



# PRIRODOSLOVNE ZBIRKE – ZNANSTVENE RIZNICE

Sanja Vidović

Muzej Slavonije  
HR-31000 Osijek  
Trg Sv. Trojstva 6  
sanja.vidovic@mso.hr

**Stručni rad**  
UDK 069:597](497.543Osijek)

*U radu se analizira uloga i značaj prirodoslovnih zbirki Muzeja Slavonije u globalnoj biološkoj znanstveno-istraživačkoj i obrazovnoj infrastrukturi.*

***Ključne riječi:** prirodoslovne zbirke, Muzej Slavonije, biološko-znanstvena istraživanja, inkubatori inovacija, obrazovne inovacije*

## UVODNO

U eri obilježenoj globalnom klimatskom krizom i alarmantnim stopama gubitka bioraznolikosti prirodoslovne zbirke ističu se kao polazišne točke u zajedničkoj borbi protiv degradacije okoliša. Razumijevanje i očuvanje života na Zemlji najveći je znanstveni izazov našeg doba. U današnjem vremenu bez istraživanja koja uključuju temeljnu biologiju i primijenjenu znanost ne mogu se razviti rješenja za pozitivno mijenjanje globalne budućnosti. S obzirom na hitnost problema s kojima se Zemlja suočava, svjesni smo da imamo globalnu odgovornost. Mnogi prirodoslovni muzejski predmeti pomažu istraživačima u predviđanju neizvjesne budućnosti planeta.

## PRIRODOSLOVNE ZBIRKE MUZEJA SLAVONIJE

U Muzeju Slavonije prirodoslovni primjerci prikupljeni gotovo od samog osnutka Muzeja<sup>1</sup> važni su primarni izvori iz kojih možemo iščitati povijest razvoja kolekcionarstva i prirodoslovlja na području Slavonije i Hrvatske, priču o taksonomskoj znanosti i neiscrpoj ljudskoj želji za razumijevanjem života na Zemlji. U Prirodoslovnom odjelu Muzeja<sup>2</sup> čuvaju se neprocjenjive zbirke prirodnina u kojima su sabrani predmeti čije veličine variraju od nekoliko mikrona veličine muzejskih štetnika do kostiju mamuta, uključujući sisavce, ptice, gmazove, biljke i kukce te zbirke jedinstvenih fosila i minerala.



Sl. 1 Fosili ledenog doba (Zbirka fosilnih kralježnjaka)

Znanstvene zbirke muzeja arhivi su prirodne raznolikosti koji čuvaju predmete u rasponu od lubanja izumrlih sisavaca, sjemenki domaćih vrsta biljaka i dragog kamenja

1 Od gotovo samog osnutka muzeja 1877. godine prikupljala se prirodoslovna građa, a posebno atraktivni bili su fosilni riječni nalazi iz Drave, Dunava i Save, primjerci pronađeni arheološkim istraživanjima, kao i darovi pojedinaca. Prvu veću zbirku morskih puževa i školjkaša darovao je 1898. godine Emerich Hild, vojni službenik iz Zadra. Prirodoslovna građa čuvana je u različitim muzejskim odjelima, a najvećim dijelom u Arheološkom odjelu do 1994. godine kada je Ministarstvo kulture Republike Hrvatske osnovalo Prirodoslovni odjel Muzeja Slavonije.

2 Andrić, Stanko... [et al.]. S druge strane ogledala: katalog izložbe. Osijek: Muzej Slavonije, 2008.

Vidović, Sanja. Sudbina utemeljujuće zbirke Prirodoslovnog odjela Muzeja Slavonije Osijek. // Članci i građa za kulturnu historiju istočne Bosne 19. Muzej istočne Bosne u Tuzli, 2006, str. 111–119.

do dvoglave zmije<sup>3</sup> i muzejskih štetnika – a zbirke rastu. Predmeti u zbirkama označeni su, dopunjeni i objašnjeni obiljem znanstvenih informacija i dokumentacije, od ručno pisane korespondencije do digitaliziranih podataka. Djeluju kao vremenske kapsule pružajući bitne resurse znanstvenicima i istraživačima za prikupljanje podataka o ugroženim vrstama, izumrlim ekosustavima i zamršenoj međuigri čimbenika okoliša koji su oblikovali ekološku prošlost i sadašnjost našeg planeta. Ti podaci ne samo da olakšavaju znanstvena istraživanja nego i potiču javno razumijevanje gubitka bioraznolikosti i potiču globalne napore za njezino očuvanje. Primjerci pohranjeni u istraživačkim zbirkama pružaju ključne informacije o evolucijskoj povijesti vrsta, ekološkim odnosima i okolišnim kontekstima. Taksonomski skupovi podataka izvedeni iz tih uzoraka nude uvide u to kako je biota odgovorila na antropogene klimatske promjene. Prirodoslovni odjel Muzeja Slavonije<sup>4</sup> okuplja zoološke, botaničke, paleontološke i mineraloške zbirke<sup>5</sup> prikupljene u različitim morskim, slatkovodnim i kopnenim staništima na području Hrvatske i svijeta koje sadržavaju mnogo podataka: genetske i filogenetske informacije pohranjene kao dio samih primjeraka organizama te biogeografske, ekološke i biografske informacije pohranjene na muzejskim etiketama koje su na njih pričvršćene. Zajedno, očuvani predmet i njegova oznaka muzejski su primjerk koji može imati veliku znanstvenu vrijednost. Odvojeno, etiketa je komad papira s besmislenim natpisima, a biljka, pauk, sjemenka ili ptica, iako pomno čuvana, samo je mrtva organska tvar.



Sl. 2 Detalj velikog čička, *Arctium lappa L.*, (Zbirka višeg bilja)

3 Wallach, Van, Vidović, Sanja. Axial bifurcation and duplication in snakes. Part II. Report on a dicephalic *Zamenis longissimus* from Croatia. // Bulletin of the Maryland Herpetological Society 43/2007, 3, str. 108–109.

4 Vidović Sanja. Prirodoslovni odjel Muzeja Slavonije, Osijek. Vijesti muzealaca i konzervatora. Prirodoslovni muzeji, 2013, str. 60–62.

5 Oko 13.400 primjeraka u odjelu raspoređeno je u Zbirkama fosilnih kralježnjaka, beskralježnjaka i bilja, minerala, stijena, sisavaca, ptica, vodozemaca i gmazova, riba, kukaca, mekušaca, beskralježnjaka, uzoraka muzejskih štetnika, višeg i nižeg bilja, sjemenki i plodova te prirodoslovnih učila.

## ULOGA I ZNAČAJ PRIRODOSLOVNIH ZBIRKI U GLOBALNOJ BIOLOŠKOJ ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKOJ I OBRAZOVNOJ INFRASTRUKTURI

Prirodoslovne zbirke skladište su vaučera za dokumentaciju onoga što znamo o raznolikosti živih bića – koje vrste postoje i gdje žive, koje su njihove potrebe za staništima, kakve su ekološke veze s drugim vrstama te tko ih je skupljao i proučavao. Bilo da je riječ o prirodoslovnom muzeju ili odjelu, botaničkom vrtu, herbariju, zbirci tkiva, sveučilišnoj prirodoslovnoj zbirci ili zoološkom vrtu, prirodoslovne zbirke globalna su mreža istraživačkih institucija i pridruženih znanstvenika, stručnjaka i nastavnika koji su temelj za interdisciplinarna i globalna istraživanja i obrazovanja. Novi alati i tehnike<sup>6</sup> kataliziraju važna istraživanja koja pokreću znanstvenici koristeći se pritom podacima o bioraznolikosti iz prirodoslovnih zbirki koje pomažu u rješavanju najvećih izazova s kojima se današnji svijet suočava. Budući da sadržavaju i ekološke relikte koji svjedoče o nekad široko rasprostranjenim vrstama, zbirke otkrivaju kako je život reagirao na promjene okoliša u prošlosti te kako bi mogao reagirati u budućnosti. Razumijevanje evolucijskog procesa zahtijeva razumijevanje veza između genotipa, fenotipa i selektivnih pritisaka okoline. Iako može biti teško pripisati mutaciju organizma određenom selektivnom agensu, nekoliko je antropogenih uzroka promjene okoliša bilo posebno važno u prošlom stoljeću. Uništavanje staništa, uključujući gubitak i fragmentaciju staništa, jedan je od najkritičnijih i neposrednih uzroka gubitka bioraznolikosti. Pretjerano iskorištavanje ili iscrpljivanje resursa ljudskim lovom ili obradom poljoprivrednih površina dovelo je do brojnih nedavnih izumiranja. Onečišćenje je odavno prepoznato kao glavni uzrok promjene okoliša s velikim utjecajem na strukturu stanovništva i evoluciju. Invazivne vrste na sličan su način pokrenule široko rasprostranjene ekološke poremećaje nadmašujući domaće vrste. Ovi agensi mogu djelovati zajedno i u kombinaciji s globalnim fenomenom antropogenih klimatskih promjena. Klimatske promjene znatno su promijenile Zemljine ekosustave i nedvojbeno pokrenule niz ekoloških i evolucijskih događaja koje tek treba znanstveno istražiti. Ti pokretači ekoloških promjena utječu na biološku raznolikost mijenjajući sve, od genetskog sastava populacije do dinamike zajednice. Proučavanjem dugoročno sabiranih zbirki iz muzejskih repozitorija možemo razjasniti fenotipske i genotipske promjene koje doživljavaju populacije dok se prilagođavaju specifičnim promjenama okoliša. Evolucija se rijetko može izravno promatrati, ali usporedbe uzoraka prikupljenih u različitim vremenskim točkama omogućuju nam dokumentiranje i razumijevanje evolucije na način koji uglavnom nije moguć u životu jednog istraživača. Razumijevanje genetske osnove evolucijske promjene zahtijeva da

uspostavimo veze između genotipa i fenotipa te od fenotipa do okoliša. Ponovljeno uzorkovanje populacija koje su dobro uzorkovane u prošlosti pomoći će u identificiranju specifičnih fenotipskih promjena. Detaljni povijesni zapisi o biotičkim i abiotskim uvjetima mogu se usporediti sa sadašnjim uvjetima kako bi se procijenile promjene u okolišu koje su mogle izazvati promjene u fenotipu. Paleontološke zbirke također se mogu upotrebljavati za proučavanje evolucijskih promjena tijekom vremena. Upotreba fosilnih i subrecentnih uzoraka omogućuje procjenu fenotipskih i genotipskih promjena tijekom dugih razdoblja kao odgovor na dramatične i produljene promjene okoliša. I morfološka i genetička istraživanja moguća su na fosilnim i subrecentnim uzorcima.



Sl. 3 Detalj morskog ljljana, *Scyphocrinites* sp., (Zbirka fosilnih beskralježnjaka)

Prirodoslovne zbirke omogućuju golemu evidenciju bioraznolikosti na Zemlji, a tradicionalno su se rabile za rješavanje temeljnih pitanja biogeografije, sistematike i očuvanja bioraznolikosti. Međutim, prirodoslovne zbirke također imaju potencijal za izravno proučavanje evolucije. Dok su neka najbolja izravna opažanja evolucije proizišla iz dugotrajnih terenskih istraživanja ili eksperimentalnih studija u laboratoriju, prirodoslovne zbirke daju nove uvide u evolucijske promjene u prirodnim populacijama. Uspoređujući fenotipske i genotipske promjene u populacijama tijekom vremena, zbirke daju uvid u evolucijske procese analogno eksperimentalnim studijama u laboratoriju, ali podložno raznolikosti vrsta tijekom duljih razdoblja u prirodnim populacijama.

## PRIRODOSLOVNE ZBIRKE SU VELIKE I RAZNOLIKE

Zbirke prirodnih znanosti sadržavaju različite fizičke uzorke, zbirke živih ili prepariranih osušenih i u mokro konzerviranih tkiva. Te zbirke često uključuju vrste koje su ugrožene ili izumrle, a nerijetko su prikupljene iz najnepristupačnijih dijelova Zemlje. Uzorak se može sastojati od cijelog organizma ili njegovih dijelova. Metapodaci povezani s fizičkim primjerkom dodaju vrijednost i povećavaju bogatstvo podataka

6 Gropp E, Robert... [et al.]. Specimens, Collections, and Tools for Future Biodiversity-Related Research. // *BioScience*, 68(2018), 1, str. 3–4.  
Watanabe E, Myrna... [et al.]. The Evolution of Natural History Collections: New research tools move specimens, data to center stage. // *BioScience*, 69(2019), 3, str. 163–169.

putem videozapisa, zvučnih zapisa, informacija o staništu i fotografija. Bioakustički alati omogućili su stvaranje jedinstvenih zbirki koje čuvaju neke posljednje poznate dokaze o izumrlim vrstama, kao i filmove koji prikazuju ponašanje životinjskih vrsta koje su izumrle u divljini. U zbirkama je najviše primjeraka kukaca i morskih beskralježnjaka, a oni se uglavnom čuvaju u skupinama koje se sastoje od pojedinačnih primjeraka. Uzorci uključuju suhe kože, lubanje, kosture, mokre preparate, prešane biljke, preparirane kukce, gnijezda, jaja, sjemenke, očišćene i obojene organizme. U ovoj raznolikosti primjeraka sačuvana su različita svojstva, što omogućuje širok raspon studijskih istraživanja. Osim samih primjeraka zbirke često sadržavaju detaljne dopunske podatke kao što su bilješke s terena, opažanja, zemljopisne reference, audio/videosnimke i fotografije koje mogu dati uvid u promjene ukupne strukture zajednice tijekom vremena. Kontinuirano prikupljanje na terenu osigurava da će muzejski primjerci i podaci biti dostupni budućim generacijama i jamči buduću pristup serijama primjeraka prikupljenih kontinuirano tijekom vremena. Neke najveće zbirke narasle su stjecanjem primjeraka putem profesionalnih zbirki prikupljenih u sklopu istraživačkih projekata pojedinih znanstvenika. Zbirke su također imale tendenciju naglašavanja rijetkosti, biološkog fenomena koji se zapravo može često pojavljivati. Rast muzejskih zbirki sve je više rezultat njihove važnosti za ekološke studije, uz *input* iz taksonomski usmjerenih sakupljačkih aktivnosti povezanih s određenim popisima vrsta i istraživačkim projektima. Buduće zbirke trebale bi se nastaviti obogaćivati primjercima uzorkovanim na različitim teže dostupnim ili ugroženim staništima, ali uz to trebale bi se prikupljati vrste koje se često pojavljuju i mogu služiti kao monitori okoliša, osobito kada se prikupi dovoljno metapodataka. Kada se prikupljanje usmjeri na određenu lokaciju, pojavljuje se dodatni sloj komparativnih informacija, onaj o korelacijama vrsta, okoliša i edafskih faktora te evoluciji zajednica, tj. kompletnoj bioraznolikosti istraživane lokaliteta. Regionalne prirodoslovne zbirke u mnogim slučajevima odražavaju i jačaju vidljivost, identitet i svijest o lokalnoj biološkoj i geološkoj raznolikosti, stoga imaju važnu i afirmativnu ulogu za posjetitelje i zajednicu. Upravljanje zbirkama uključuje njihovu zaštitu odgovarajućim metodama očuvanja, rukovanja, pohrane i izlaganja te poticanje istraživanja i javnog angažmana dostupnošću najnovijih bitnih informacija o zbirkama. Prirodoslovne zbirke čuvaju se u namjenskim čuvaonicama u skladu s vrstama zbirki, veličinom i načinom preparacije. Zbirke koje uključuju biološku i geološku građu prikupljenu iz morskih, slatkovodnih i kopnenih staništa tijekom duljeg razdoblja čuvaju vjerodostojne zapise o biološkoj raznolikosti kroz vrijeme i prostor te su stoga zanimljive znanstvenicima, prirodoslovcima amaterima i javnosti. Prirodoslovne zbirke više su nego što se čini na prvi pogled; svaki uzorak sadržava mnoge vrste podataka, kao što su informacije o lokalitetu i parametrima prikupljanja ili o povezanim patogenima, a uz odgovarajući način čuvanja i biopolimere kao što su DNK i proteini te metaboličke spojeve. To bogatstvo metapodataka u mnogim uzorcima pretvara zbirke

u moćne istraživačke alate omogućujući znanstvenicima da testiraju povijesne hipoteze o okolišu i provedu različite studije u rasponu od javnog zdravlja i sigurnosti u studijama zdravlja okoliša i epidemiologije; proučavaju biomimetički dizajn, gdje prirodne arhitekture i sustavi nadahnuju tehnološke inovacije;<sup>7</sup> analiziraju drevne genotipove; do globalnih i lokalnih promjena (praćenje promjena u fenotipu kroz vrijeme) – nešto što baza podataka pukih opažanja vrsta ne može omogućiti.



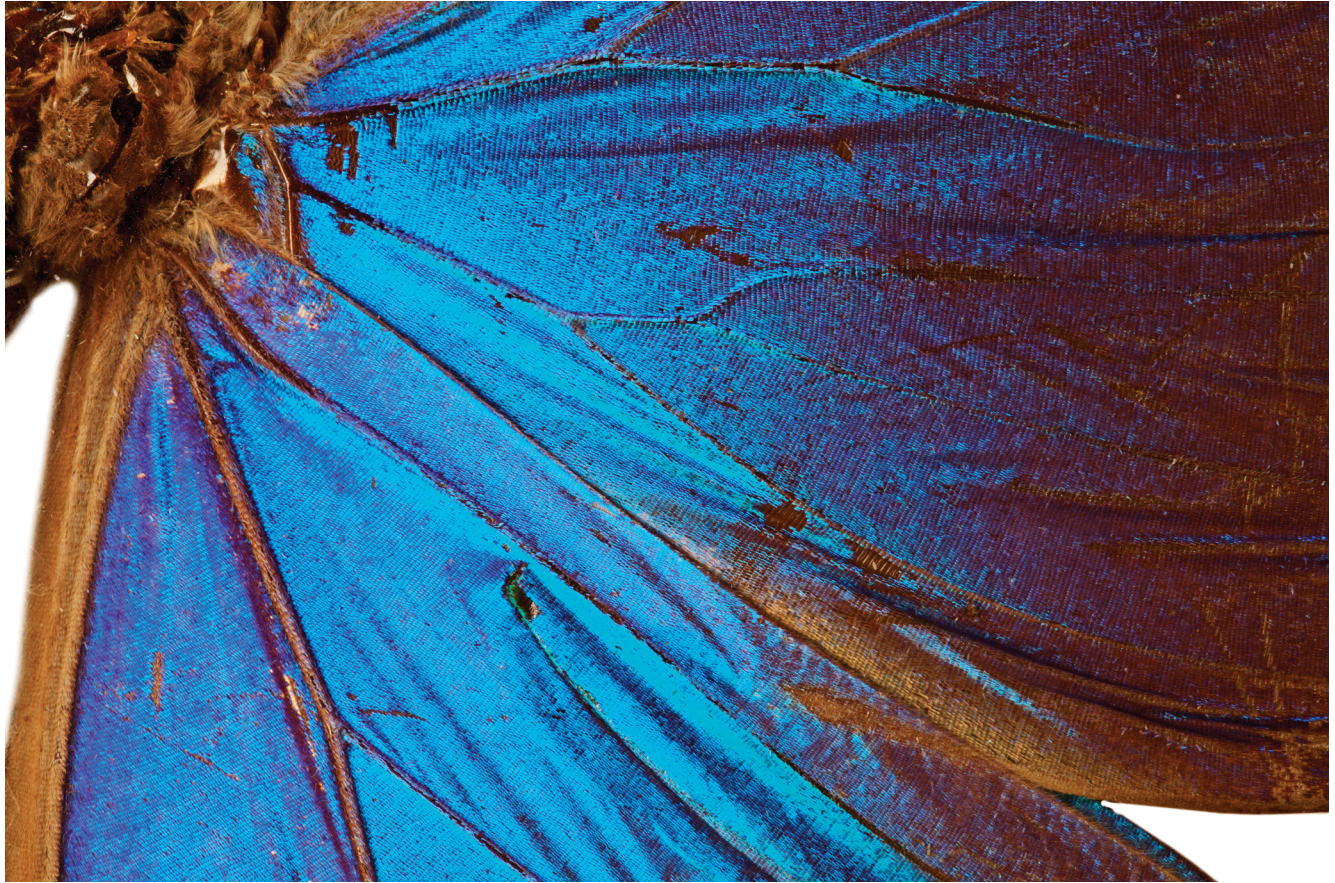
Sl. 4 Model komarca, (Zbirka prirodoslovnih učila)

U muzeju istražujemo podatke prikupljene kartiranjima, srodnosti među vrstama i procese koji oblikuju biološku i geološku raznolikost. Zbirke djeluju kao svojevrsni vremeplov za putovanje unatrag kroz vrijeme, kao fizička osnova za naše razumijevanje prirodne raznolikosti i našeg mjesta u njemu, izvor informacija bez premca koji je izravno relevantan za raznolika pitanja<sup>8</sup> kao što su očuvanje divljih vrsta, klimatske promjene, spremnost odgovora na pandemiju, sigurnost hrane, pojava invazivnih vrsta, nalazišta rijetkih minerala i bioekonomija. Prirodoslovne zbirke suočavaju se s izazovima od kojih su mnogi povezani s potrebom za dugoročnom obvezom skrbi i rasta. Ne možemo si priuštiti traćenje potencijala primjeraka prikupljenih iz prirode zbog degradacije, nepravilnog odlaganja i čuvanja, osobito u svjetlu brzog gubitka bioraznolikosti. Trebamo prostorno učinkovite, klimatski kontrolirane prostore bez štetočina kako bi se u njima dugoročno pohranile zbirke i kako bi se riješili problemi očuvanja koji mogu biti pogoršani globalnim klimatskim promjenama, uključujući sve veću učestalost ekstremnih vremenskih uvjeta. Mreže muzeja trebaju biti globalne i moraju postojati inicijative i strategije razvijene za podršku i poboljšanje muzejskih objekata diljem svijeta. Također treba poboljšati relevantni protokol za dugotrajnu pohranu uzoraka i tkiva. Uvjeti očuvanja u muzejima često

7 Izložba *Priroda i tehnika* pripremljena 2022. godine u suradnji Prirodoslovnog i Tehničkog odjela Muzeja Slavonije promiče biomimikriju koja uči i oponaša strategije koje primjenjuju živi organizmi za rješavanje izazova usporedivih s onima s kojima se suočavamo kao pojedinci i društvo. Prednost je u tome što nam priroda nudi mnoge strategije koje su daleko bolje i u skladu s ostatkom prirode nego mnoge strategije koje je razvio čovjek. Cilj je stvoriti proizvode, procese i sustave koji rješavaju naše najveće dizajnerske izazove održivo i u skladu sa svim životom na Zemlji. Za sve izazove s kojima se suočavamo priroda ima rješenja. Izložba *Priroda i tehnika* ocijenjena je kao izvrsna ideja, po muzejskoj izvedbi nagrađena posebnim priznanjima za izvrsnost muzejskih projekata ICOM Hrvatska u kategorijama za inovativne/održive muzejske prakse i temu Međunarodnog dana muzeja 2023. godine, uvelike obogativši hrvatsku muzejsku djelatnost.

Katalinić, Ksenija; Vidović, Sanja. Priroda i tehnika: katalog izložbe. Osijek: Muzej Slavonije, 2022.

8 Miller E, Sara; Barrow N, Lisa; Ehlman M, Sean... [et al.]. Building Natural History Collections for the Twenty-First Century and Beyond. // *BioScience*, 70(2020), 8, str. 674–687.



Sl. 5 Detalj leptira, *Morpho menelaus* (L. 1758), (Zbirka prirodoslovnih učila)

nisu odgovarajući. Unatoč golemoj vrijednosti prirodoslovne zbirke suočavaju se s velikim izazovima. Primjerice, taksonomska stručnost zbog manjka kvalificiranih kustosa smanjuje se za mnoge skupine organizama ili nije zastupljena u vođenju nekih zbirki. Financiranje se oslanja na javne izvore i na njega negativno utječe dugoročni kontinuitet muzejskih aktivnosti. Novi međunarodni propisi o prikupljanju, izvozu i korištenju primjeraka u nekomercijalne i komercijalne svrhe sada povećavaju administrativna opterećenja muzejskog osoblja i mogu spriječiti daljnji razvoj zbirki.

Muzejske zajednice sve su manje ograničene lokalnim fizičkim prostorom te mogu širiti doseg putem tehnoloških inovacija. Baze podataka i drugi *online* alati omogućuju međunarodni pristup, a brojne nove platforme olakšavaju sudjelovanje širokog sloja javnosti u otkrivanju i dokumentiranju, od dodiplomske nastave do male djece koja sudjeluju u nekim aspektima znanstvenog procesa. Velike međunarodne inicijative za razmjenu podataka omogućuju pristup zbirka te onim znanstvenicima i javnosti koja živi daleko od privilegiranih povijesnih zapadnih središta. Njihovi pridruženi atlas najveći su i najbolje razvijeni agregatori i mobilizatori podataka o bioraznolikosti na svijetu. Sa sve šire distribuiranim pristupom velikim skupovima podataka i mrežnim portalima za velike računalne resurse analiza *velikih podataka* i zapisa o bioraznolikosti također može postati globalna. Digitalizacija zbirki bit će sve važnija u tom pogledu; postoje mnoge vri-

jedne, ali nedigitalizirane zbirke (i literaturni izvori) koje se nalaze u muzejima, osobito izvan razvijenih zemalja. Digitalizacija prirodoslovnih zbirki važna je za postizanje globalne perspektive o podacima o bioraznolikosti<sup>9</sup> i otvara zbirke za brojne istraživače zainteresirane za sveukupne vremenske ili prostorne obrasce u bioraznolikosti. Da bi bilo koji informacijski sustav bio uspješan, pravilna nomenklatura i taksonomija uključenih primjeraka su najvažnije i temelj su uspjeha. Imena koja se primjenjuju na uzorke mijenjati će se kako znanost bude napredovala, ali podaci će ostati. Digitalizacija će biti iznimno zahtjevna za najrazličitije taksonomske skupine, osobito za velike zbirke beskralježnjaka. Muzeji još uvijek čuvaju velike količine neotkrivenih i nedokumentiranih informacija. Obilje neopisanih vrsta samo je vrh ledenog brijega u količini takvih podataka u muzejima. Zabačeni u ladice i ormari u stotinama institucija diljem svijeta, mogu dati odgovore na to kako je naš planet nastao, kako se život razvijao i međudjelovao te koliko bi otporan mogao biti u budućnosti. Milijuni drevnih stijena i fosila, prešanih biljaka, kukaca i drugih primjeraka mogu dati informaciju samo ako im istraživači diljem svijeta mogu pristupiti. Osim istraživačkih zbirki muzeji i obrazovni prostori imaju ključnu ulogu u poticanju razumijevanja javnosti i svijesti o pitanjima očuvanja bioraznolikosti. Prirodoslovne zbirke temelj su obrazovanja nudeći impresivna iskustva posjetiteljima svih dobi kako

<sup>9</sup> Hedrick P, Brandon; Heberling, Mason J; Meineke K, Emily... [et al.]. Digitization and the Future of Natural History Collections. // *BioScience*, 70(2020), 3, str. 243–251.

bi naučili o kritičnoj važnosti bioraznolikosti, dalekosežnim utjecajima ljudskih aktivnosti na ekosustave i hitnoj potrebi njihova očuvanja. U sklopu interaktivnih izložbi, obrazovnih programa i inicijativa šira javnost uključuje se u razgovore o održivosti okoliša koji potiču na poduzimanje mjera za zaštitu prirodne baštine našeg planeta. Znanstveni podaci i ekološki važni primjerci sačuvani u zbirka također povećavaju znanstvenu pismenost i prevode složena znanstvena otkrića u pristupačne priče koje odjekuju u široj javnosti. Izvan granica muzeja i laboratorija prirodoslovne zbirke imaju globalni odjek u sferi očuvanja prirode. Prirodoslovne zbirke čuvaju naše fizičko znanje o planetu i jedinstvene su za interdisciplinarno istraživanje i obrazovanje. Inkubatori su inovacija, gdje interdisciplinarna znanost napreduje gradeći mostove između inače ili dosad nespojivih ili potpuno novih disciplina i mjesto su susreta znanstvenika iz različitih disciplina, akademski *neksus integracije*.

## ZAKLJUČNO

Budući da prirodoslovne zbirke mogu olakšati proučavanje različitih aspekata taksonomskih, morfoloških, genetskih i kemijskih varijacija u velikim vremenskim i prostornim razmjerima, mogu pomoći različitim znanstvenicima da premoste jaz između tradicionalnih disciplina. Na mjestima gdje veze još nisu uspostavljene način da se to postigne bio bi omogućiti jednostavan pristup i zbirka i istraživačkim objektima. Prirodoslovne zbirke temelj su za rješavanje izazova s kojima se čovječanstvo danas suočava, kao što su ustupanje osnovnih informacija prema kojima se testiraju hipoteze o lokalnim i globalnim ekološkim promjenama. Kao akademski čvorovi integracije mogu funkcionirati kao interdisciplinarna mjesta susreta ili inkubatori inovacija gdje se rješavaju pitanja koja prije nismo razmatrali. Srž su uzorci. Da bi se maksimizirala njihova upotreba, nužno je pomno razmotriti kako najbolje uzorkovati, sačuvati, rukovati i pohraniti uzorke na načine koji ne samo da zadovoljavaju današnje zahtjeve nego i nove, nepredviđene potrebe u budućnosti. Prirodoslovne zbirke kritične su infrastrukture za znanstvena istraživanja.<sup>10</sup>

## LITERATURA

- Andrić, Stanko... [et al.]. S druge strane ogledala: katalog izložbe. Osijek: Muzej Slavonije, 2008.
- Bell C, Kayce; Adams J, Benjamin; Brown V, Brian... [et al.]. Museums Are Critical Infrastructure for Studying Urban Biodiversity // *BioScience*, 71(2021), 5, str. 433.
- Gropp E, Robert... [et al.]. Specimens, Collections, and Tools for Future Biodiversity-Related Research. // *BioScience*, 68(2018), 1, str. 3–4.
- Hedrick P, Brandon; Heberling, Mason J; Meineke K, Emily... [et al.]. Digitization and the Future of Natural History Collections. // *BioScience*, 70(2020), 3, str. 243–251.
- Katalinić, Ksenija; Vidović, Sanja. Priroda i tehnika: katalog izložbe. Osijek: Muzej Slavonije, 2022.
- Miller E, Sara; Barrow N, Lisa; Ehlman M, Sean... [et al.]. Building Natural History Collections for the Twenty-First Century and Beyond. // *BioScience*, 70(2020), 8, str. 674–687.
- Vidović Sanja. Prirodoslovni odjel Muzeja Slavonije, Osijek. Vijesti muzealaca i konzervatora. Prirodoslovni muzeji, 2013, str. 60–62.
- Vidović, Sanja. Sudbina utemeljujuće zbirke Prirodoslovnog odjela Muzeja Slavonije Osijek. // Članci i građa za kulturnu historiju istočne Bosne 19. Muzej istočne Bosne u Tuzli, 2006, str. 111–119.
- Wallach, Van, Vidović, Sanja. Axial bifurcation and duplication in snakes. Part II. Report on a dicephalic *Zamenis longissimus* from Croatia. // *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 43/2007, 3, str. 108–109.
- Watanabe E, Myrna... [et al.]. The Evolution of Natural History Collections: New research tools move specimens, data to center stage. // *BioScience*, 69(2019), 3, str. 163–169.

<sup>10</sup> Bell C, Kayce; Adams J, Benjamin; Brown V, Brian... [et al.]. Museums Are Critical Infrastructure for Studying Urban Biodiversity // *BioScience*, 71(2021), 5, str. 433.

# NATURAL HISTORY COLLECTIONS – SCIENTIFIC TREASURES

## SUMMARY

Natural history materials were collected almost from the very foundation of the Museum of Slavonia in 1877, and the first large collection of sea snails and shells was donated in 1898 by Emerich Hild, a military officer from Zadar. Natural history materials were kept in different museum departments until 1994, when the Ministry of Culture of the Republic of Croatia established the Natural History Department, when the organized and systematic collection of materials and their professional and scientific processing began. Today, this Department of the Museum houses priceless collections that are important primary sources from which we can explore the history of the development of collecting and natural history in the area of Slavonia and Croatia, the story of taxonomic science and the inexhaustible human desire to understand life on Earth, the greatest scientific challenge of our time. Natural history collections are a critical infrastructure for educational and scientific innovation and interdisciplinary research in predicting the Earth's uncertain future.

**Keywords:** natural history collections, Museum of Slavonia, biological-scientific research, innovation incubators, educational innovations