



## D1\_2 Príručka pre spracovanie dát

**Názov projektu:** Analýza Potenciálu bezEmisnej Transformácie BIOmasy prostredníctvom hmyzu [APETBIO]

**Kód projektu:** 09I04-03-V02-00025

**Pracovný balík:** KPB1

**Dátum:** 28.04.2025

**Verzia dokumentu:** 1.0



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## Obsah

### Zoznam skratiek a pojmov

1. Úvod
2. Súhrn dát
  - 2.1 Typy dát
  - 2.2 Formáty dát
  - 2.3 Význam dát
3. Princípy FAIR
  - 3.1 Vyhľadateľné dáta (Findable)
  - 3.2 Prístupné dáta (Accessible)
  - 3.3 Interoperabilné dáta (Interoperable)
  - 3.4 Znovu použiteľné dáta (Reusable)
4. Bezpečnosť dát
5. Etické aspekty
6. Zodpovednosti a úlohy
7. Referencie

### Zoznam skratiek a pojmov

- **FAIR:** Findable, Accessible, Interoperable, Reusable
- **DOI:** Digital Object Identifier
- **CSV:** Comma-Separated Values
- **JSON:** JavaScript Object Notation
- **HPLC:** High-Performance Liquid Chromatography
- **GDPR:** General Data Protection Regulation



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## 1. Úvod

Príručka pre spracovanie dát (D1.2) predstavuje kľúčový dokument projektu APETBIO, zameraného na výskum a využitie špeciálneho druhu hmyzu a jeho lariev ako alternatívneho zdroja biomasy. Tento dokument obsahuje komplexný návod na riadenie, spracovanie a uchovávanie dát v súlade s medzinárodne uznávanými princípmi FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Cieľom je zaistiť nielen vedeckú a technickú kvalitu dát, ale aj ich použiteľnosť pre široké spektrum výskumníkov, priemyselných partnerov a regulačných orgánov.

Projekt APETBIO sa zaoberá biokonverziou potravinového odpadu na hodnotné produkty prostredníctvom lariev špecifických druhov hmyzu. Výskum v rámci projektu sa zameriava na environmentálnu udržateľnosť, zníženie uhlíkovej stopy a maximalizáciu výnosov pri minimálnom využití zdrojov. Kľúčové ciele zahŕňajú:

- **Optimalizáciu podmienok chovu a zberu lariev:** Zlepšenie efektivity prostredníctvom kontrolovaných experimentov s variabilnými parametrami prostredia.
- **Nutričnú analýzu biomasy:** Podrobná charakterizácia proteínov, lipidov a esenciálnych mikroživín, ktoré z biomasy vzniknú.
- **Vývoj produktov vysokej hodnoty:** Napríklad krmivá pre hospodárske zvieratá, biohnojivá alebo prísady pre ľudskú výživu.
- **Implementáciu digitálnych nástrojov:** Automatizácia zberu a analýzy dát pomocou najmodernejších technológií, ako sú senzorové systémy a cloudové úložiská.

Tento projekt je výrazne interdisciplinárny a zahŕňa spoluprácu medzi výskumnými inštitúciami, technologickými spoločnosťami a regulačnými orgánmi. Výsledky projektu sa očakáva, že prispedia k riešeniu globálnych výziev spojených s plytvaním potravinami a ekologicky neudržateľnými praktikami vo výrobe proteínov.

Okrem technologických cieľov je kladený dôraz na spoločenský a etický rozmer projektu. Riešenie zahŕňa aj opatrenia na zvýšenie verejného povedomia o výhodách cirkulárnej ekonomiky a implementácie alternatívnych proteínových zdrojov. Táto príručka preto slúži ako komplexný návod na systematické spracovanie dát, ktoré budú základom pre analýzu a optimalizáciu procesov v projekte APETBIO.

## 2. Súhrn dát

### 2.1 Typy dát

Typy dát, ktoré sa zhromažďujú a analyzujú v projekte APETBIO, predstavujú široké spektrum vedeckých a technologických údajov. Tieto dáta sú nevyhnutné na charakterizáciu biologických procesov, optimalizáciu technologických parametrov a hodnotenie



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

spoločenských a environmentálnych dopadov. Ich systematické zhromažďovanie je základom pre komplexné analýzy a rozhodovanie v rámci projektu.

### **Senzorové dáta**

Senzorové dáta zahŕňajú údaje o teplote, vlhkosti, intenzite osvetlenia, pH prostredia, hluku a vibráciách. Tieto parametre sú monitorované v reálnom čase pomocou sofistikovaných senzorových systémov, ktoré zabezpečujú vysokú presnosť a konzistenciu údajov. Tieto dáta sú kľúčové pre optimalizáciu podmienok chovu lariet a zabezpečenie ich maximálnej biologickej výkonnosti.

### **Biologické dáta**

Biologické dáta zahŕňajú nutričné zloženie biomasy, obsah ťažkých kovov, mykotoxínov a mikrobiálne spektrum. Tieto dáta sa analyzujú pomocou špičkových analytických techník, ako sú HPLC a GC-MS, ktoré umožňujú presnú kvantifikáciu jednotlivých zložiek. Tieto informácie sú nevyhnutné na hodnotenie kvality biomasy a jej vhodnosti pre rôzne aplikácie.

### **Spotrebiteľské dáta**

Dáta získané prostredníctvom dotazníkov a fokusných skupín poskytujú informácie o vnímaní produktov verejnosťou a identifikujú bariéry prijatia nových technológií. Tieto údaje sú zásadné pre prispôsobenie produktov potrebám trhu a zabezpečenie ich úspešnej komercializácie.

### **Technologické dáta**

Technologické dáta zahŕňajú parametre spracovania biomasy, ako je sušenie, fermentácia, textúra a skladovanie. Tieto dáta sú generované pomocou pilotných experimentov a slúžia na optimalizáciu výrobných procesov s cieľom dosiahnuť maximálnu efektivitu a minimálny odpad.

## **2.2 Formáty dát**

Formáty dát používané v projekte APETBIO sú starostlivo vybrané tak, aby zaručovali interoperabilitu, prístupnosť a efektívne spracovanie. Senzorové dáta budú primárne ukladané vo formátoch CSV a JSON, ktoré umožňujú jednoduchú integráciu so širokou škálou analytických nástrojov. Biologické a chemické dáta získané pomocou analytických techník, ako sú HPLC alebo GC-MS, budú spracovávané a uchovávané v Excel tabuľkách, čo poskytuje flexibilitu pri analýze a vizualizácii výsledkov.

Spotrebiteľské dáta, ktoré zahŕňajú odpovede z dotazníkov a výstupy z fokusných skupín, budú spracovávané v štruktúrovaných databázach, ako je Néo4J, a zároveň exportované do štandardizovaných reportov vo formáte PDF. Tento formát umožňuje jednoduchú prezentáciu výsledkov pre široké spektrum zainteresovaných strán, vrátane vedeckej komunity, priemyselných partnerov a regulačných orgánov.



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Výsledné výstupy dát, ktoré sú určené na prezentáciu, budú realizované vo forme profesionálne spracovaných reportov vo formáte PDF. Tieto reporty budú obsahovať komplexné analýzy, grafy a interpretácie dát, čím prispievajú k ich lepšej pochopiteľnosti a aplikovateľnosti v rozhodovacích procesoch.

## 2.3 Význam dát

Dáta získané v projekte APETBIO predstavujú neoceniteľný zdroj informácií pre rozmanité oblasti a zainteresované strany. Každá kategória dát je starostlivo spracovaná tak, aby prispievala k dosahovaniu špecifických cieľov projektu a zároveň poskytovala hodnotu širokému spektru používateľov.

**Vedecká komunita** ocení biologické dáta a výsledky analytických štúdií, ktoré poskytujú hlboké poznatky o nutričnom zložení biomasy a jej potenciáli pre ďalšie biotechnologické aplikácie. Tieto dáta sú základom pre vedecké publikácie, konferenčné prezentácie a rozvoj nových experimentálnych protokolov.

**Priemyselné odvetvia**, ako je krmivárstvo, poľnohospodárstvo a spracovanie odpadu, môžu využívať technologické dáta na optimalizáciu procesov, ako sú sušenie, fermentácia alebo skladovanie biomasy. Tieto údaje umožňujú zvýšiť efektivitu výrobných procesov, znížiť náklady a minimalizovať odpad.

**Regulačné orgány** získavajú prístup k dátam týkajúcim sa bezpečnosti a kvality biomasy, ako je obsah ťažkých kovov, mikrobiálna čistota a zhoda s platnými normami. Tieto informácie sú kľúčové pre rozhodovanie o schválení produktov pre trh a dodržiavanie legislatívnych požiadaviek.

**Verejnosť a spotrebitelia** využívajú dáta zozbierané prostredníctvom dotazníkov a fokusných skupín na pochopenie vnímania nových produktov. Tieto dáta sú kritické pre návrh marketingových stratégií a zvyšovanie akceptácie inovatívnych riešení medzi cieľovými skupinami.

Napokon, tieto dáta sú cenným základom pre rozvoj interdisciplinárnych projektov, ktoré spájajú vedecký výskum, priemyselnú inováciu a spoločenskú angažovanosť. Výsledky výskumu tak nachádzajú uplatnenie nielen v laboratóriách a továrňach, ale aj v každodennom živote a rozhodovacích procesoch na rôznych úrovniach.

## 3. Princípy FAIR

### 3.1 Vyhľadateľné dáta (Findable)

Aby boli dáta skutočne vyhľadateľné, projekt APETBIO kladie dôraz na implementáciu robustných metadátových štandardov a systémov správy dát. Metadáta sú navrhnuté tak, aby obsahovali komplexné informácie o každom datasete vrátane názvu, autorstva, formátu, dátumu vytvorenia, geografickej polohy zberu dát a relevantných kľúčových slov. Použitie týchto metadát umožňuje nielen rýchle a presné vyhľadanie dát v rámci projektu, ale aj ich integráciu s globálnymi databázami.



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Každý dataset je opatrený trvalým identifikátorom, ako je Digital Object Identifier (DOI), ktorý zaručuje jeho unikátnosť a uľahčuje citovateľnosť. Tento aspekt je obzvlášť dôležitý pre vedeckú komunitu, ktorá vyžaduje transparentnosť a reprodukovateľnosť výskumu. Organizácia metadát prebieha prostredníctvom štandardizovaných ontológií a slovníkov, ako je Darwin Core, ktoré sú široko akceptované v oblasti biológie a ekológie.

Vyhľadateľnosť dát je ďalej podporovaná implementáciou nástrojov pre indexáciu a prehľadávanie, ktoré sú kompatibilné so systémami OpenAIRE a ďalšími otvorenými platformami pre výskum. To umožňuje zainteresovaným stranám rýchlo identifikovať relevantné dáta na základe zadaných parametrov, čo významne urýchľuje proces analýzy a aplikácie výsledkov.

### 3.2 Prístupné dáta (Accessible)

Prístupnosť dát je kľúčovým aspektom princípov FAIR, ktorý zaručuje, že dáta sú dostupné oprávneným používateľom prostredníctvom jasne definovaných protokolov a mechanizmov. V projekte APETBIO sa dôraz kladie na vytvorenie otvorených dátových repozitárov, ktoré umožňujú jednoduchý a zabezpečený prístup k dátam.

Dáta budú ukladané na platformách, ako je OpenAIRE, ktoré podporujú medzinárodné štandardy pre správu dát. Kľúčové sú bezpečnostné opatrenia, ako je šifrovanie a autentifikácia prístupu, ktoré chránia citlivé dáta pred neoprávneným použitím. Tento prístup zaručuje, že dáta sú prístupné iba oprávneným subjektom, pričom zároveň zostávajú dostupné pre širokú vedeckú komunitu.

Každý dataset bude sprevádzaný podrobnou dokumentáciou obsahujúcou pokyny na jeho načítanie a použitie. To zahŕňa opis formátu dát, požiadavky na softvér a odporúčania pre analýzu. Dokumentácia zabezpečuje, že používatelia budú schopní efektívne pristupovať k dátam bez ohľadu na ich technickú odbornosť.

Osobitná pozornosť je venovaná ochrane osobných údajov a dodržiavaniu GDPR. Citlivé dáta, ktoré obsahujú osobné údaje alebo iné chránené informácie, budú anonymizované alebo spracovávané v súlade s právnymi požiadavkami. Tento prístup umožňuje vyváženie medzi otvorenosťou dát a ochranou súkromia.

Prístupné dáta tak vytvárajú základ pre transparentný výskum, ktorý umožňuje kontrolu, validáciu a opätovné použitie dát v ďalších projektoch, čím sa zvyšuje ich hodnota a dopad na vedu a prax.

### 3.3 Interoperabilné dáta (Interoperable)

Interoperabilita dát je základným pilierom princípov FAIR, ktorý umožňuje efektívnu integráciu, kombinovanie a opätovné využitie dát naprieč rôznymi systémami a aplikáciami. V projekte APETBIO sa interoperabilita dosahuje prostredníctvom implementácie štandardizovaných formátov a protokolov, ktoré zaručujú kompatibilitu dát s rôznorodými analytickými nástrojmi a softvérovými platformami.



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Použitie štandardizovaných slovníkov, ako je Darwin Core, umožňuje presné a konzistentné popisovanie dát, čím sa zabezpečuje ich porovnateľnosť s inými datasetmi. Tento prístup je nevyhnutný na podporu interdisciplinárneho výskumu, kde je potrebné kombinovať biologické, chemické, technologické a spotrebiteľské dáta. Napríklad, biologické dáta zozbierané v projekte môžu byť integrované s externými databázami biodiverzity, čo umožňuje širší kontext analýzy a interpretácie.

Technické riešenia zahŕňajú použitie kompatibilných dátových formátov, ako sú JSON, XML alebo CSV, ktoré sú podporované väčšinou moderných analytických softvérov, vrátane MATLAB, R a Python. Okrem toho sa v projekte kladie dôraz na používanie otvorených aplikačných rozhraní (API), ktoré umožňujú automatizovanú výmenu dát medzi rôznymi systémami.

Mapovanie na existujúce ontológie a klasifikačné schémy umožňuje, aby dáta zozbierané v projekte boli interpretovateľné v širšom kontexte. Napríklad dáta o nutričnom zložení biomasy môžu byť zaradené do globálnych databáz potravinovej bezpečnosti, čo zvyšuje ich hodnotu a použiteľnosť pre politické rozhodovanie a výskumné iniciatívy.

Interoperabilita je ďalej podporovaná školeniami a workshopmi pre používateľov dát, aby mohli efektívne využívať dostupné nástroje a aplikácie. Týmto spôsobom projekt APETBIO zabezpečuje, že dáta sú nielen technicky kompatibilné, ale aj zrozumiteľné a použiteľné pre široké spektrum užívateľov.

### **3.4 Znovu použiteľné dáta (Reusable)**

Znovu použiteľnosť dát predstavuje zásadný aspekt princípov FAIR, ktorý zaručuje, že dáta môžu byť efektívne využité opakovane v rôznych kontextoch a aplikáciách. V projekte APETBIO sa znovu použiteľnosť zabezpečuje pomocou kombinácie technických, právnych a dokumentačných opatrení.

Každý dataset bude sprevádzaný detailnou dokumentáciou, ktorá bude obsahovať informácie o metodológii zberu dát, použitých analytických technikách, softvéroch a interpretácii výsledkov. Táto úroveň podrobnosti umožňuje ostatným výskumníkom pochopiť kontext a spôsob vzniku dát, čím sa zvyšuje ich dôvera v kvalitu a relevantnosť datasetu.

Dáta budú licencované pod Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0), čo umožňuje ich voľné zdieľanie, adaptáciu a redistribúciu za podmienky, že bude uvedený pôvodný zdroj. Táto otvorená licencia podporuje transparentnosť výskumu a umožňuje výskumným tímom na celom svete využívať dáta na rozvoj nových projektov.

Technické riešenia, ako je použitie štandardizovaných dátových formátov (napr. CSV, JSON) a integrácia s ontológiami, zaisťujú, že dáta sú kompatibilné so širokou škálou analytických nástrojov a platforiem. Okrem toho bude každý dataset obsahovať históriu zmien (tzv. versioning), ktorá umožňuje sledovať jeho vývoj a všetky úpravy.



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Praktické uplatnenie znovu použiteľných dát v projekte zahŕňa využitie výsledkov na vývoj vedeckých publikácií, návrh nových experimentálnych protokolov a tvorbu odporúčaní pre priemyselné a regulačné aplikácie. Tieto dáta tak podporujú interdisciplinárnu spoluprácu a prispievajú k riešeniu globálnych výziev v oblasti udržateľnosti a efektívneho využívania zdrojov.

#### **4. Bezpečnosť dát**

Bezpečnosť dát v projekte APETBIO je zabezpečená prostredníctvom centralizovaného systému správy, ktorý garantuje ochranu dát a ich dostupnosť oprávneným osobám. Všetky dáta budú ukladané na serveroch Technickej univerzity v Košiciach, konkrétne na platforme TUKE-SharePoint. Táto platforma ponúka bezpečné prostredie pre ukladanie a zdieľanie dát.

Každý pracovný balík (WP) bude mať pridelenú vlastnú zložku na platforme TUKE-SharePoint. Prístup k dátam v jednotlivých zložkách bude riadený zodpovedným riešiteľom daného pracovného balíka. Len oprávnené osoby, ktoré získajú povolenie od príslušného riešiteľa, budú mať možnosť prístupu k týmto dátam. Týmto spôsobom sa zabezpečuje vysoká úroveň kontroly nad citlivými informáciami.

Platforma TUKE-SharePoint umožňuje automatické zaznamenávanie všetkých prístupov a operácií s dátami, čo zvyšuje transparentnosť a bezpečnosť správy dát. Táto funkcionality poskytuje dodatočnú ochranu a umožňuje efektívne monitorovanie využívania dát.

Tieto opatrenia zabezpečujú, že všetky dáta v projekte APETBIO sú spravované bezpečne, efektívne a v súlade s princípmi FAIR, čím je zabezpečená ich ochrana a dostupnosť pre oprávnených používateľov.

#### **5. Etické aspekty**

Etické aspekty spracovania dát v projekte APETBIO predstavujú jeden z najdôležitejších pilierov zodpovedného výskumu. Dôraz sa kladie na ochranu práv jednotlivcov, transparentnosť spracovania dát a súlad s medzinárodnými etickými štandardmi a legislatívou.

#### **Súlad s GDPR**

Všetky osobné údaje, ktoré sú zbierané a spracovávané, budú spravované v súlade s Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 2016/679 (GDPR). To zahŕňa zabezpečenie informovaného súhlasu od všetkých účastníkov, transparentné informovanie o účele spracovania dát a uplatnenie práv subjektov údajov, vrátane práva na prístup, opravu a vymazanie ich údajov.

#### **Informovaný súhlas**

Každý účastník, ktorého osobné údaje sú zbierané, bude pred zberom informovaný o účele, rozsahu a spôsoboch spracovania jeho dát. Informovaný súhlas



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



bude dokumentovaný a uchovávaný v bezpečných úložiskách. Zvláštna pozornosť bude venovaná tomu, aby bol proces získania súhlasu zrozumiteľný a aby účastníci neboli pod žiadnym nátlakom.

### **Anonymizácia dát**

Osobné údaje budú anonymizované tak, aby nebolo možné spätne identifikovať jednotlivcov. V prípadoch, keď anonymizácia nie je možná, budú dáta pseudonymizované a zabezpečené proti neoprávnenému prístupu. Týmto spôsobom sa minimalizuje riziko narušenia súkromia.

### **Práva účastníkov**

Účastníci majú právo byť informovaní o tom, aké údaje sa o nich zhromažďujú, ako aj o spôsobe ich spracovania. Majú právo kedykoľvek odvolať svoj súhlas alebo požiadať o vymazanie svojich údajov, pokiaľ to neohrozí vedeckú integritu projektu.

### **Transparentnosť a zodpovednosť**

Projekt APETBIO bude publikovať výsledky v súlade s princípmi otvorenej vedy, pričom zabezpečí, že všetky údaje sú prezentované transparentne a že nie sú zamlčované žiadne potenciálne konflikty záujmov. Zodpovednosť za dodržiavanie etických pravidiel nesú vedúci jednotlivých pracovných balíkov.

Týmito opatreniami sa zabezpečuje, že projekt APETBIO nielen dodržiava etické normy, ale ich aj aktívne presadzuje, čím prispieva k budovaniu dôvery medzi výskumnou komunitou, verejnosťou a priemyselnými partnermi.

## **6. Zodpovednosti a úlohy**

Efektívna správa dát v projekte APETBIO si vyžaduje jasné definovanie zodpovedností a úloh, ktoré sú rozdelené medzi jednotlivých členov projektového tímu. Týmto spôsobom sa zabezpečí, že všetky aspekty správy dát, od zberu až po publikáciu, budú vykonávané s vysokou úrovňou presnosti a spoľahlivosti.

### **Vedúci pracovných balíkov**

Každý vedúci pracovného balíka (KPB leader) nesie zodpovednosť za zber, spracovanie a validáciu dát v rámci svojho pracovného balíka. To zahŕňa dohľad nad dodržiavaním princípov FAIR, koordináciu s ostatnými členmi tímu a zabezpečenie, že všetky dáta sú spracované v súlade s projektovými štandardmi.

Týmto rozdelením zodpovedností sa zabezpečí, že projekt APETBIO dosiahne svoje ciele v oblasti správy dát efektívne a v súlade s medzinárodnými normami a osvedčenými postupmi.



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## 7. Referencie

- ISO 9001:2015 – Systémy manažérstva kvality
- GDPR – General Data Protection Regulation
- FAIR Guidelines – Principles for Scientific Data Management and Stewardship
- Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0)
- Darwin Core Standards – Metadata standard for biodiversity data



Financované  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY