepełnosprawnościami i stanowią grupę przekrojową obecną wśród wszystkich kategorii użytkowników. Ze względu na otwarty charakter systemu oraz brak przetwarzania danych dotyczących stanu zdrowia użytkowników nie jest możliwe ani zasadne określenie jej liczebności.
Wnioskodawca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brak historycznych danych o bioróżnorodności utrudnia prowadzenie badań nad zmianami środowiska przyrodniczego. 2. Brak dostępnych cyfrowo zasobów nauki, szczególnie unikatowych zbiorów przyrodniczych. 	1 Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego
Beneficjent	1. Ograniczona dostępność ZP.	1 Wydział Biologii

Interesariusz	Zidentyfikowany problem	Szacowana wielkość grupy
	2. Brak kompletnego, jednorodnego spisu ZP, w którym każdy okaz ma unikalny kod identyfikujący. 3. Ryzyko utraty danych bez cyfrowej kopii zapasowej w przypadku zdarzeń losowych.	Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

1.2. Opis stanu obecnego

WBUAM należy do największych ośrodków, w których przechowywane są ZP o bezcennej wartości naukowej, edukacyjnej i użytkowej. ZP WBUAM są systematycznie wzbogacane o nowe i na nowo odkrywane dokumenty, w tym kolekcje specjalistyczne (np. aerobiologiczną) oraz katalogi flory i fauny. Część z nich udostępniono w formie cyfrowej w ramach projektu AMUNATCOLL, w latach 2018-21 (POPC 2.3.1), do dużej części nadal jednak dostęp jest bardzo ograniczony. Osoby zainteresowane, w tym badacze, zmuszone są korzystać z nich na miejscu. Jest to jednak możliwe tylko w przypadku wybranych ZP, gdyż część z nich jest przechowywana w formie uniemożliwiającej bezpośredni dostęp, m.in. z uwagi na wrażliwość na ingerencję, skutkującą szybką degradacją. Jeszcze bardziej ograniczony jest dostęp do ZP dla innych grup interesariuszy, co sprawia, że olbrzymi potencjał DB nadal nie jest odpowiednio wykorzystywany. Tymczasem doświadczenie związane projektem AMUNATCOLL, pokazuje bardzo duże zapotrzebowanie na CDB. Cyfrowe dane WBUAM w liczbie ponad 2,2 mln rekordów są udostępnione na platformie AMUNATCOLL (zgodnie z WCAG AA) i na międzynarodowej platformie GBIF, skąd są pobierane ok. 25 tys. razy w ciągu roku. O ich znaczeniu dla wiedzy świadczy fakt, że są one cytowane w publikacjach prestiżowych czasopism naukowych średnio trzy razy w tygodniu. Trzeba przy tym zaznaczyć, że rekordy te zawierają najczęściej podstawowe dane, które wprawdzie odpowiadają wymogom ABCD i TDWG, ale nie mogą spełnić oczekiwań zaawansowanych badaczy i innych grup interesariuszy, zwłaszcza nauczycieli, uczniów, urzędników i ekspertów zajmujących się ochroną środowiska. Obecny system, zarówno portal jak i aplikacja mobilna, wymaga rozbudowy, modernizacji oraz zastosowania nie znanych jeszcze 10 lat temu narzędzi mimo, iż jego warstwa analityczna jest bardzo bogata, o czym świadczy wysoka ocena raportu końcowego przedstawionego na forum KRMC oraz pozytywne wyniki kontroli trwałości efektów przez CPPC.

2. EFEKTY PROJEKTU

2.1. Cele i korzyści wynikające z projektu

Cel - 1	Opracowanie nowego ustandaryzowanego zestawu metadanych, kompatybilnego ze standardami międzynarodowymi, strukturą bazy AMUNATCOLL 1.0 oraz uwzględniającego wyjątkowość specjalnych kolekcji przyrodniczych i specyficzne wymagania grup interesariuszy.
Cel strategiczny	Cel 1 wpisuje się w różne obszary i cele strategiczne, szczególnie w: a) zwiększenie wartości i długowieczności danych naukowych i podstawowe zasady FAIR (F – Findable/odnajdywalność, A – Accessible/dostępność, I – Interoperable/interoperacyjność, R – Reusable/ponowne wykorzystanie); nawiązuje do promowanego przez FAIR przejścia od „otwartych danych” do „danych użytecznych”, czyli takich, które mogą być automatycznie odkrywane i przetwarzane. Zasady te zwiększają transparentność badań, wspierają replikowalność wyników oraz przyspieszają innowacje poprzez łatwiejszy

	<p>dostęp do wiarygodnych zasobów danych;</p> <p>b) wspieranie badań naukowych, polityki ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju poprzez udostępnianie wiarygodnych danych o gatunkach i ekosystemach, które jest misją Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Celowi temu ma służyć, m.in.: (i) otwartość i standaryzacja danych, oraz (ii) otwartość infrastruktury informatycznej dla użytkowników, którzy mogą przeszukiwać dane według gatunku, lokalizacji, czasu czy źródła, a zgromadzone informacje szeroko wykorzystywać w modelowaniu zmian klimatycznych, ocenie zagrożeń gatunków oraz planowaniu ochrony przyrody;</p> <p>c) stworzenie jednolitej przestrzeni danych w UE, wspierającej gospodarkę, zarządzanie zdrowiem, środowiskiem i innymi dziedzinami życia społecznego, zgodnie z zasadami FAIR, które jest głównym celem Europejskiej Strategii Danych (European Data Strategy).</p>
Korzyść:	<p>Rozszerzenie struktury bazy metadanych, wdrożonej w ramach AMUNATCOLL 1.0:</p> <p>a) podniesie poziom naukowy i wartość informacyjną bazy;</p> <p>b) umożliwi zwiększenie zakresu oferowanych funkcjonalności i możliwości analitycznych;</p> <p>c) wzmocni atrakcyjność bazy dla różnych grup użytkowników.</p> <p>Nowy zestaw metadanych dotyczy:</p> <p>a) obiektów digitalizowanych na poziomie rozszerzonym, tj. wzbogaconym o dokumentację obrazową wysokiej jakości, w tym zdjęcia mikroskopowe (np. SEM) ukierunkowane na istotne cechy obiektów;</p> <p>b) zbiorów aerobiologicznych, digitalizowanych po raz pierwszy i wymagających dodatkowego opisu ze względu na ich specyfikę;</p> <p>c) cech istotnych na poziomie gatunku, ważnych dla jego charakterystyki, a nie tylko dla okazu reprezentującego ten gatunek.</p> <p>Odpowiednio do powyższych punktów, nowe metadane wpłyną korzystnie na:</p> <p>a) wzmocnienie warsztatu badawczego z zakresu morfologii, taksonomii, systematyki oraz filogenezy roślin, grzybów i zwierząt (głównie owadów);</p> <p>b) poprawę jakości prognozowania przebiegu sezonów pyłkowych, tak istotnego dla użytkowników związanych z ochroną zdrowia jak i pacjentów uczulonych na alergen roślinny;</p> <p>c) walory poznawcze systemu, poprzez poszerzenie możliwości analitycznych i dostęp do informacji dla wszystkich grup użytkowników, a w szczególności dla nauczycieli, uczniów, osób odpowiedzialnych za ochronę zdrowia i środowiska, a także amatorów przyrody.</p>
KPI:	Liczba użytkowników nowych i zmodernizowanych publicznych usług, produktów i procesów cyfrowych.
Wartość aktualna i docelowa KPI:	0 użytkowników/rok 300000 użytkowników/rok
Metoda pomiaru KPI	Raport z portalu AMUNATCOLL 2.0. i bazy GBIF Częstotliwość pomiaru: jednorazowo. Termin pomiaru: 31.12.2030 r.
Cel - 2	Zwiększenie zasobu zdigitalizowanych zbiorów przyrodniczych oraz podniesienie jakości cyfrowych danych o bioróżnorodności.
Cel	Cel 2 jest powiązany z wieloma celami i obszarami strategicznymi, w

strategiczny	<p>szczegółności z Unijną Strategią Bioróżnorodności do 2030 roku (EU Biodiversity Strategy for 2030), która będąc częścią Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) ma na celu odbudowę przyrody, ochronę co najmniej 30% terytorium lądowego i morskiego Unii oraz przywrócenie zniszczonych ekosystemów. Filarem strategii jest rozwój wiedzy i danych o bioróżnorodności.</p> <p>Wdrożenie tej strategii wspiera realizację celów ONZ dotyczących ochrony przyrody, sformułowanych w dokumencie „Globalne ramy różnorodności biologicznej z Kunming-Montreal” (Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, czyli Post-2020 Global Biodiversity Framework) i stanowi fundament europejskiej transformacji ekologicznej.</p> <p>Cel 2 odpowiada na aktualne potrzeby systemowe w zakresie ochrony bioróżnorodności w Polsce, w tym na brak jednolitej, nowej strategii krajowej oraz wspiera realizację celów unijnej Strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 i przepisów dotyczących odbudowy przyrody. Warto dodać, że „Krajowa strategia ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań (2007)” zawierała jedynie ograniczony komponent cyfrowy i danych oraz nie odnosiła się do nowoczesnych standardów danych, takich jak FAIR. W tym sensie projekt AMUNATCOLL promuje podejście Europejskiej Strategii Bioróżnorodności.</p>
Korzyść:	<p>Znaczące zwiększenie zasobu danych o bioróżnorodności w bazie AMUNATCOLL i podniesienie ich jakości urzeczywistnia wszystkie korzyści wymienione w związku z celem 1, zarówno w wymiarze ilościowym jak i jakościowym. Efektem digitalizacji opartej na rozszerzonym zestawie metadanych będzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zwiększenie dostępności i skali danych (łatwiejszy dostęp do danych bez konieczności pracy na fizycznych zbiorach; większa liczba rekordów oznacza szersze pokrycie taksonomiczne, ekologiczne i geograficzne); b) wzrost potencjału ponownego wykorzystania danych (większa liczba analiz możliwych do wykonania bez dodatkowych badań terenowych; więcej danych w standardzie zgodnym z ABCD i Darwin Core); c) zwiększenie wartości naukowej danych (rekordy z digitalizacją rozszerzoną umożliwiają analizę cech morfologicznych, wspierają identyfikację gatunków); d) podniesienie poziomu integracji z międzynarodowymi systemami danych (zwiększenie widoczności zasobów); e) wsparcie analiz i decyzji opartych na danych (np. polityki, strategii i decyzje środowiskowe); większe zbiory poprawiają modele (np. klimatyczne, aerobiologiczne); f) zwiększenie społecznej użyteczności danych, poprzez poszerzenie grupy użytkowników i zmobilizowanie ich do częstszego korzystania z bazy; g) poszerzenie zastosowań danych poza środowisko naukowe, np. w: edukacji (materiały dydaktyczne, wizualizacje), ochronie przyrody (monitoring gatunków, identyfikacja), potencjalnie w zdrowiu publicznym (np. alergologia – identyfikacja roślin alergennych w okresie wzmożonego pylenia).
KPI:	<ul style="list-style-type: none"> a) Liczba zdigitalizowanych dokumentów zawierających informacje sektora publicznego (ZDZISP); b) Liczba udostępnionych dokumentów zawierających informacje sektora publicznego (UDZISP).
Wartość aktualna i docelowa	<ul style="list-style-type: none"> a) 2 241 302 ZDZISP; b) 2 241 302 UDZISP; a) 3 291 302 ZDZISP;

KPI:	b) 3 291 302 UZISP.
Metoda pomiaru KPI	Raporty z bazy danych. Częstotliwość pomiaru: corocznie. Terminy pomiaru: 31.12.2027 r.; 31.12.2028 r.; 31.12.2029 r.
Cel - 3	Opracowanie i wdrożenie nowych rozwiązań informatycznych zapewniających obsługę rozszerzonego modelu metadanych i analizy przestrzennej oraz ich udostępnienie z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji.
Cel strategiczny	<p>Cel 3 realizuje priorytety Europejskiej Przestrzeni Badawczej (ERA) w zakresie otwartości i interoperacyjności danych naukowych oraz wymogi Strategii Różnorodności Biologicznej UE 2030 dotyczące dostępności wiarygodnych danych przestrzennych o zasięgach gatunków. Jednocześnie cel ten bezpośrednio wspiera realizację krajowej Strategii na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030, szczególnie w obszarze eliminowania barier w dostępie do informacji i nauki oraz zwiększania dostępności zasobów cyfrowych dla wszystkich grup obywateli. Kolekcje przyrodnicze gromadzone przez dziesięciolecia zawierają dane, których potencjał analityczny pozostaje w znacznej mierze niewykorzystany. Często powodem jest brak modelu metadanych umożliwiającego zaawansowane zapytania taksonomiczne, przestrzenne i czasowe.</p> <p>Opracowanie nowych rozwiązań informatycznych obsługujących rozszerzony model danych oraz analizę przestrzenną z wykorzystaniem AI pozwoli przekształcić statyczne zasoby kolekcji UAM w dynamiczną platformę analityczną.</p>
Korzyść:	<p>Projekt po raz pierwszy udostępni polskim naukowcom, służbom ochrony przyrody i uczestnikom nauki obywatelskiej warstwy analityczne niedostępne dotąd w żadnym krajowym systemie udostępniania zasobów przyrodniczych. Rozszerzony model metadanych umożliwi wyszukiwanie okazów po cechach diagnostycznych i morfologicznych z obsługą historycznych nazw gatunkowych i synonimów taksonomicznych – eliminując konieczność fizycznej obecności w archiwum i ręcznego przeszukiwania zbiorów.</p> <p>Udostępnione zostanie 5 rozwiązań informatycznych opartych o AI:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) NLP – umożliwiający przeszukiwanie zasobu w języku naturalnym z obsługą terminologii polskiej i łacińskiej; (2) narzędzia jakości danych AI – skracające czas opracowania rekordu, poprzez automatyczne wykrywanie braków, niezgodności i duplikatów; (3) LLM/VLM – skrócenie czasu rozpoznawania i klasyfikacji obiektów przyrodniczych ze zdjęć; (4) modele SDM on-demand – nowy typ analizy przestrzennej umożliwiający tworzenie gatunkowych modeli rozmieszczenia obliczanych na podstawie danych historycznych UAM (XIX-XXI w.) wzbogaconych danymi GBIF i Copernicus; (5) baza cech diagnostycznych – skrócenie czasu identyfikacji taksonomicznej na podstawie opisu morfologicznego, poprzez wyszukiwanie wielokryterialne i obsługę synonimów taksonomicznych. Łącznie obie warstwy przekształcają statyczne repozytorium w aktywną platformę analityczną obsługującą cztery grupy interesariuszy: badaczy akademickich, pracowników administracji środowiskowej, uczestników nauki obywatelskiej i pracowników digitalizacji UAM. <p>Zarówno portal AMUNATCOLL 2.0, jak i zmodernizowana aplikacja mobilna, zostaną dostosowane do wymogów ustawy o dostępności cyfrowej oraz standardów WCAG 2.1/2.2 AA. Wprowadzone zostaną m.in. teksty alternatywne dla grafik, opisy funkcji oraz możliwość pełnej obsługi portalu</p>

	klawiaturą.
KPI:	Liczba rozwiązań wykorzystujących ISP.
Wartość aktualna i docelowa KPI:	0 nowych rozwiązań 5 nowych rozwiązań
Metoda pomiaru KPI	Protokół odbioru nowych rozwiązań informatycznych. Częstotliwość pomiaru: jednorazowo. Termin pomiaru: 30.06.2029 r.
Cel - 4	Zwiększenie możliwości operacyjnych dla wsparcia rozszerzonego modelu danych i zwiększenia wydajności procesu digitalizacji poprzez rozbudowę zaplecza informatycznego i organizacyjnego.
Cel strategiczny	Cel 4 zapewnia materialną podstawę realizacji pozostałych celów projektu i gwarantuje ciągłość dostępu do zasobów po jego zakończeniu, zgodnie z wymogami trwałości określonymi w rozporządzeniu ogólnym UE 2021/1060 (art. 65) oraz Krajowym Planie Odbudowy, komponent C: cyfrowa dostępność zasobów publicznych. Projekt digitalizacji na dużą skalę jest przedsięwzięciem długofalowym – jego efekty muszą być dostępne nie tylko w czasie realizacji, ale przez kolejne dekady. Nowoczesna infrastruktura obliczeniowa i składowania danych jest materialnym warunkiem zwiększenia przepustowości digitalizacji (Europejska Strategia Danych (European Data Strategy), trwałości wyników oraz wydajnego działania systemu przy rosnącej liczbie użytkowników.
Korzyść:	Rozbudowa zaplecza informatycznego pozwoli podwoić przepustowość digitalizacji podstawowej oraz uruchomić digitalizację rozszerzoną, obejmującą dokumentację obrazową wysokiej rozdzielczości. Wzrost ten będzie możliwy dzięki wsparciu modułem OCR i rozwiązaniom informatycznym opartym o AI, które skracają czas opracowania pojedynczego okazu i redukują udział pracy manualnej. Cel wpłynie głównie na Beneficjenta projektu, który uzyska narzędzia adekwatne do skali i złożoności zbiorów. Jednocześnie nowoczesna infrastruktura składowania i obliczeniowa poprawi stabilność działania systemu przy rosnącej liczbie użytkowników oraz stanowi materialną gwarancję trwałości wszystkich rezultatów projektu przez wymagany okres 5 lat po jego zakończeniu.
KPI:	Zwiększenie efektywności procesu digitalizacji.
Wartość aktualna i docelowa KPI:	a) Digitalizacja podstawowa: 20 833 rekordów/miesiąc; b) Digitalizacja rozszerzona: 0 rekordów/miesiąc; a) Digitalizacja podstawowa: 41 666 rekordów/miesiąc; b) Digitalizacja rozszerzona: 2 083 rekordów/miesiąc.
Metoda pomiaru KPI	Raport z miesięcznymi statystykami z importu danych poddanych digitalizacji podstawowej i rozszerzonej, które trafiły do systemu AMUNATCOLL 2.0. Częstotliwość pomiaru: corocznie. Terminy pomiaru: 31.12.2027 r.; 31.12.2028 r.; 31.12.2029 r.
Cel - 5	Wyposażenie wykonawców projektu w kompetencje niezbędne do digitalizacji obiektów biologicznych lub w zakresie dostępności cyfrowej.
Cel strategiczny	Cel 5 realizuje priorytety rozwoju kompetencji cyfrowych określone w Strategii Cyfryzacji Państwa do 2035 roku (SCP 2035). Digitalizacja zasobów naukowych jest procesem wymagającym specjalistycznych kompetencji łączących wiedzę dziedzinową z umiejętnościami technicznymi. Budowanie

	<p>tych kompetencji wewnątrz instytucji zapewnią niezależność, jakość i ciągłość procesu digitalizacji po zakończeniu projektu. Przeszkoleni pracownicy UAM stają się zasobem, który wykracza poza ramy projektu: mogą wspierać inne instytucje w Polsce i uczestniczyć w europejskich sieciach wymiany dobrych praktyk (GBIF).</p> <p>Szkolenia z zakresu dostępności cyfrowej (na poziomie WCAG 2.1/2.2 AA) są niezbędne do tworzenia treści spełniających standardy inkluzywności oraz wymagania prawne, w szczególności wynikające z ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2023 r. poz. 1440), wdrażającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2102 w sprawie dostępności stron internetowych i mobilnych aplikacji organów sektora publicznego.</p> <p>Jednocześnie działania przyczynią się do realizacji priorytetów wynikających ze Strategii na rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030, przyjętej uchwałą nr 27 Rady Ministrów z dnia 16 lutego 2021 r. w szczególności w obszarze zwiększania dostępności zasobów cyfrowych, rozwijania kompetencji cyfrowych oraz eliminowania barier w dostępie do informacji i nauki.</p>
Korzyść:	<p>Szkolenia z zakresu dostępności cyfrowej (na poziomie WCAG 2.1/2.2 AA) zwiększają kompetencje pracowników w tworzeniu inkluzywnych treści i interfejsów. Przekłada się to na wyrównywanie szans osób z niepełnosprawnościami oraz lepszy dostęp do zdigitalizowanych zasobów naukowych dla osób ze szczególnymi potrzebami oraz szerszego grona odbiorców. Działania te poprawiają zgodność z wymaganiami prawnymi dotyczącymi dostępności cyfrowej oraz zwiększają wartość i użyteczność zasobów dla edukacji, nauki i życia społecznego. Dzięki temu wzrasta gotowość zespołu do dalszych prac związanych z digitalizacją zasobów nauki na UAM i w innych instytucjach.</p>
KPI:	<p>a) Liczba pracowników IT objętych wsparciem szkoleniowym; b) Liczba pracowników nie będących pracownikami IT, objętych wsparciem szkoleniowym.</p>
Wartość aktualna i docelowa KPI:	<p>a) 0 pracowników; b) 0 pracowników; a) 10 pracowników; b) 40 pracowników.</p>
Metoda pomiaru KPI	<p>Testy kompetencyjne przed/po szkoleniu (pre-test/post-test). Częstotliwość pomiaru: jednorazowo. Termin pomiaru: 31-12-2028 r.</p>
Cel - 6	<p>Wyposażenie użytkowników AMUNATCOLL w umiejętności obsługi zmodernizowanego portalu i aplikacji.</p>
Cel strategiczny	<p>Cel 6 wpisuje się w założenia Programu Rozwoju Kompetencji Cyfrowych, ponieważ rozwój kompetencji cyfrowych użytkowników portalu pozytywnie wpływa na jakość życia społeczeństwa. Cel ten jest także spójny z Europejskim Programem Strategicznym „Droga ku cyfrowej dekadzie”, który zakłada, że do 2030 roku co najmniej 80% osób w wieku 16 - 74 lata będzie posiadać podstawowe umiejętności cyfrowe. W kontekście „Planu działań w dziedzinie edukacji cyfrowej 2021–2027” cel ten wspiera wykorzystanie potencjału Internetu do zapewnienia wszystkim możliwości e- uczenia się oraz aktywnego uczestnictwa w środowisku cyfrowym.</p>
Korzyść:	<p>Korzyścią będzie wzrost samodzielności i efektywności użytkowników w korzystaniu z portalu oraz aplikacji, a także poprawa jakości dostępu do</p>

	zasobów cyfrowych i usług online. Przełoży się to na lepsze wykorzystanie narzędzi cyfrowych w procesie zdobywania wiedzy oraz korzystania z materiałów naukowych, a tym samym na szersze i bardziej aktywne uczestnictwo użytkowników w środowisku cyfrowym.
KPI:	Liczba osób przeszkolonych w zakresie obsługi portalu i aplikacji.
Wartość aktualna i docelowa KPI:	0 osób przeszkolonych 500 osób przeszkolonych
Metoda pomiaru KPI	Raport z przeprowadzonych szkoleń. Częstotliwość pomiaru: jednorazowo. Termin pomiaru: 31-12-2029 r.

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)
Przedmiotem projektu są zasoby danych o bioróżnorodności zdeponowane na WBUAM w postaci ZP, obejmujących okazy mikroorganizmów, glonów, roślin, grzybów i zwierząt oraz inne dokumenty badań terenowych prowadzonych na świecie (zdjęcia analogowe i cyfrowe, protokoły obserwacji, katalogi, rejestry flory i fauny). W ZP WBUAM znajdują się unikalne kolekcje okazów typowych, na podstawie których opisano nowe gatunki, zbiory wybitnych badaczy (najstarsze z XVII w.), kolekcje i zdjęcia dokumentujące florę i	31-12-2029	1 050 000 obiektów łącznie

Rodzaj informacji/zasobów	Planowana data udostępnienia	Szacowana liczba obiektów objętych digitalizacją (udostępnianiem informacji)
<p>faunę światowych centrów bioróżnorodności, a także obszarów chronionych w Polsce (m.in. Natura 2000, parków narodowych, rezerwatów przyrody). Zasoby te kilkakrotnie inwentaryzowano: 1) w 2004 r. podczas zmiany siedziby WBUAM; 2) w 2016 r. w związku z konkursem POPC–Poddz. 2.3.1, w ramach którego, w latach 2018-2021 zdigitalizowano i udostępniono ponad 2 mln rekordów na platformie AMUNATCOLL oraz światowej platformie GBIF; 3) w 2025 r. przygotowując projekt AMUNATCOLL 2.0. Ostatnia inwentaryzacja wykazała, że WBUAM dysponuje zasobami danych niezdigitalizowanych, które ze względu na unikatową wartość powinny być zabezpieczone w formie cyfrowej i udostępnione do ponownego wykorzystania. Obecnie planujemy zdigitalizować 1 050 000 danych, zgodnie ze standardami międzynarodowymi, w tym 50 000 na poziomie rozszerzonym. Digitalizacja rozszerzona obejmuje oprócz podstawowych danych również dokumentację obrazową wysokiej jakości, w tym zdjęcia mikroskopowe (np. SEM), ukierunkowane na istotne cechy obiektów. Szczegółowe informacje o obiektach zdigitalizowanych i udostępnionych danych przedstawiono poniżej.</p>		
<p>Na poziomie podstawowym (opis obiektu) po raz pierwszy</p>	<p>31-12-2029</p>	<p>267 600</p>

Rodzaj informacji/zasobów	Planowana data udostępnienia	Szacowana liczba obiektów objętych digitalizacją (udostępnianiem informacji)
<p>zdigitalizowane i udostępnione będą okazy biologiczne z następujących kolekcji biologicznych zdeponowanych na WBUAM (akronimy kolekcji botanicznych i mykologicznych są zgodne z międzynarodowym rejestrem „Index Herbariorum”):</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolekcja glonów POZ-A (8 000 obiektów); - zielnik roślin naczyniowych, POZG-V (11 000); - zielnik mchów, POZG-B (86 000); - zielnik wątrobowców, POZ-B (10 000); - kolekcja grzybów z Poznania (2 000); - kolekcja stawonogów wybranych obszarów chronionych (150 000); - kolekcja roztoczy z rodziny Tarsonemidae (600). 		
<p>Na poziomie podstawowym (opis + zdjęcie/skan obiektu z opisami alternatywnymi) po raz pierwszy zdigitalizowane i udostępnione będą okazy i preparaty z następujących kolekcji biologicznych zdeponowanych na WBUAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zielnik mchów, POZG-B (20 000); - preparaty mchów, POZG-B (200); - zielnik roślin naczyniowych, POZ-V (60 000); - kolekcja grzybów z Poznania (1 000); - kolekcja mięczaków krajowych i morskich (30 800); - kolekcja pajęczaków (30 000). 	31-12-2029	142 000
<p>Na poziomie rozszerzonym (opis+seria zdjęć</p>	31-12-2029	50 000

Rodzaj informacji/zasobów	Planowana data udostępnienia	Szacowana liczba obiektów objętych digitalizacją (udostępnianiem informacji)
<p>mikroskopowych obiektu ukierunkowanych na cechy diagnostyczne z opisami alternatywnymi) po raz pierwszy zdigitalizowane i udostępnione będą okazy i preparaty z następujących kolekcji biologicznych zdeponowanych na WBUAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolekcja karpologiczna, POZ- C (3 000); - kolekcja lichenologiczna, POZ-L (10 000); - kolekcja mikologiczna, POZ- M (2 000); - kolekcja aerobiologiczna (12 000 preparatów); - preparaty ziaren pyłku (1 000); - kolekcje entomologiczne (20 000 okazów); - kolekcja oologiczna okazów (1 000); - kolekcja kręgowców (preparaty taksydermiczne, bałwanki i preparaty mokre) (1 000). 		
<p>Po raz pierwszy zdigitalizowane i udostępnione będą zdjęcia analogowe i cyfrowe dokumentujące występowanie roślin, grzybów i zwierząt w terenie, zdeponowane na WBUAM (15 500), a także archiwalne klisze i negatywy szklane ilustrujące różne grupy zwierząt (4 000). Wszystkie obiekty wizualne będą miały teksty alternatywne.</p>	31-12-2029	19 500
<p>Po raz pierwszy zdigitalizowane i udostępnione będą obserwacje terenowe (570 900 obiektów) zawarte w katalogach i rejestrach roślin oraz protokołach badań</p>	31-12-2029	570 900

Rodzaj informacji/zasobów	Planowana data udostępnienia	Szacowana liczba obiektów objętych digitalizacją (udostępnianiem informacji)
terenowych zdeponowanych na WBUAM. Wszystkie obiekty wizualne będą miały teksty alternatywne.		

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

2.4. Produkty końcowe projektu

Nazwa produktu	Planowana data wdrożenia
Zmodyfikowana i rozbudowana baza danych o bioróżnorodności udostępniająca cyfrowe zasoby informacji o ZP wraz z rozszerzonymi metadanymi poprzez interaktywną platformę online (AMUNATCOLL 2.0), umożliwiającą wyszukiwanie, analizę i ponowne wykorzystanie danych przez różne grupy interesariuszy. Baza osiąga poziom zaawansowany, oferując interaktywne i spersonalizowane funkcje dostępu do danych, w tym analizę w czasie rzeczywistym, narzędzia dostępności cyfrowe na poziomie WCAG 2.1/2.2 AA oraz obsługę zapytań w języku naturalnym z wykorzystaniem narzędzi AI.	12-2029
System teleinformatyczny AMUNATCOLL 2.0 zmodyfikowany w zakresie warstwy danych, metadanych i integracji zewnętrznych, poszerzony o nowe rozwiązania informatyczne obejmujące warstwę analityczną AI i zmodernizowana aplikacja mobilna iOS/Android. Tworzą go: a) System AMUNATCOLL rozbudowany o nowy model metadanych zgodny z Darwin Core i ABCD (TDWG), eksport semantyczny RDF/XML i JSON-LD (poziom 4-5 Stars Open Data), mechanizmy walidacji, wersjonowania i proveniencję danych. Moduł importu rozszerzony o OCR etykiet historycznych okazów z automatyczną georeferencją; b) Nowe integracje: dwukierunkowa wymiana z GBIF przez BioCASE/IPT i pobieranie warstw środowiskowych z Copernicus Land Monitoring dla modeli SDM; c) Zmodernizowany portal webowy z rozbudowanymi narzędziami BioGIS (intersect online, upload warstw GIS użytkownika w formatach GPKG/SHP/WMS/WFS, udostępnianie zbiorów między zespołami), dostosowany do wymogów WCAG 2.1/2.2 AA. Wymagania dostępności obejmują w szczególności: pełną dostępność klawiaturową, alternatywy tekstowe dla elementów nietekstowych, dostępne mapy oraz dostępne wizualizacje danych. Oznacza to w szczególności: pełną obsługę portalu z poziomu klawiatury, bez konieczności używania myszy, wraz z widocznym wskaźnikiem fokusu; alternatywy tekstowe dla elementów nietekstowych (m.in. opisy zdjęć okazów, ikon i wykresów); dostępne mapy BioGIS, w których dane prezentowane wizualnie są udostępniane także w formie nietekstowej (tabela lokalizacji i atrybutów, nawigacja klawiaturą, brak kodowania informacji wyłącznie kolorem); oraz dostępne wizualizacje danych, opatrzone opisem	12-2029

Nazwa produktu	Planowana data wdrożenia
<p>tekstowym kluczowych wartości i dostępem do danych źródłowych w formie tabelarycznej.</p> <p>d) Nowe rozwiązania informatyczne systemu AMUNATCOLL budowane od podstaw. Obejmują pięć rozwiązań informatycznych: (1) NLP - przeszukiwanie zasobu w języku naturalnym z obsługą terminologii polskiej i łacińskiej; (2) narzędzia jakości danych AI - automatyczne wykrywanie braków, niezgodności i duplikatów; (3) LLM/VLM - rozpoznawanie i klasyfikacja obiektów przyrodniczych ze zdjęć; (4) modele SDM on-demand - gatunkowe modele rozmieszczenia obliczane asynchronicznie na HPDA PCSS na podstawie danych historycznych UAM (XIX-XXI w.) wzbogaconych danymi GBIF i Copernicus; (5) baza cech diagnostycznych - opisy morfologiczne z wyszukiwaniem wielokryterialnym i obsługą synonimów taksonomicznych. Rozwiązanie unikalne w skali krajowej. Wszystkie narzędzia warstwy AI (w tym analizy przestrzenne i identyfikacja gatunków) mają obowiązek generowania wyników w formie dostępnej: tekstowych opisów wyników, dostępnych map oraz alternatywnych formatów danych. Wszystkie narzędzia warstwy AI, w tym analizy przestrzenne (modele SDM) oraz identyfikacja gatunków ze zdjęć, mają obowiązek udostępniania wyników w formie dostępnej. Oznacza to: tekstowy opis wyniku zrozumiały dla czytelnika ekranu (np. słowne podsumowanie wyniku identyfikacji lub modelu rozmieszczenia), dostępne mapy prezentujące wyniki analiz przestrzennych wraz z nietekstową reprezentacją danych, oraz możliwość pobrania wyników w alternatywnych, maszynowo czytelnych formatach danych (np. CSV, GeoJSON).</p> <p>e) Zaktualizowana aplikacja mobilna AMUNATCOLL (iOS/Android), w tym nowe funkcjonalności: obsługa warstw mapowych WMS/ WFS w trybie offline, integracja z warstwą AI umożliwiającą identyfikację gatunków z fotografii terenowej, synchronizacja obserwacji między wieloma urządzeniami użytkownika, dostęp do słownika taksonomicznego GBIF. Interfejs dostosowany do WCAG 2.1/2.2 AA. Wszystkie narzędzia warstwy AI (w tym analizy przestrzenne i identyfikacja gatunków) mają obowiązek generowania wyników w formie dostępnej: tekstowych opisów wyników, dostępnych map oraz alternatywnych formatów danych. Wszystkie narzędzia warstwy AI, w tym analizy przestrzenne (modele SDM) oraz identyfikacja gatunków ze zdjęć, mają obowiązek udostępniania wyników w formie dostępnej. Oznacza to: tekstowy opis wyniku zrozumiały dla czytelnika ekranu (np. słowne podsumowanie wyniku identyfikacji lub modelu rozmieszczenia), dostępne mapy prezentujące wyniki analiz przestrzennych wraz z nietekstową reprezentacją danych, oraz możliwość pobrania wyników w alternatywnych, maszynowo czytelnych formatach danych (np. CSV, GeoJSON). Aplikacja służy jako narzędzie pracy terenowej dla naukowców, pracowników służb ochrony przyrody i nauki obywatelskiej, rozszerzając zakres danych zasilających system AMUNATCOLL o obserwacje in situ.</p>	
<p>Interfejs API AMUNATCOLL – publiczny REST API zgodny z OpenAPI 3.x. Nowy publiczny interfejs programistyczny umożliwiający programowy dostęp do zasobów kolekcji WBUAM przez zewnętrzne systemy i agregatory naukowe. Specyfikacja OpenAPI 3.x z dokumentacją Swagger UI dostępną publicznie. Zapewnia dostęp do rekordów na poziomie 4-5 Stars Open Data – rekordy opisane metadanymi Darwin Core, dostępne w formatach JSON-LD i RDF/XML z linkowanymi URI. Dedykowany endpoint OAI-PMH dla agregatorów</p>	06-2029

Nazwa produktu	Planowana data wdrożenia
metadanych naukowych (GBIF). Warunek kryterium nr 19 naboru FERC oraz mechanizm spełnienia wymogów Dyrektywy PSI 2019/1024 i ustawy o otwartych danych z 2021 r.	
Infrastruktura sprzętowa – obliczeniowa i składowania danych. Zakup i wdrożenie dedykowanej infrastruktury sprzętowej dla warstwy analitycznej AI projektu. Obejmuje dwie kategorie: stacje robocze do obliczeń AI – dwie jednostki z procesorami wielordzeniowymi i kartami GPU klasy profesjonalnej, przeznaczone do trenowania i testowania modeli NLP, LLM/ VLM i OCR przez zespół PCSS; macierz dyskowa NAS – serwer pamięci masowej 18-zatokowy w konfiguracji RAID 6 z pamięcią cache SSD, przeznaczony do składowania danych treningowych i zbiorów okazów WBUAM. Infrastruktura pozostaje w PCSS i służy operacyjnie warstwie analitycznej przez cały wymagany okres trwałości projektu.	12-2027
Materiały szkoleniowe dla wykonawców projektu. W ramach realizacji projektu zostaną opracowane materiały szkoleniowe dotyczące specyfiki digitalizacji obiektów biologicznych oraz dostępności cyfrowej na poziomie WCAG 2.1/2.2. AA. Materiały będą zawierać praktyczne wytyczne, standardy oraz narzędzia wspierające prawidłową i spójną realizację zadań projektowych.	12-2028
Materiały szkoleniowe dla użytkowników systemu. Materiały opracowane przez trenera prowadzącego szkolenia, stanowią pomoc dydaktyczną wspierającą proces wdrażania użytkowników w obsługę zmodyfikowanego systemu AMUNATCOLL. Produkt zawiera treści merytoryczne i narzędziowe dostosowane do prowadzenia szkoleń w formie warsztatowej, co pozwala na praktyczne wykorzystanie funkcjonalności systemu w środowisku operacyjnym. Materiały umożliwiają trenerowi efektywne przekazanie wiedzy niezbędnej do samodzielnego użytkownika systemu przez różne grupy interesariuszy, zapewniając wsparcie merytoryczne w trakcie ćwiczeń praktycznych oraz bieżącego korzystania z zasobów i narzędzi udostępnionych w ramach projektu. Jako uzupełnienie materiałów szkoleniowych w projekcie powstanie bezpłatny kurs online na polskiej platformie edukacyjnej Navoica, należącej do Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego i rozwijanej przez Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy. Platforma ta promuje ideę otwartej nauki oraz szeroki dostęp do edukacji, dlatego kurs stanowi cyfrowe wsparcie procesu wdrożenia, oferując otwartą formułę e-learningową, która umożliwi każdemu zainteresowanemu użytkownikowi samodzielne pogłębienie wiedzy o funkcjonalnościach systemu AMUNATCOLL. Wszystkie materiały będą spełniały wymagania dostępności cyfrowej na poziomie WCAG 2.1/2.2 AA.	06-2029
Materiały informacyjno-promocyjne. W ramach realizacji projektu zostaną opracowane materiały informacyjne o przedsięwzięciu AMUNATCOLL oraz upowszechniające wiedzę o bioróżnorodności, ze szczególnym podkreśleniem znaczenia cyfryzacji w jej rozwoju. Wszystkie materiały będą spełniały wymagania dostępności cyfrowej na poziomie WCAG 2.1/2.2 AA.	12-2029
Raport z inicjalnego testu prywatności. W ramach projektu opracowane zostaną mechanizmy zapewnienia zgodności z wymaganiami ochrony danych osobowych, w tym analiza wpływu na prywatność wdrażanych rozwiązań cyfrowych. W tym celu przeprowadzone zostaną dwa testy prywatności: pierwszy – w pierwszym miesiącu realizacji projektu.	01-2027

Nazwa produktu	Planowana data wdrożenia
Raport z weryfikacyjnego testu prywatności. W ramach projektu opracowane zostaną również mechanizmy zapewnienia zgodności z wymaganiami ochrony danych osobowych, w tym analiza wpływu na prywatność wdrażanych rozwiązań cyfrowych. W tym celu przeprowadzone zostaną dwa testy prywatności: drugi – 3 miesiące przed oddaniem do użytkowania pierwszego systemu przetwarzającego dane osobowe.	09-2028
Raport z badań i testów użyteczności systemu UX.	12-2029
Raport potwierdzający zgodność rozwiązania z wymaganiami dostępności cyfrowej (WCAG 2.1/2.2 AA).	12-2029
Raport z I testu wydajności.	12-2028
Raport z II testu wydajności.	12-2029
Raport z I testu bezpieczeństwa.	06-2028
Raport z II testu bezpieczeństwa.	12-2029

3. KAMIENIE MIŁOWE

Kamienie milowe	Planowany termin osiągnięcia
Przeprowadzony inicjalny test prywatności	2027-01-31
Zakończona procedura zakupu aparatury	2027-06-30
Zatwierdzona struktura rozszerzonej bazy metadanych	2027-06-30
Osiągnięta gotowość projektowa i analityczna	2027-06-30
Zakończone szkolenie z digitalizacji obiektów biologicznych dla wykonawców projektu nie będących pracownikami IT	2027-12-31
Wdrożona i odebrana infrastruktura sprzętowa/aparatura	2027-12-31
Osiągnięte 250 000 rekordów (25%) podstawowego poziomu digitalizacji DB	2027-12-31
Osiągnięte 5 000 rekordów (10%) rozszerzonego poziomu digitalizacji DB	2027-12-31
Osiągnięte 255 000 rekordów (ok. 25%) geotagowania DB	2027-12-31
Wdrożony i odebrany operacyjny model danych	2027-12-31
Wdrożona i przetestowana integracja z zewnętrznymi źródłami danych	2028-06-30
Zdefiniowane wymagania i architektura AI	2028-06-30
Wykonany raport z I testu bezpieczeństwa	2028-06-30
Wykonany raport z weryfikacyjnego testu prywatności	2028-09-30
Osiągnięte 500 000 rekordów (50%) podstawowego poziomu digitalizacji DB	2028-12-31
Osiągnięte 25 000 rekordów (50%) rozszerzonego poziomu digitalizacji DB	2028-12-31

Kamienie milowe	Planowany termin osiągnięcia
Osiągnięte 525 000 rekordów (50%) geotagowania DB	2028-12-31
Wykonany raport z I testu wydajności	2028-12-31
Osiągnięta gotowość operacyjna warstwy danych	2028-12-31
Opracowane i wdrożone podstawowe narzędzia analityczne AI	2028-12-31
Zakończone szkolenia z dostępności cyfrowej dla wykonawców projektu na poziomie wytycznych dostępności WCAG 2.1/2.2 AA	2028-12-31
Osiągnięta gotowość operacyjna warstwy analitycznej AI	2029-06-30
Zakończony cykl szkoleń z obsługi systemu AMUNATCOLL dla użytkowników oraz dostarczony raport z badań i testów UX użytkowników	2029-06-30
Uruchomiony programowy Interfejs API AMUNATCOLL	2029-06-30
Osiągnięte 1 000 000 rekordów (100%) podstawowego poziomu digitalizacji DB	2029-12-31
Osiągnięte 50 000 rekordów (100%) rozszerzonego poziomu digitalizacji DB	2029-12-31
Osiągnięte 1 050 000 rekordów (100%) geotagowania DB	2029-12-31
Wykonany raport z II testu wydajności	2029-12-31
Wykonany raport z II testu bezpieczeństwa	2029-12-31
Osiągnięta i odebrana pełna gotowość produkcyjna zmodernizowanego systemu z uwzględnieniem testowania i weryfikacji	2029-12-31
Zakończone działania promocyjne	2029-12-31
Zakończone upowszechnianie wyników projektu	2029-12-31
Wykonany raport z audytu dostępności cyfrowej WCAG 2.1./2.2.AA	2029-12-31

4. KOSZTY

4.1. Koszty ogólne projektu wraz ze sposobem finansowania

Całkowity koszt projektu (netto oraz brutto), w tym	Netto 17 058 298,30 zł Brutto 17 294 130,60 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 5 025 857,39 zł Brutto 5 234 637,00 zł
	2028	Netto 5 557 020,29 zł Brutto 5 560 164,00 zł
	2029	Netto 6 475 420,62 zł Brutto 6 499 329,60 zł

4.2. Wykaz poszczególnych pozycji kosztowych

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
Oprogramowanie	<p>1. Cyfrowa baza informacji o bioróżnorodności, obejmująca nowe zasoby danych pochodzących z digitalizacji ZP WBUAM (glonów, roślin, grzybów i zwierząt), prowadzonej na poziomie podstawowym i rozszerzonym o wysokiej jakości obrazowanie okazów, z wykorzystaniem zaawansowanych technik mikroskopowych.</p> <p>2. System teleinformatyczny AMUNATCOLL 2.0 zmodyfikowany w zakresie warstwy danych, metadanych i</p>	12 444 492,00 zł	<p>Zasadnicza część wydatków po stronie Beneficjenta, obejmująca 64% kosztów kategorii, zostanie przeznaczona na wynagrodzenia personelu digitalizacyjnego odpowiedzialnego za procesy merytoryczne (Cele 1 i 2). Kolejne 12% nakładów dedykowano opracowaniu rozszerzonego modelu metadanych, który gwarantuje pełną interoperacyjność z systemami globalnymi dzięki zachowaniu standardów Darwin Core oraz ABCD.</p> <p>W ramach prac rozwojowych realizowanych przez Partnera (PCSS), 8% kwoty zasili budowę 5 rozwiązań informatycznych opartych o AI, które umożliwią zaawansowaną analizę predykcyjną danych o bioróżnorodności. Dalsze 8% i 4% kosztów przeznaczono na modernizację portalu oraz aplikacji mobilnej, zapewniając ich pełną dostępność cyfrową zgodnie ze standardem WCAG</p>

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
	integracji zewnętrznych, poszerzony o nowe rozwiązania informatyczne obejmujące warstwę analityczną AI i zmodernizowaną aplikację mobilną iOS/ Android, a także API umożliwiające programowy dostęp do zasobów WBUAM (AMUNATCOLL REST API) przez zewnętrzne systemy i agregatory naukowe (OpenAPI 3.x / Swagger UI).		2.1/2.2 AA. Pozostałe środki, stanowiące ponad 3% budżetu, zostaną wykorzystane na integrację z zewnętrznymi agregatorami danych. Strukturę wydatków dopełnia udział kosztów materiałów i usług pomocniczych po stronie Beneficjenta wynoszący poniżej 1%.
Infrastruktura	Infrastruktura sprzętowa – obliczeniowa i składowania danych	1 106 581,00 zł	Koszt po stronie Beneficjenta dotyczy zakupu aparatury specjalistycznej do digitalizacji (Cel nr 2) oraz macierzy NAS do przechowywania danych po procesie digitalizacji. Po stronie Partnera dotyczy niezbędnej rozbudowy infrastruktury sprzętowej i organizacyjnej (Cel nr 4). Obejmuje: stacje robocze do obliczeń AI, macierz dyskową NAS i urządzenia do testowania UX aplikacji mobilnej. Modernizacja jest niezbędna do przeprowadzenia procesów trenowania i testowania modeli NLP, LLM/VLM i OCR oraz dla zapewnienia odpowiedniej wydajności procesu digitalizacji w zakresie zwiększenia przepustowości przepływu danych.
Koszty UX i grafiki	Specjaliści ds. interfejsu portalu i sekcji BioGIS (WCAG 2.1/2.2 AA)	598 024,00 zł	Koszty obejmują projektowanie i wdrożenie interfejsów użytkownika portalu AMUNATCOLL i aplikacji mobilnej

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
	× 2, Specjalista ds. aplikacji mobilnej GIS/AI (60% zakresu - interfejs i UX), audyt dostępności cyfrowej× 2.		zgodnych ze standardem WCAG 2.1/2.2 AA, metodologią UCD, co zostanie potwierdzone audytem dostępności cyfrowej. Obejmują: rozbudowę modułu BioGIS o intersect online i upload warstw GIS (GPKG/SHP/ WMS/WFS), dostosowanie portalu i aplikacji mobilnej do wymogów dostępności cyfrowej (ustawa 2023 r.).
Bezpieczeństwo	Specjalista ds. testów, integracji i wdrożenia produkcyjnego - 50% czasu pracy przeznaczonego na testy bezpieczeństwa.	127 500,00 zł	Koszty obejmują przeprowadzenie testów bezpieczeństwa systemu AMUNATCOLL 2.0 metodą OWASP Testing Guide i PTES (testy penetracyjne z pozycji użytkownika niezalogowanego, zalogowanego i administratora), przygotowanie raportów z testów bezpieczeństwa i wydajności oraz opracowanie i wdrożenie planu remediacji wykrytych podatności. Stanowi podstawę do przygotowania wymaganych produktów końcowych: Raporty z testu bezpieczeństwa (2028-06-30 i 2029-12-31).
Wydajność rozwiązań	Specjaliści ds. digitalizacji i wsparcia OCR × 2, Specjalista ds. jakości danych i wykrywania anomalii AI, Specjalista ds. testów (50% zakresu - testy wydajności).	817 524,00 zł	Koszty obejmują usprawnienie procesu digitalizacji ZP WBUAM poprzez: (1) budowę modułu OCR rozpoznającego tekst z etykiet historycznych okazów i automatycznej georeferencji (Specjaliści OCR ×2 - skrócenie czasu i podniesienie jakości digitalizacji); (2) narzędzia AI do automatycznego wykrywania braków, niezgodności i duplikatów w zdigitalizowanych rekordach (Specjalista jakości danych); (3) testy wydajnościowe systemu weryfikujące przepustowość przetwarzania danych (50% Specjalisty testów). Pozycja bezpośrednio realizuje Cel nr 2 projektu (zwiększenie wolumenu i jakości danych kolekcji WBUAM).
Szkolenia	Szkolenia i	43 964,00 zł	W ramach tych kosztów

Nazwa pozycji kosztowej		Przewidywany koszt brutto	Uzasadnienie pozycji kosztowej (przeznaczenie)
	materiały szkoleniowe dla kadry w zakresie digitalizacji obiektów biologicznych i dostępności cyfrowej oraz dla użytkowników systemu.		zaplanowano szkolenia personelu projektu w zakresie digitalizacji obiektów biologicznych i dostępności cyfrowej (Cel nr 5) oraz szkolenia dla grup docelowych z korzystania z uruchomionych komponentów systemu (Cel nr 6). Szkolenia z dostępności są niezbędne do prawidłowego wdrożenia zasad WCAG 2.1/2.2 AA zarówno w zakresie form digitalizacji zasobów, jak i (głównie) metod dostępu do danych przez portal oraz aplikację mobilną. Szkolenia dla grup docelowych będą stanowiły weryfikację oraz upowszechnienie informacji o metodach korzystania z produktów końcowych projektu.
Działania informacyjno-promocyjne	Promocja projektu (zatrudnienie specjalisty, strona internetowa, materiały promocyjne, tablice informacyjne, banery, koszty publikacji naukowych).	69 404,00 zł	Działania informacyjno-promocyjne są niezbędne do upowszechnienia świadomości dostępu do zasobu ZP WBUAM, łatwości tego dostępu i przykładowych sposobów korzystania z zasobów bazy AMUNATCOLL.
Koszty zarządzania i wsparcia (w tym wynagrodzenia personelu wspomagającego)	Koszty zarządzania projektem oraz obsługi prawno-administracyjno-finansowej.	2 086 641,60 zł	Koszt obejmuje działania związane bezpośrednio z zarządzaniem projektem (koszty organizacji i funkcjonowania biura projektu, koszty osobowe zarządu), jak i wsparcie ze strony jednostek nadrzędnych Beneficjenta i Partnera w zakresie obsługi prawnej, finansowo-księgowej, kadrowej, rozliczeń projektu oraz nadzoru instytucjonalnego. Wymienione działania zapewnią prawidłową realizację projektu oraz skuteczne jego rozliczenie.

4.3. Koszty ogólne utrzymania wraz ze sposobem finansowania

(okres 5 lat)

Całkowity koszt utrzymania trwałości projektu (brutto)	2 215 251,00 zł		Źródło finansowania
Podział całkowitego kosztu utrzymania trwałości projektu na poszczególne lata (netto oraz brutto)	2030	448 000,00 zł (brutto) (436 967,48 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2031	418 180,00 zł (brutto) (406 816,48 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2032	439 243,00 zł (brutto) (427 538,43 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2033	443 726,00 zł (brutto) (431 670,46 zł netto)	krajowe środki publiczne - budżet państwa
	2034	466 102,00 zł (brutto) (453 684,80 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
Opóźnienia w procesie digitalizacji zasobów UAM wpływające na dostępność danych dla warstwy AI	Duża	Średnie	Architektura AMUNATCOLL 2.0 zakłada sekwencyjny start: warstwa AI startuje w 13 miesiącu projektu, bazując na częściowej gotowości warstwy danych. Krytyczne modele AI (SDM, rozpoznawanie obiektów) uruchamiane są od 19 miesiąca projektu, kiedy baza operacyjna jest już znacząco

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
			rozbudowana. Narzędzia PCSS wspierające digitalizację (OCR, walidacja, georeferencja) bezpośrednio przyspieszają po stronie UAM tempo pozyskiwania danych.
Incydent bezpieczeństwa ICT lub naruszenie integralności danych	Duża	Niskie	System chroniony systemami klasy NGFW z aktywnym modułem IPS, monitorowany przez PIONIER CERT. Regularne audyty bezpieczeństwa (co 2 lata) i testy penetracyjne metodą OWASP/PTES. Backup 3-poziomowy z testowym odtwarzaniem. Dane osobowe użytkowników ograniczone do celów uwierzytelnienia, przetwarzane zgodnie z RODO.
Niewystarczająca jakość danych wejściowych dla modeli AI	Duża	Niskie	Narzędzia jakości AI dedykowane są wykrywaniu braków, niezgodności i duplikatów - stanowią techniczny bufor między warstwą danych a analityczną. Modele biologiczne są kalibrowane i walidowane przed uruchomieniem produkcyjnym. Zbiory treningowe przygotowywane są wspólnie ze specjalistami UAM, zgodnie z ustandaryzowaną metodologią.
Opóźnienia lub problemy z zakupami sprzętu i przetargami	Duża	Niskie	UAM dysponuje sprzętem oraz infrastrukturą zakupioną w ramach projektu AMUNATCOLL 1.0, w pełni wystarczającymi do realizacji digitalizacji w zakresie podstawowym. Partnerzy posiadają bogate doświadczenie w zakresie procedur przetargowych oraz dysponują ustalonymi regułami zakupowymi, których zdefiniowane zasady i regulaminy minimalizują ryzyko błędów administracyjnych oraz opóźnień proceduralnych.
Wpływ zdarzeń losowych na realizację projektu	Duża	Niskie	UAM wdrożył procedury ciągłości działania oparte na doświadczeniach pandemii COVID-19. Współpraca z PCSS zapewnia redundancję infrastruktury ICT w różnych lokalizacjach. Zespół digitalizacyjny posiada doświadczenie pracy zdalnej, a harmonogram projektu uwzględnia bufory czasowe na zdarzenia nieprzewidywalne.

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
Problemy w procesie rozliczania wydatków i opóźnienia w otrzymywaniu transz dofinansowania	Średnia	Niskie	Każdy z partnerów zabezpieczy środki na minimum 6 miesięcy realizacji projektu. PCSS jako jednostka realizująca wiele projektów równolegle dysponuje mechanizmami przejściowego finansowania. Projekt zarządzany metodyką PRINCE2 z dedykowanym Specjalistą ds. Finansowych.
Opóźnienia wykonania zadań	Średnia	Niskie	Opóźnienia realizacji zadań mogą wywołać efekt domina. Ryzyko zostało ograniczone przez wprowadzenie tolerancji czasowej oraz znany czas niezbędny na pełną digitalizację rekordu w zakresie podstawowym.
Fizyczna utrata zbiorów do digitalizacji spowodowana zdarzeniem losowym	Średnia	Niskie	ZP WBUAM są profesjonalnie zabezpieczone przed zdarzeniami losowymi (zalenie, pożar) oraz dostępem osób nieuprawnionych. Ryzyko znaczącej straty występuje jedynie w przypadku ekstremalnej awarii całego systemu zabezpieczeń.
Utrata danych cyfrowych	Średnia	Niskie	W ramach systemu ochrony zasobów cyfrowych wdrożono strategię backupową w modelu 3-poziomowym, obejmującą cykliczne testy odtwarzalności danych. Ciągłość i bezpieczeństwo infrastruktury ICT są dodatkowo zabezpieczone poprzez redundancję w rozproszonych lokalizacjach geograficznych, co minimalizuje ryzyko utraty danych w przypadku wystąpienia awarii krytycznych.
Dostępność wykwalifikowanych specjalistów AI/ML na rynku pracy	Mała	Niskie	PCSS posiada własnych specjalistów w zakresie uczenia maszynowego, analizy danych przestrzennych i inżynierii oprogramowania, zatrudnionych w ramach stałej struktury centrum. Infrastruktura HPDA PCSS jest operowana przez dedykowany zespół. W sytuacji ryzyka możliwa jest relokacja zasobów z innych projektów PCSS.
Dostępność wykwalifikowanych specjalistów do digitalizacji	Mała	Niskie	UAM dysponuje zespołem ekspertów posiadających praktyczne doświadczenie w digitalizacji zasobów przyrodniczych zdobytym podczas

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
			realizacji projektu AMUNATCOLL 1.0. Pracownicy ci znają proces digitalizacji, georeferencji oraz standardy metadanych (m.in. Darwin Core), co zapewnia ciągłość operacyjną i wysoką jakość prowadzonych prac.
Realizacja konkurencyjnych projektów cyfryzacji zasobów przyrodniczych	Mała	Znikome	Zbiory UAM mają unikalny charakter - ponad 2,2 mln rekordów obejmujących faunę i florę Polski oraz regionu Palearktyki, z okazami historycznymi sięgającymi XVII w. Brak ekwiwalentnego zasobu w innych instytucjach krajowych. Identyfikacja alternatywnych inicjatyw będzie przyczynkiem do rozmów o synergii i kompatybilności systemów.
Zmiany w polityce dostępu do zewnętrznych API (GBIF, Copernicus, PlantNet, iNaturalist)	Mała	Znikome	GBIF i Copernicus to systemy finansowane ze środków publicznych o stabilnej polityce otwartości. Integracja z PlantNet/iNaturalist realizowana jest warunkowo - system AMUNATCOLL 2.0 działa w pełni niezależnie od dostępności tych API i nie stanowią one zobowiązania wskaźnikowego. Własna warstwa AI PCSS zapewnia autonomię analityczną.
Brak pełnej zgodności produktów projektu ze standardami dostępności cyfrowej WCAG 2.1/2.2 AA	Duża	Znikome	Zarządzanie ryzykiem opiera się na metodyce projektowania zorientowanego na użytkownika (UCD), obejmującej testy z udziałem osób z niepełnosprawnościami, oraz na szkoleniach personelu z zakresu tworzenia inkluzywnych treści naukowych. Wprowadzono obligatoryjny wymóg tworzenia opisów alternatywnych dla wszystkich obiektów wizualnych. Kluczowym elementem weryfikacji jest zewnętrzny audyt dostępności (kamień milowy nr 33), potwierdzający pełną zgodność portalu i aplikacji ze standardem WCAG 2.1/2.2 AA przed ich końcowym odbiorem. Trwałość rozwiązań zapewni ciągły monitoring użyteczności po wdrożeniu produkcyjnym oraz sprawny mechanizm reagowania na zgłaszane przez użytkowników bariery cyfrowe.

5.2. Ryzyka wpływające na utrzymanie efektów

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
Niskie zainteresowanie narzędziami analitycznymi AI	Duża	Niskie	Na etapie formułowania założeń AMUNATCOLL 2.0 przeprowadzono analizę potrzeb grup docelowych (naukowcy, służby ochrony przyrody, uczestnicy nauki obywatelskiej, pracownicy digitalizacji UAM). Architektura narzędzi AI wynika wprost z udokumentowanych scenariuszy użycia. Na etapie realizacji do testowania narzędzi zostaną włączeni reprezentanci grup docelowych. Interfejs portalu projektowany metodą UCD z badaniami użytkowników. Warsztaty wdrożeniowe przeprowadzone przed przekazaniem do trwałej eksploatacji.
Koszty utrzymania trwałości przewyższające możliwości partnerów	Duża	Niskie	Na etapie projektowania AMUNATCOLL 2.0 oszacowano koszty utrzymania infrastruktury PCSS przez 5 lat po zakończeniu projektu - uznane za bezpieczne przy istniejącej strukturze finansowania centrum. PCSS, realizując wiele równoległych projektów, rozkłada koszty utrzymania infrastruktury ICT na wiele inicjatyw, co istotnie obniża jednostkowe koszty. Warunki utrzymania trwałości projektu są określone w umowie partnerskiej.
Zmiany w standardach technologicznych powodujące utratę kompatybilności	Duża	Znikome	Rezultat AMUNATCOLL 2.0 oparty jest na standardach organizacji o zasięgu globalnym: Darwin Core, ABCD (TDWG), OpenAPI, RDF/JSON-LD. Ryzyko nagłej zmiany tych standardów jest bardzo niskie. REST API z dokumentacją OpenAPI zapewnia otwartość dla środowiska open source. PCSS aktywnie uczestniczy w sieciach badawczych (PIONIER, GÉANT, EGI) i będzie monitorować zmiany standardów.
Przerwanie partnerstwa UAM-PCSS	Duża	Znikome	Ryzyko teoretyczne - UAM i PCSS współpracują od ponad 25 lat, realizując wspólnie liczne projekty badawcze i infrastrukturalne. Partnerów łączy długookresowa umowa o współpracy. WBUAM jest jednym z założycieli konsorcjum IChB PAN-PCSS,

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
			posiadającego status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego.
Nieaktualne dane i modele AI w okresie trwałości (brak aktualizacji zbiorów)	Średnia	Niskie	Umowa partnerska określa zobowiązanie UAM do zasilania systemu nowymi danymi przez cały okres trwałości. Modele SDM i AI zaprojektowane modularnie - możliwa kalibracja bez pełnej przebudowy. PCSS zapewnia infrastrukturę HPDA umożliwiającą aktualizację modeli na żądanie.
Awaryjność infrastruktury HPDA przy obsłudze obliczeń SDM on-demand	Średnia	Niskie	PCSS stosuje mechanizmy HA (High Availability) wypracowane w projekcie MAN-HA, z geograficznie rozproszonymi centrami danych i automatycznym przełączaniem. Infrastruktura HPDA jest regularnie objęta audytami bezpieczeństwa. Kopie zapasowe realizowane wielopoziomowo z potwierdzonym odtwarzaniem.
Brak nowych danych do digitalizacji	Średnia	Niskie	UAM dysponuje doświadczonymi pracownikami, infrastrukturą oraz nowymi zasobami nieobjętymi dotychczasową inwentaryzacją. Infrastruktura i zespół zapewnią ciągłość dostawy danych z istniejących i nowo zinwentaryzowanych zbiorów przyrodniczych, wystarczającą dla pełnego wykorzystania nowych modułów AI.
Odejście kluczowych specjalistów digitalizacji z UAM	Mała	Niskie	Zespół digitalizacyjny UAM to pracownicy etatowi, przeszkoleni w procesie digitalizacji. Dokumentacja procesów i procedur umożliwia szkolenie nowych pracowników.

6. OTOCZENIE PRAWNE

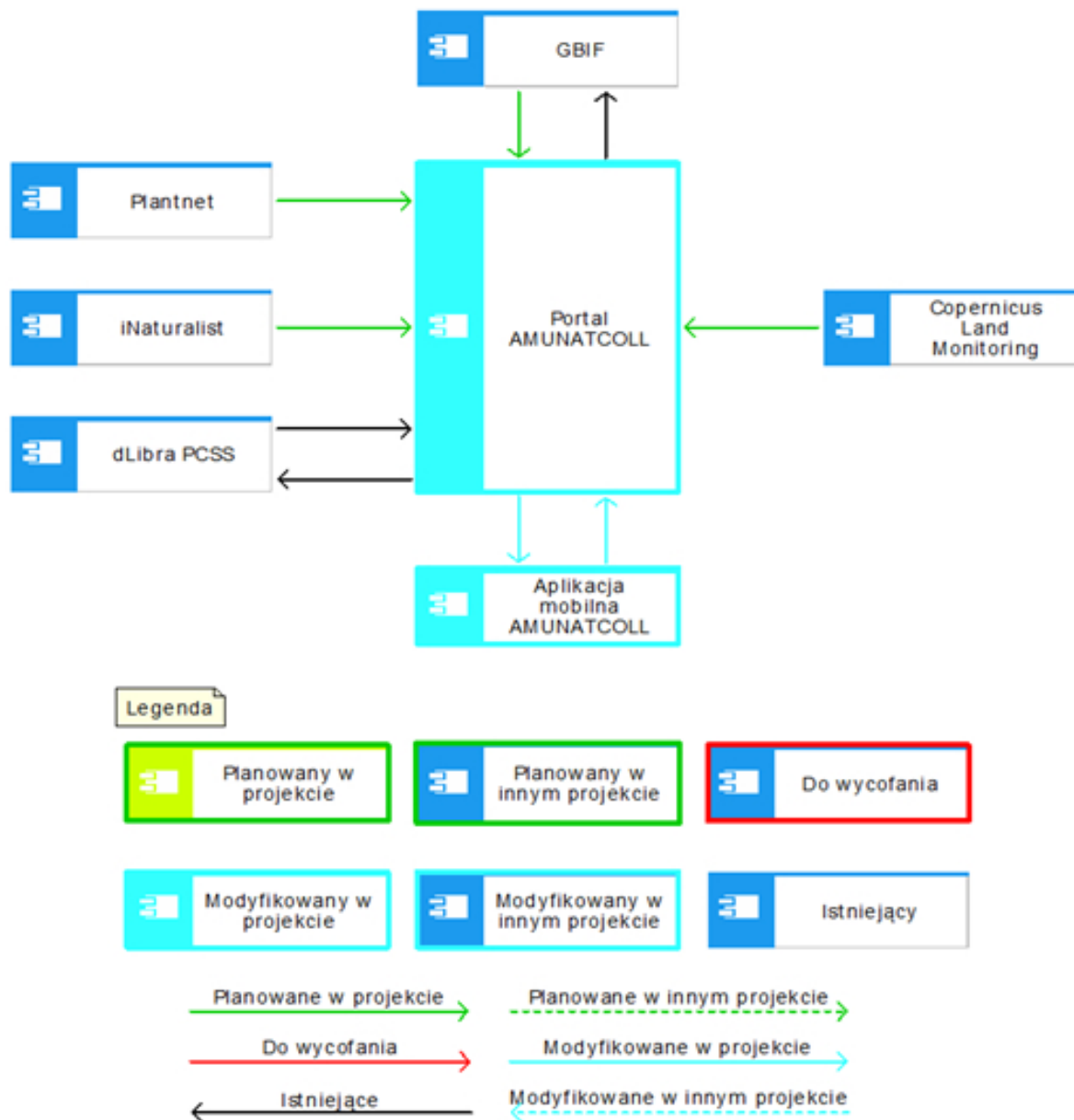
Lp.	Tytuł aktu prawnego	Czy wymaga zmian	Opis zmian (jeśli dotyczy)	Etap prac legislacyjnych (jeśli dotyczy)
1	Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych	TAK/NIE		

Lp.	Tytuł aktu prawnego	Czy wymaga zmian	Opis zmian (jeśli dotyczy)	Etap prac legislacyjnych (jeśli dotyczy)
	danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz.U. 2021 poz. 1641 ze zm.)			
2	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1024 z dnia 20 czerwca 2019 r. w sprawie otwartych danych i ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego (PSI)	TAK/NIE		
3	Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. 2019 poz. 848)	TAK/NIE		
4	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2102 z dnia 26 października 2016 r. w sprawie dostępności stron internetowych i aplikacji mobilnych organów sektora publicznego	TAK/NIE		
5	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych (RODO/GDPR)	TAK/NIE		
6	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. 2017 poz. 2247)	TAK/NIE		
7	Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2022 poz. 2509 ze zm.)	TAK/NIE		
8	Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych (Dz.U. 2021 poz. 386)	TAK/NIE		
9	Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742 ze zm.)	TAK/NIE		
10	Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2023 poz. 1605 ze zm.)	TAK/NIE		
11	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1060 z dnia 24 czerwca 2021 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące EFRR, EFS+, Funduszu Spójności, Funduszu na rzecz Sprawiedliwej	TAK/NIE		

Lp.	Tytuł aktu prawnego	Czy wymaga zmian	Opis zmian (jeśli dotyczy)	Etap prac legislacyjnych (jeśli dotyczy)
	Transformacji, EFMRA oraz ustanawiające przepisy finansowe (rozporządzenie ogólne)			
12	Ustawa z dnia 28 kwietnia 2022 r. o zasadach realizacji zadań finansowanych ze środków europejskich w perspektywie finansowej 2021-2027 (ustawa wdrożeniowa, Dz.U. 2022 poz. 1079)	TAK/NIE		
13	Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1689 z dnia 13 czerwca 2024 r. ustanawiające zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (akt w sprawie sztucznej inteligencji)	TAK/NIE		
14	Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/868 z dnia 30 maja 2022 r. w sprawie europejskiego zarządzania danymi (akt w sprawie zarządzania danymi)	TAK/NIE		
15	Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2854 z dnia 13 grudnia 2023 r. w sprawie zharmonizowanych przepisów dotyczących sprawiedliwego dostępu do danych i ich wykorzystywania (akt w sprawie danych)	TAK/NIE		

7. ARCHITEKTURA

7.1. Widok kooperacji aplikacji



Lista systemów wykorzystywanych w projekcie

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
1	Aplikacja mobilna AMUNATCOLL	Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe	Aplikacja mobilna AMUNATCOLL to system wspierający terenowe zbieranie danych przyrodniczych na platformach iOS i Android. Celem systemu jest umożliwienie rejestrowania obserwacji przyrodniczych w terenie i	Modyfikowany	Dodanie obsługi warstw WMS/WFS, integracja z PlantNet i iNaturalist, synchronizacja wielourzędniowa, WCAG

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			ich synchronizacji z portalem AMUNATCOLL. System obsługuje: rejestrację obserwacji z GPS i multimediami, zarządzanie projektami obserwacyjnymi, role użytkowników i limity danych, logowanie SSO. Integruje się z portalem AMUNATCOLL.		2.2 AA.
2	Copernicus Land Monitoring	Komisja Europejska	Copernicus Land Monitoring Service to system wspierający monitorowanie środowiska lądowego. Celem systemu jest dostarczanie geoinformacji o pokryciu terenu, wskaźnikach roślinności, cyklu wodnym i zmiennych klimatycznych. System udostępnia dane przez usługi OGC WMS, WCS i pliki GeoTIFF.	Istniejący	
3	dLibra PCSS	Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe	dLibra PCSS to system wspierający składowanie i zarządzanie zasobami mediów cyfrowych. Celem systemu jest bezpieczne przechowywanie i udostępnianie plików multimedialnych powiązanych z rekordami kolekcji przyrodniczych. System obsługuje składowanie skanów TIFF piramidalny i zdjęć JPEG wraz z metadanymi. Integruje się z portalem AMUNATCOLL przez API biblioteki dLibra.	Istniejący	
4	GBIF	GBIF Secretariat (Kopenhaga)	Global Biodiversity Information Facility to system wspierający globalną wymianę i agregację danych o bioróżnorodności. Celem	Istniejący	

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
			systemu jest zapewnienie otwartego dostępu do danych o występowaniu organizmów żywych z ponad 1700 instytucji ze 100 krajów. System obsługuje publikację i pobieranie zbiorów danych przez API oraz protokół BioCAsE/IPT w formacie Darwin Core.		
5	iNaturalist	iNaturalist - samodzielna organizacja non-profit z siedzibą w San Rafael (Kalifornia, USA)	iNaturalist to system wspierający obywatelskie zbieranie danych przyrodniczych i identyfikację gatunków. Celem systemu jest łączenie obserwatorów przyrody ze specjalistami w celu identyfikacji gatunków i gromadzenia danych o bioróżnorodności. System obsługuje rejestrację obserwacji oraz identyfikację organizmów ze zdjęć przez API REST zwracające wyniki w formacie JSON.	Istniejący	
6	Plantnet	Sieć francuskich instytutów badawczych: INRIA, CIRAD, INRAE, IRD	PlantNet to system wspierający automatyczną identyfikację roślin ze zdjęć cyfrowych. Celem systemu jest rozpoznawanie gatunków roślin na podstawie fotografii organów roślinnych. System obsługuje identyfikację ponad 20 000 gatunków i zwraca listę prawdopodobnych taksonów z procentową pewnością przez API REST/JSON.	Istniejący	
7	Portal AMUNATCOLL	Poznańskie Centrum Superkomp	Portal AMUNATCOLL to system wspierający udostępnianie i	Modyfikowany	Rozbudowa BioGIS o intersect

Lp.	Nazwa systemu	Gestor systemu	Opis systemu	Status	Krótki opis ewentualnej zmiany
		uterowo-Sieciowe	zarządzanie zasobami kolekcji przyrodniczych. Celem systemu jest zapewnienie otwartego dostępu do danych o okazach przyrodniczych oraz narzędzi do ich wyszukiwania i analizy. System obsługuje: wyszukiwanie okazów i multimediów, moduł Mój AMUNATCOLL (obserwacje, albumy, projekty, mapy), moduł BioGIS do analizy przestrzennej, panel administracyjny, logowanie SSO. Integruje się z dLibra PCSS, aplikacją mobilną AMUNATCOLL, GBIF i Copernicus.		online i upload warstw GIS, REST API publiczny OpenAPI 3.x, warstwa analityczna AI, WCAG 2.2 AA.

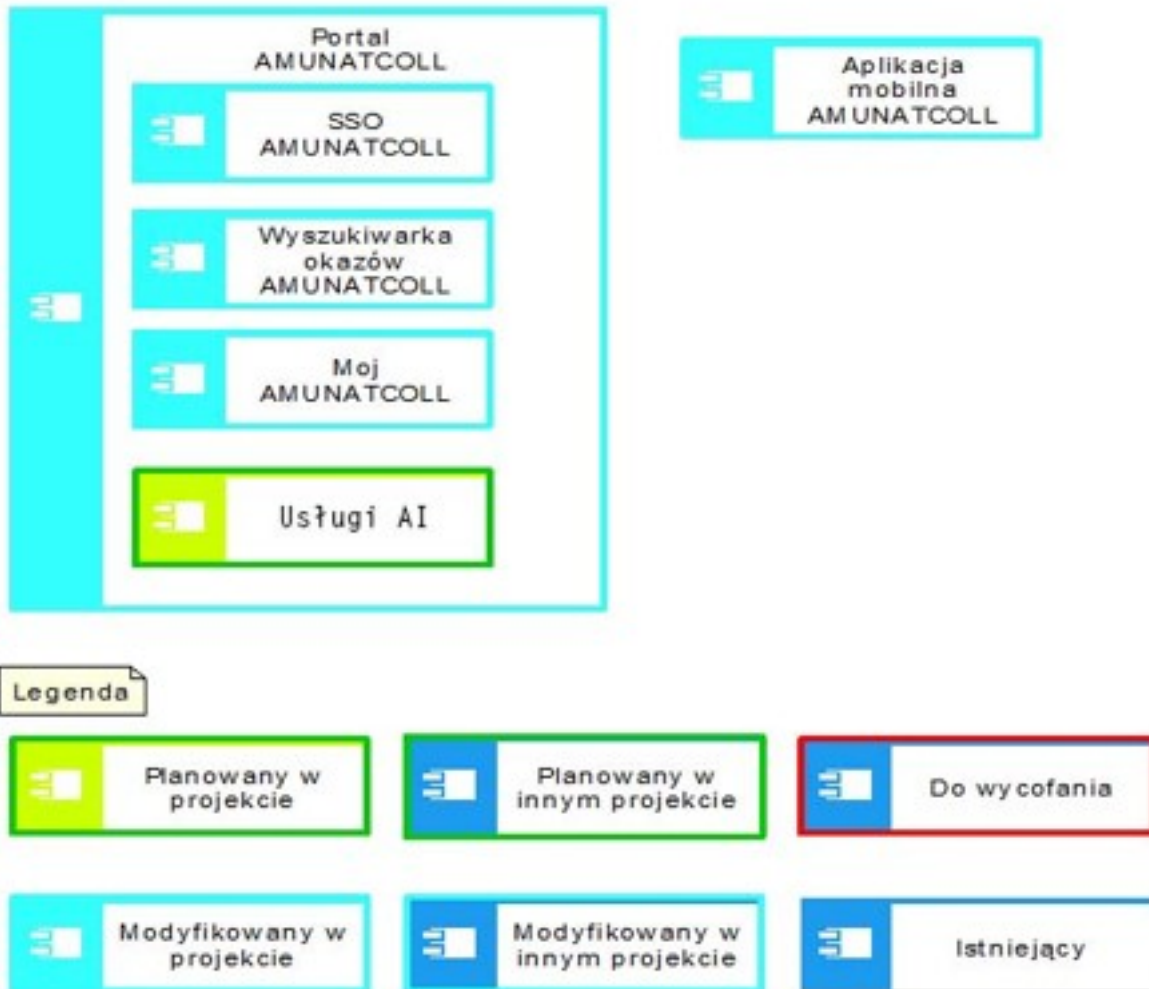
Lista przepływów

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
1	Aplikacja mobilna AMUNATCOLL	Portal AMUNATCOLL	Obserwacje terenowe (zdjęcia, współrzędne GPS, opis taksonomiczny), wyniki identyfikacji gatunków.	Kopiowanie danych	Krytyczny dla sukcesu projektu	REST/HTTP, JSON
2	Portal AMUNATCOLL	Aplikacja mobilna AMUNATCOLL	Dane sesji użytkownika, rekordy kolekcji w formacie JSON, dane słownikowe taksonów	Kopiowanie danych	Krytyczny dla sukcesu projektu	REST/HTTP, JSON
3	Copernicus	Portal	Rastrowe	Kopiowanie	Krytyczny dla	OGC WMS/

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
	Land Monitoring	AMUNATC OLL	warstwy środowiskowe (pokrycie terenu, NDVI, temperatura, opady).	danych	sukcesu projektu	WCS, GeoTIFF
4	Portal AMUNATC OLL	dLibra PCSS	Pliki mediów powiązanych z nowo dodawanymi rekordami kolekcji.	Tryb odwołań bezpośrednich	Krytyczny dla sukcesu projektu	HTTP, dLibra API
5	dLibra PCSS	Portal AMUNATC OLL	Pliki TIFF piramidalny, zdjęcia JPEG, metadane mediów cyfrowych	Kopiowanie danych	Krytyczny dla sukcesu projektu	HTTP, dLibra API
6	Portal AMUNATC OLL	GBIF	Rekordy kolekcji UAM w formacie Darwin Core, pakiety BioCAsE.	Kopiowanie danych	Krytyczny dla sukcesu projektu	BioCAsE, HTTP
7	GBIF	Portal AMUNATC OLL	Dane uzupełniające o rozmieszczeni u gatunków z globalnych zbiorów obserwacji.	Kopiowanie danych	Realizowalny inną metodą	REST/HTTP, Darwin Core
8	iNaturalist	Portal AMUNATC OLL	Wynik identyfikacji taksonomicznej w formacie JSON, procentowa pewność rozpoznania.	Tryb odwołań bezpośrednich	Realizowalny inną metodą	REST/HTTP, JSON
9	Plantnet	Portal AMUNATC OLL	Wynik identyfikacji taksonomicznej w formacie JSON, procentowa pewność	Tryb odwołań bezpośrednich	Realizowalny inną metodą	REST/HTTP, JSON

Lp.	System źródłowy	System docelowy	Zakres wymienianych danych	Sposób wymiany danych	Typ modyfikacji	Typ interfejsu
			rozpoznania.			

7.2. Kluczowe komponenty architektury rozwiązania



7.3. Przyjęte założenia technologiczne

Lp.	Obszar	Założenie technologiczne
1.	Infrastruktura	Obliczenia modeli SDM on-demand realizowane wyłącznie na infrastrukturze HPDA PCSS. Wybór wynika z istniejących zasobów Partnera i charakteru obliczeń (batch HPC). Zastąpienie chmurą publiczną wymagałoby istotnej zmiany architektury warstwy analitycznej.
2.	Sieć i bezpieczeństwo	

Lp.	Obszar	Założenie technologiczne
3.	Standardy wymiany danych	Integracja z GBIF wymaga bezwzględnego stosowania standardów Darwin Core i ABCD (TDWG) jako formatu metadanych okazów przyrodniczych. Eksport danych do GBIF realizowany wyłącznie przez protokół BioCASE/IPT. Odstępstwo od tych standardów uniemożliwia integrację.
4.	Systemy operacyjne serwerowe	
5.	Bazy danych	Istniejąca baza danych systemu AMUNATCOLL oparta na PostgreSQL + PostGIS (AMUNATCOLL 1.0) nie może być zastąpiona innym RDBMS bez przebudowy całej warstwy przestrzennej systemu. Wszystkie nowe komponenty warstwy danych i analitycznej muszą zachować zgodność z tym silnikiem.
6.	Serwery aplikacji	Backend portalu webowego oparty na Django (Python) i ReactJS (istniejący z AMUNATCOLL 1.0). Rozbudowa i modyfikacja portalu w AMUNALCOLL 2.0 musi zachować wsteczną zgodność z tym stosem technologicznym. Migracja do innego frameworka nie jest planowana.
7.	Portale	
8.	Inne	

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

Dodatkowe zabezpieczenia powyżej wymogów KRI:

- 1) Monitoring bezpieczeństwa 24/7 przez PIONIER CERT - aktywny nadzór nad infrastrukturą sieci PIONIER i PCSS z natychmiastową reakcją na incydenty.
- 2) Ochrona przed atakami DDoS - dedykowany system ochrony DDoS wykrywający i neutralizujący ataki wolumetryczne, uzupełniający wymagania KRI dotyczące ochrony dostępności.
- 3) Izolacja zasobów obliczeniowych HPDA - dedykowane polityki separacji zasobów między projektami, ograniczające ryzyko nieautoryzowanego dostępu do danych treningowych AI.
- 4) Strefa DMZ dla integracji zewnętrznych - GBIF i Copernicus przez dedykowaną strefę zdemilitaryzowaną z ograniczonym dostępem do zasobów wewnętrznych.
- 5) SIEM z retencją logów 12 miesięcy - centralne rejestrowanie i audyt operacji

administracyjnych, przekraczające minimalne wymogi KRI.

6) Pseudonimizacja logów analitycznych - dane aktywności użytkowników portalu przechowywane bez możliwości bezpośredniej identyfikacji osoby (RODO art. 5 ust. 1 lit. c).