

Idejno rješenje Informacijskog sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti - CroRIS

Mornar, Vedran; Baranović, Mirta; Kalpić, Damir; Orel, Ognjen

Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **2018**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:102:212093>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Digital repository of the University Computing Centre \(SRCE\)](#)



Idejno rješenje
Informacijskog sustava o hrvatskoj
znanstvenoj djelatnosti - CroRIS

Zagreb, 2018.

Naziv: Idejno rješenje
Informacijskog sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti - CroRIS

Naručitelj: Sveučilište u Zagrebu
Sveučilišni računski centar

Autori: Prof. dr. sc. Vedran Mornar,
Prof. dr. sc. Mirta Baranović,
Prof. dr. sc. Damir Kalpić,
Dr. sc. Ognjen Orel



Projekt je sufinancirala
Europska unija iz
Europskog fonda za
regionalni razvoj

Izrada ovog dokumenta sufinancirana je sredstvima Europske unije iz Europskog fonda za regionalni razvoj.
Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost autora.

Sadržaj

1.	Uvod.....	7
2.	Snimka stanja informacijskog krajolika znanstvene djelatnosti u RH.....	9
2.1.	Anketa o stanju podataka i poslovnih procesa u sustavu znanosti.....	9
2.1.1.	Znanstvene i znanstveno-nastavne ustanove koje su sudjelovale u anketi.....	9
2.2.	Kronologija razvoja informacijskih sustava preteča CroRIS-a.....	12
2.3.	Postojeći informacijski sustavi znanstvene i znanstveno-nastavne djelatnosti u Hrvatskoj.....	12
2.3.1.	Evidencija područja, polja i grana.....	12
2.3.2.	Upisnik znanstvenih organizacija.....	12
2.3.3.	Upisnik znanstvenika.....	13
2.3.4.	Hrvatska znanstvena bibliografija – CROSBI.....	13
2.3.5.	Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja – Šestar.....	14
2.3.6.	Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH.....	14
2.3.7.	Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske - Hrčak.....	14
2.3.8.	Tko je tko u hrvatskoj znanosti.....	15
2.3.9.	Portal hrvatskih znanstvenika.....	15
2.3.10.	Informacijski sustav visokih učilišta – ISVU.....	15
2.3.11.	Digitalni akademski arhivi i repozitoriji - DABAR.....	16
2.3.12.	Informacijski sustav Mozvag.....	16
2.3.13.	Hrvatski znanstveni krajobraz.....	16
2.3.14.	Izveštaji/Informacijski sustavi Državnog zavoda za statistiku.....	17
2.3.15.	Informacijski sustav Hrvatske zaklade za znanost.....	18
2.3.16.	Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta.....	18
2.3.17.	Informacijski sustavi Nacionalne i sveučilišne knjižnice.....	18
2.3.18.	Ostali informacijski sustavi.....	18
2.4.	Relevantni informacijski sustavi izvan RH.....	18
2.4.1.	<i>Web of Science Core Collection</i>	18
2.4.2.	<i>Scopus</i>	19
2.4.3.	<i>Google Scholar</i>	19
2.4.4.	<i>Scimago Journal & Country Rank</i>	19
2.4.5.	ORCID.....	19
2.4.6.	DOI.....	19
2.4.7.	URN:NBN.....	20
2.4.8.	Ostale baze podataka o znanstvenim publikacijama.....	20
2.4.9.	OpenAIRE infrastruktura.....	20

3.	Cilj izgradnje sustava CroRIS.....	22
4.	Vrednovanje znanstveno-istraživačkog rada.....	24
4.1.	Recenzijski postupak.....	24
4.2.	Tradicionalna metrika.....	25
4.2.1.	Citati.....	25
4.2.2.	Citatni indeksi.....	26
4.3.	Tradicionalni metrički pokazatelji.....	27
4.3.1.	Faktor odjeka časopisa (Journal Impact Factor – JIF).....	28
4.3.2.	SCImago Journal & Country Rank – SJR.....	28
4.3.3.	h-index.....	29
4.4.	Pokazatelji korištenja.....	29
4.5.	Altmetrijski pokazatelji.....	29
4.6.	Trenutno stanje vrednovanja u Hrvatskoj.....	30
4.7.	Vrednovanje u kontekstu otvorene znanosti - nova generacija metrike.....	30
4.8.	Neka pitanja za razmatranje.....	33
4.9.	Uloga CroRISA u vrednovanju.....	33
5.	Preuzimanje i periodička razmjena podataka s drugim izvorima.....	35
5.1.	Postojeći informacijski sustavi u znanosti i visokom obrazovanju.....	35
5.2.	Računovodstva fakulteta/integralnih sveučilišta i znanstvenih ustanova.....	38
5.3.	Primjer izvještavanja nekih svjetskih citatnih baza podataka.....	38
5.3.1.	<i>Web of Science Core Collection (WosCC)</i>	38
5.3.2.	<i>Scopus</i>	39
5.3.3.	<i>Google Scholar</i>	40
5.4.	Usporedba citatnih indeksa za analizu citiranosti.....	42
5.5.	Jednoznačna identifikacija autora i preuzimanje publikacija iz drugih izvora.....	43
6.	Opis prepoznatih procesa koje sustav treba podržati.....	45
6.1.	Jednostavniji procesi koji se izravno odnose na skupove podataka u CERIF-u.....	45
6.1.1.	Registracija korisnika.....	45
6.1.2.	Održavanje evidencije područja, polja i grana.....	45
6.1.3.	Održavanje upisnika znanstvenih organizacija.....	45
6.1.4.	Održavanje upisnika znanstvenika.....	45
6.1.5.	Izrada i distribucija životopisa.....	45
6.1.6.	Održavanje kataloga povezanih s upisnikom znanstvenika i upisnikom znanstvenih organizacija.....	46
6.1.7.	Održavanje kataloga povezanih s publicistikom.....	46
6.1.8.	Održavanje kataloga povezanih s evidencijom znanstvenih instrumenata i opreme	46

6.1.9.	Evidencija znanstvene opreme.....	46
6.1.10.	Evidencija publikacija.....	46
6.2.	Financiranje publikacija, skupova, programa i nagrada.....	47
6.2.1.	Financiranje znanstvenih časopisa, knjiga, skupova i programa popularizacije znanosti	47
6.2.2.	Financiranje udruga.....	47
6.2.3.	Državne nagrade za znanost.....	47
6.3.	Izdavanje dopusnice za obavljanje znanstvene djelatnosti.....	48
6.4.	Izbor, reizbor napredovanje u znanstvenom zvanju i nagrađivanje znanstveno-nastavnog osoblja.....	48
6.4.1.	Znanstveni aspekti.....	48
6.4.2.	Nastavni aspekti.....	49
6.4.3.	Stručni aspekti.....	50
6.4.4.	Zaključak glede postupaka izbora i napredovanja.....	50
6.5.	Vrednovanje sveučilišta.....	50
6.5.1.	Trenutno važeći kriteriji za vrednovanje.....	50
6.5.2.	Shanghajska lista.....	51
6.5.3.	Lista po metodologiji World-university-rankings.....	52
6.5.4.	Altmetrija.....	52
6.5.5.	Prijedlog metode za CroRIS.....	54
6.6.	Stjecanje doktorata znanosti.....	56
6.7.	Rad na projektima.....	56
6.7.1.	Domaći projekti uz postupak javne nabave.....	56
6.7.2.	Domaći projekti izvan postupka javne nabave.....	57
6.7.3.	EU projekti.....	57
6.7.4.	Evidentiranje podataka o projektu.....	57
6.7.5.	Analiza rada na projektima.....	57
6.7.6.	Podrška umjetničko-istraživačkom radu.....	57
7.	Koncepcija novog sustava.....	59
7.1.	Namjena sustava CroRIS.....	59
7.2.	Preporučeno pravno uporište sustava.....	62
7.3.	Podatkovni model sustava CroRIS.....	62
7.3.1.	Sudionici sustava.....	65
7.3.2.	Karakteristike podataka.....	66
7.3.3.	Kategorije podataka u CroRIS-u.....	68
7.3.4.	Vlasništvo podataka u sustavu i ovlasti.....	77
7.4.	Informacijska sigurnost.....	78

7.4.1.	Sigurnost od neovlaštenog pristupa informacijama.....	78
7.4.2.	Sigurnost od gubitka informacija.....	78
7.4.3.	Sigurnost od iskrivljavanja informacijskih sadržaja.....	78
7.5.	Prezentacija sadržaja CroRIS-a na webu.....	78
7.5.1.	Tipična izvješća.....	79
7.5.2.	Znanstveni profil institucije.....	80
7.5.3.	Profil znanstvenika.....	81
7.5.4.	Prezentacija potreba gospodarstva za istraživanjima.....	81
7.6.	Zaštita osobnih podataka.....	81
7.6.1.	Osobni podatci u CroRIS-u.....	82
7.6.2.	Načela prilikom dizajna sustava.....	82
7.6.3.	Obrade osobnih podataka u CroRIS-u.....	83
7.6.4.	Voditelj i izvršitelj obrade podataka.....	83
7.6.5.	Svrha skupljanja podataka.....	83
7.6.6.	Procjena rizika kod zaštite osobnih podataka.....	83
7.6.7.	Izveštavanje korisnika o uporabi osobnih podataka.....	84
7.6.8.	Prava korisnika.....	84
7.6.9.	Procjena rizika od pretjerane zaštite podataka.....	85
8.	Tehnička osnovica sustava CroRIS.....	86
9.	SWOT analiza CroRIS-a.....	87
9.1.	Snage (S).....	87
9.2.	Slabosti (W).....	87
9.3.	Prilike (O).....	87
9.4.	Ugroza (T).....	88
9.4.1.	Kako smanjiti ugrozu od pojave dodatnog posla s unosom podataka.....	89
9.4.2.	Kako ukloniti ugrozu zbog netočnih, nevjerodostojnih i nepotpunih podataka..	89
10.	Održivost i daljnji razvoj sustava CroRIS.....	90
10.1.	Komunikacija znanost – gospodarstvo.....	91
10.2.	Predstavljanje znanja.....	92
10.3.	Tezaurusi po strukama.....	92
10.4.	Glosar.....	92
10.5.	Višejezičnost (hrvatski/engleski).....	92
10.6.	Zaključak glede održivosti sustava CroRIS.....	92
11.	Zaključak.....	93
12.	Popis kratica.....	95
13.	Popis literature.....	96

14.	Prilozi.....	101
14.1.	Prilog A Obrazac_D-H.xls.....	101
14.2.	Prilog B Obrazac_UMJ.xls.....	101
14.3.	Prilog C Obrazac_PTBB.xls.....	101

1. Uvod

Projekt CroRIS (*Croatian Research Information System*) je predviđeni Informacijski sustav o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti. Plan je implementirati potpuni CRIS (*Current Research Information System*) na nacionalnoj razini [1]. CRIS sustave karakterizira ažurnost (*Current*), sadrže podatke o znanstvenicima, znanstvenim organizacijama, projektima, programima, istraživačkim rezultatima itd. (*Research Information*) i sve je to korištenjem informacijskih tehnologija povezano u jedinstveni sustav.

Sustav CroRIS će se u velikoj mjeri temeljiti na CERIF (*Common European Research Information Format*) modelu podataka, koji podrazumijeva evidenciju podataka o znanstvenicima, ustanovama, projektima, publikacijama, časopisima, patentima, skupovima, nagradama, financiranju i sl. Također će podržati prepoznate česte procese koji se odvijaju u hrvatskom znanstvenom prostoru i koji do sada nisu podržani kvalitetnim informacijskim sustavom.

Radi se o dijelu projekta *Znanstveno i tehnologijsko predviđanje* Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske. Kronološki slijed događaja, stanje kategorija podataka i ustanove koje se o njima brinu, većim dijelom prenosimo iz materijala [2].

Moguće je da MZO prepozna Sveučilišni računski centar (Srce) kao pogodnu ustanovu za izvoditelja projekta, da preuzme razvoj i trajno održavanje (korektivno, perfektivno, i preventivno) CroRIS-a, te da održava mrežnu stranicu - CroRIS informacijski sustav o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti [3]. Prenosimo trenutni sadržaj uvodnog odlomka stranice:

„Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) i Središnja agencija za financijsko ugovaranje programa i projekata Europske unije (SAFU) potpisali su 1. prosinca 2017. godine Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za strateški projekt „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“ (ZTP). Sredstva za projekt su osigurana preko Europskoga fonda za regionalni razvoj. Trajanje projekta je 44 mjeseca, nositelj je Ministarstvo znanosti i obrazovanja, a Sveučilišni računski centar je partner na projektu.“

Projekt Znanstveno i tehnologijsko predviđanje obuhvaća niz aktivnosti s krajnjom svrhom stvaranja cjelovitog sustava za određivanje prioriteta za politike istraživanja, razvoja i inovacija (IRI) u hrvatskom i Europskom istraživačkom prostoru. Navedeno će se postići uspostavom zakonskog okvira i kreiranjem sustava informacija o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti te provedbom aktivnosti mapiranja i predviđanja.

Projekt se sastoji od tri glavne komponente:

- ☐ Izrada prijedloga zakonskog okvira za postupanje s podacima o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti
- ☐ Izrada Informacijskog sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti (CroRIS)
- ☐ Provedba znanstvenog i tehnološkog mapiranja i predviđanja

Jedan od ciljeva projekta „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“ jest identificirati snage i slabosti hrvatskog sustava znanosti i tehnologije, te predložiti i programski podržati povećanje njegova doprinosa općem prosperitetu nacije. CroRIS kao dio tog projekta treba doprinijeti poticanju djelatnosti koje mogu pridonijeti općem boljitku života u Hrvatskoj.

Sveučilišni računski centar je kao partner MZO na ovom projektu i kao središnje čvorište informacijske infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja, zaduženo za izvedbu druge komponente - izradu informacijskog sustava CroRIS. CroRIS je zamišljen kao jedinstven, integriran, otvoren i interoperabilan sustav informacija o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti (CroRIS) pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja putem kojeg će se omogućiti unos, pohranjivanje, upravljanje, pristup i diseminacija svih relevantnih informacija o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti, njezinim temeljnim sastavnicama (akademske i

istraživačkim ustanovama, znanstvenoj opremi i osobama), kao i njihovoj znanstvenoj djelatnosti (mobilnost znanstvenika, istraživačke skupine, znanstvena djelatnost i produktivnost, sudjelovanje na znanstvenim događanjima i dr.). Srce će, sukladno projektnom prijedlogu, sudjelovati u poslovima projektiranja, izvedbe, uspostave, održavanja i kontinuiranog razvoja trajno operativnog informacijskog sustava o hrvatskoj znanosti.

2. Snimka stanja informacijskog krajolika znanstvene djelatnosti u RH

2.1. Anketa o stanju podataka i poslovnih procesa u sustavu znanosti

Želja je svih sudionika u projektu ZTP da CroRIS bude koristan i u funkciji zadovoljavanja potreba svih dionika sustava znanosti - od onih koji upravljaju sustavom i donose odluke na nacionalnoj ili institucijskog razini, pa preko samih istraživača i istraživačkih skupina, do svih onih kako unutar Hrvatske, tako i šire koji mogu biti zainteresirani za stanje i mogućnosti hrvatske znanosti, posebno iz gospodarstva i društva u cjelini.

Kao jedan od prvih koraka u osmišljavanju CroRIS-a, Srce je pripremio i provelo uvodnu anketu o stanju podataka i poslovnih procesa u sustavu znanosti, cilj koje je bio bolje se upoznati sa stanjem, ali i identificirati potencijalne sugovornike u procesu projektiranja i izvedbe CroRIS-a.

Anketa je bila aktivna do 6. travnja 2018. i prikupljeni su odgovori od preko 70 ustanova, a 50 ustanova je ispunilo anketu u potpunosti. Prvi rezultati obrade ankete su objavljeni u dokumentu Rezultati ankete o stanju podataka i poslovnih procesa u sustavu znanosti [4]. Ovdje prenosimo dijelove tog dokumenta iz lipnja 2018.

2.1.1. Znanstvene i znanstveno-nastavne ustanove koje su sudjelovale u anketi

Pobrojene su sve anketirane ustanove:

2.1.1.1. Instituti

1. Ekonomski institut, Zagreb
2. Hrvatski institut za povijest
3. Hrvatski veterinarski institut
4. Hrvatski šumarski institut
5. Institut za javne financije
6. Institut za antropologiju
7. Institut za oceanografiju i ribarstvo
8. Institut za društvena istraživanja Sveučilišta u Zagrebu
9. Institut za arheologiju
10. Institut društvenih znanosti Ivo Pilar
11. Institut za etnologiju i folkloristiku
12. Institut za jadranske kulture i melioraciju krša
13. Institut Ruđer Bošković
14. Staroslavenski institut
15. Institut za poljoprivredu i turizam Poreč

2.1.1.2. Sveučilišta (integrirana)

16. Sveučilište u Dubrovniku
17. Sveučilište u Zadru

2.1.1.3. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (sastavnice)

18. Katolički bogoslovni fakultet u Đakovu
19. Ekonomski fakultet
20. Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija
21. Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
22. Građevinski fakultet
23. Medicinski fakultet Osijek
24. Poljoprivredni fakultet
25. Pravni fakultet
26. Odjel za matematiku
27. Odjel za kulturologiju
28. Odjel za kemiju
29. Odjel za biologiju
30. Umjetnička akademija

2.1.1.4. Sveučilište u Rijeci

31. Ekonomski fakultet
32. Građevinski fakultet
33. Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu
34. Pomorski fakultet
35. Tehnički fakultet

2.1.1.5. Sveučilište u Splitu

36. Filozofski fakultet
37. Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

2.1.1.6. Sveučilište u Zagrebu

38. Agronomski fakultet
39. Akademija dramske umjetnosti
40. Farmaceutsko-biokemijski fakultet
41. Fakultet elektrotehnike i računarstva
42. Fakultet strojarstva i brodogradnje
43. Filozofski fakultet
44. Grafički fakultet
45. Hrvatski studiji
46. Kineziološki fakultet
47. Metalurški fakultet
48. Prirodoslovno-matematički fakultet
49. Šumarski fakultet

50. Tekstilno-tehnološki fakultet

Kako u Republici Hrvatskoj, prema podacima Agencije za znanost i visoko obrazovanje, djeluje 8 javnih sveučilišta sa 72 sastavnice i 25 javnih znanstvenih instituta, to znači da je 62% javnih sveučilišta popunilo upitnik, odnosno, ako se gleda udio sastavnica sveučilišta, ovaj postotak iznosi 48,6%. U anketi je sudjelovalo 60% instituta koji djeluju u Republici Hrvatskoj. Kako je apsolutni broj visokih učilišta značajno veći od broja instituta te je, između ostalih, cilj ankete bio i utvrditi specifičnosti u pogledu nekih od pokazatelja poput iskazanih budućih potreba, politika ustanova i razloga za korištenje sustava za upravljanje informacijama o znanstvenoj djelatnosti, odlučeno je prikupljene odgovore klasificirati u dvije skupine:

- ☐ visoka učilišta – što uključuje integrirana sveučilišta te sastavnice sveučilišta
- ☐ istraživačke institute – odnosi se samo na javne institute u Republici Hrvatskoj.

Obradom ankete generirana su izvješća o financiranju, interoperabilnosti i identifikatorima, institucijskim repozitorijima podataka, razlozima za korištenje sustava za upravljanje informacijama o znanstvenoj djelatnosti, načinima čuvanja podataka o znanstvenoj djelatnosti, iskazanom zadovoljstvu korisnika sustavima za upravljanje znanstvenim informacijama.

Čitatelja upućujemo na cjelovitiji dokument [4], dok bismo ovdje prenijeli sažetak odgovora ispitanika na otvorena pitanja i na pitanja o dodatnim funkcionalnostima sustava za upravljanje informacijama o znanstvenoj djelatnosti za institute. To je izgrađivanje dijelova sustava koji trenutno ne postoje, a vrlo su važni, kao što su npr. kvalitetna i javno dostupna baza podataka o ustanovama, a koje bi se trebale povezati s postojećim sustavima koji su se do sada kroz godine rada pokazali kao uspješni i kvalitetni.

Visoka učilišta su taksativno nabrojila svoje viđenje poželjnih dodatnih funkcionalnosti CroRIS-a:

- ☐ Financiranje
 - Namjensko financiranje znanosti
 - Izrada financijskih izvještaja
 - Mogućnost uvida u financiranje iz različitih izvora za vlastitu i za druge ustanove
- ☐ Projekti
 - Prijava znanstvenih projekata institucije
 - Prijave na projekte
 - Pristup projektima i podacima o projektima i njihovim rezultatima
- ☐ Strateško upravljanje
 - Izrada i praćenje akcijskih planova za realizaciju zadanih ciljeva u okviru znanstvene djelatnosti ustanove
 - Mogućnost uspoređivanja i izrade analiza
 - Donošenje plana odvijanja znanstvenih aktivnosti
 - Godišnja izvješća o provedbi strateških planova
- ☐ Napredovanja u zvanjima
 - Postupci izbora u zvanja
 - Vidljivost znanstvenika kao čimbenika znanstvene produkcije
- ☐ Transfer znanja
 - Transfer znanja
- ☐ Nastavna djelatnost
- ☐ Suradnja

-
- Suradnja s civilnim društvom i gospodarstvom, lokalnom i globalnom akademskom zajednicom
 - Uspostava odnosa sa partnerima u zemlji i inozemstvu
 - Stručna djelatnost
 - Suradnja s inozemstvom (sveučilišta, međunarodne organizacije)
 - ☞ Administracija
 - Funkcionalnosti koje pojednostavnjuju administriranje

Najveći broj ustanova, među visokim učilištima, naveo je da od sustava izvan njihove institucije koristi Hrvatsku znanstvenu bibliografiju CROSBİ. Kao specifične razloge korištenja CROSBİ-ja navodili su da ga koriste kao izvor podataka o znanstvenoj produktivnosti, za publikacije, pisanje izvještaja o znanstvenicima, prijave projekata i evidenciju objavljenih znanstvenih radova.

2.2. Kronologija razvoja informacijskih sustava preteča CroRIS-a

Kronologija započinje još 80.-ih godina prošlog stoljeća sustavom SIZIF - Sustav znanstvenih informacija Hrvatske, čiji ključni dijelovi su bili:

- ☞ Evidencija znanstvenih organizacija i Evidencija znanstvenih radnika (RKZTI & Srce)
- ☞ Evidencija znanstvenih projekata (SIZ-ovi za znanost & Srce)
- ☞ Centralni katalog periodike (Referalni centar & Srce)
- ☞ Bibliografija znanstvenih radova (NSK & Srce)

Sustavi su bili međusobno povezani na računalu Sveučilišnog računskog centra (Srce) u Zagrebu, u funkciji do početka 90.-ih godina.

2.3. Postojeći informacijski sustavi znanstvene i znanstveno-nastavne djelatnosti u Hrvatskoj

Dalje su navedeni informacijski sustavi koji se mogu smatrati pretečama CroRIS-a.

2.3.1. Evidencija područja, polja i grana

Evidencija područja, polja i grana je aplikacija u Ministarstvu znanosti i obrazovanja koja se oslanja na Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama [5].

Evidenciju područja, polja i grana treba implementirati u sklopu kataloga CroRIS-a, vodeći računa o vremenskoj domeni jer se razine s vremenom mogu promijeniti; primjerice kad ista šifra bude dodijeljena drugom polju, ili je struktura polja ili područja izmijenjena na način koji onemogućuje uparivanje s prethodnom klasifikacijom.

2.3.2. Upisnik znanstvenih organizacija

Upisnik znanstvenih organizacija održava Ministarstvo znanosti i obrazovanja temeljem pisanih zahtjeva za unos, izmjenu i brisanje [6].

Ustanove se u upisnik upisuju temeljem Pravilnika o upisniku znanstvenih organizacija [7].

Iz sustava se na pisani zahtjev može dobiti Izvod iz Upisnika znanstvenih organizacija.

Od javno dostupnih servisa dostupno je pretraživanje po nazivu, mjestu ili vrsti ustanove [8], gdje se za svaku ustanovu može vidjeti ukupno 11 atributa.

Upisnik znanstvenih organizacija treba implementirati kao modul u sklopu sustava CroRIS, s raspodijeljenim nadležnostima i to:

- ☞ Inicijalni upis s osnovnim podacima o organizaciji te brisanje iz upisnika: MZO.

-
- ☞ Ažuriranje podataka o organizaciji: ustanova treba uključiti odjele, odsjeke, laboratorije, centre, tj. organizacijsku strukturu ustanove.

Izvod iz upisnika treba postati online dokument.

Podatci iz upisnika trebaju biti izloženi u obliku otvorenih i povezivih podataka, zajedno s pripadnom shemom, odnosno metapodacima.

2.3.3. Upisnik znanstvenika

Upisnik znanstvenika održava Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

Znanstvenici se u upisnik upisuju temeljem Pravilnika o upisniku znanstvenika [9]. Iz sustava se na osobni pisani zahtjev može dobiti Izvod iz Upisnika znanstvenika.

Od javno dostupnih servisa, dostupna je samo tražilica znanstvenika [10] koja omogućava dohvat matičnog broja za traženog znanstvenika prema imenu, prezimenu i datumu rođenja.

Upisnik znanstvenika treba implementirati kao modul u sklopu sustava CroRIS, s raspodijeljenim nadležnostima i to:

- ☞ Inicijalni opis u upisnik s osnovnim podacima o znanstveniku: Tijelo koje je provelo izbor u zvanje.
- ☞ Ažuriranje znanstvenog stupnja: MZO
- ☞ Ažuriranje podataka o zaposlenju: Znanstvena ustanova iz Upisnika znanstvenih organizacija u kojoj je znanstvenik zaposlen. Ako se znanstvenik zaposli u organizaciji koja nije upisana u Upisniku znanstvenih organizacija, podatke o zaposlenju ažurira znanstvenik osobno.
- ☞ Ažuriranje osobnih podataka: Znanstvenik.

Upisnik znanstvenika obvezno treba sadržavati jedinstvene identifikatore znanstvenika kao što su OIB, ORCID, ResearcherID, Google Scholar ID, i Scopus ID radi povezivanja s drugim sustavima u i izvan RH. Treba obuhvatiti i znanstvenike iz dijaspore, kao i znanstvenike koji djeluju u privatnim znanstvenim organizacijama, tvrtkama i samostalno.

Nužno ga je povezati s Registrom zaposlenih u javnom sektoru (RegZap) [11] i Centralnim obračunom plaća (COP), tako da se osigura konzistentnost podataka u sva tri sustava.

Izvod iz upisnika treba postati online dokument.

2.3.4. Hrvatska znanstvena bibliografija – CROSBI

Hrvatska znanstvena bibliografija [12] je poznata kao sustav CROSBI. Institut Ruđer Bošković ga je osmislio, implementirao, razvija ga i održava te pruža uslugu cijeloj hrvatskoj akademskoj i istraživačkoj zajednici od 1997. g. CROSBI prikuplja cjelovitu znanstvenu publicistiku hrvatskih istraživača i sadrži podatke o više od 500.000 radova. Osim bibliografskih zapisa, omogućava i funkcionalnost repozitorija, tj. pohranu cjelovitog teksta rada. Bibliografski zapisi mogu se unositi ručno, ali i preuzimati iz sustava Hrčak, WoS Core Collection i CrossRef. Zapisi se mogu preuzimati i iz FULIR-a – institucijskog repozitorija Instituta Ruđer Bošković. Razmjenjuje podatke s tražilicom *Google Scholar*, sustavom OBAD i DABAR.

Hrvatska znanstvena bibliografija CROSBI ima u potpunosti funkcionalno korisničko sučelje na hrvatskom i engleskom jeziku.

Sustav bi trebalo implementirati kao modul CroRIS-a koji putem API-ja razmjenjuje podatke sa svim relevantnim bazama. Nadležnosti trebaju biti raspodijeljene:

-
- ☞ Unos bibliografskih zapisa: znanstvenici osobno.
 - ☞ Verifikacija bibliografskih zapisa za znanstvenike zaposlene na ustanovama iz Upisnika: ustanove
 - ☞ Verifikacija bibliografskih zapisa za znanstvenike koji nisu zaposleni na ustanovama iz Upisnika: administrator podataka.
 - ☞ Ažuriranje kataloga: administrator podataka.

2.3.5. Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja – Šestar

Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja Šestar [13] razvijena je i održava se na Institutu Ruđer Bošković. Omogućava elaborirani opis instrumenata na hrvatskom i na engleskom jeziku. Sučelje na engleskom samo je djelomično prevedeno i nedorađeno je. To u većoj ili manjoj mjeri vrijedi i za neke druge domaće sustave koji se ovdje razmatraju, te o tome valja voditi računa kod izgradnje novih sustava. Zamišljeno je da se oprema može rezervirati za korištenje, prijaviti se za korištenje u nekom periodu ili prijaviti za tečaj/radionicu, iako je funkcionalnost nedorađena. Unos u sustav omogućen je svakome s elektroničkim identitetom sustava za autentikaciju i autorizaciju u znanosti i visokom obrazovanju AAI@EduHr pa u sustavu ima i ostataka probnih unosa jer nedostaje korak verifikacije podataka. Omogućen je i unos novih stavki kataloga, koje treba odobriti administrator podataka. Sustav treba implementirati u kao modul CroRIS-a, ali tako da uključuje cjelokupnu znanstvenu opremu nabavljenu javnim sredstvima, dijeljeno korištenje, te da se poveže sa znanstveno-istraživačkim radovima, istraživačkim podacima (*datasets*) te s registrom projekata, znanstvenika i ustanova.

Sustav bi trebalo implementirati kao modul CroRIS-a s raspodijeljenim nadležnostima:

- ☞ Unos i ažuriranje podataka o opremi ustanove: odgovorna osoba na instituciji imenovana od strane čelnika.
- ☞ Ažuriranje kataloga: administrator podataka.

2.3.6. Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH

Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH [14] razvijena je i održava se na Institutu Ruđer Bošković. Omogućava unos podataka o projektima financiranim temeljem projektnih prijedloga.

Sustav treba implementirati kao modul CroRIS-a, ali tako da isto kao i CROSKI omogući unos svih vrsta projekata, da se poveže sa znanstvenim radovima, istraživačkim podacima, znanstvenom opremom te s registrom znanstvenika i ustanova.

Nadležnosti:

- ☞ Unos i ažuriranje podataka o projektima: Financijeri u Hrvatskoj trebaju osigurati i dostavljati podatke o projektima. Također se podatci o projektima drugih financijera, npr. Europske komisije mogu i trebaju preuzimati.
- ☞ Ažuriranje kataloga: administrator podataka.

2.3.7. Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske - Hrčak

Na Portalu znanstvenih i stručnih časopisa Republike Hrvatske [15] omogućen je unos i preuzimanje, pretraživanje i dohvat članaka u časopisima koji se izdaju u RH.

Sustav treba dvosmjerno povezati s CroRIS-om putem API-ja tako da se podatci o člancima s portala automatski preuzimaju u CroRIS i da se iz CroRIS-a mogu dohvatiti tekstovi članaka.

2.3.8. Tko je tko u hrvatskoj znanosti

Portal Tko je tko u hrvatskoj znanosti [16] omogućava unos značajne količine informacija o svakom znanstveniku, na hrvatskom i engleskom jeziku. Temeljem unesenih podataka, omogućeno je automatsko generiranje životopisa.

Podatci iz ovog sustava trebaju postati modul CroRIS-a i povezati se s Upisnikom znanstvenika, a životopis generiran iz CroRIS-a treba postati jedini prihvatljiv životopis u sustavu znanosti RH, za sve potrebe.

Nadležnosti:

- ☛ Ažuriranje podataka o znanstvenicima: znanstvenici.
- ☛ Ažuriranje kataloga: administrator podataka

2.3.9. Portal hrvatskih znanstvenika

Portal hrvatskih znanstvenika [17] zamišljen je da prikuplja podatke o hrvatskim znanstvenicima u dijaspori, ali nije održavan pa je zastario. Omogućava pretraživanje po imenu i prezimenu, područjima i poljima, polju ekspertize, instituciji i zemlji.

Funkcionalnost ovoga sustava treba biti početna smjernica za budući Upisnik znanstvenika u sklopu CroRIS-a.

2.3.10. Informacijski sustav visokih učilišta – ISVU

Informacijski sustav visokih učilišta - ISVU [18] je rješenje za usklađenu informatizaciju svih visokih učilišta u Republici Hrvatskoj. To je u prvom redu podsustav za informatizaciju poslovanja sa studentima na jednom visokom učilištu koja omogućuje uređivanje podataka o studentima, nastavnicima, kolegijima, studijskim programima, izvedbenim planovima, upisima, ispitima, mobilnosti studenata i završetku studija. Uz to, aplikacija podržava standardne procese svakog visokog učilišta, kao što su upisi studenata, prijavljivanje ispita, unos ocjene na ispitu, izdavanje potvrda, uvjerenja te prilikom završetka studija, automatizirano izdavanje diploma i dodatka diploma. Osim toga sustav omogućava automatiziranu izradu zbirnih izvještaja.

ISVU je povezan sa sustavom za potporu učenju (Course Management Systems ili CMS) Merlin koji se temelji na CMS-u Moodle koji koristi većina hrvatskih visokih učilišta.

ISVU je i mrežno orijentiran sustav kojim se može uskladiti rad većeg broja visokih učilišta (npr. svih visokih učilišta nekog sveučilišta ili svih visokih učilišta u RH). Naime, sustav osigurava jednoznačnu identifikaciju studenata, nastavnika, kolegija, odnosno studijskih programa te na taj način omogućava razmjenu podataka između visokih učilišta, npr. u slučaju prelaska studenata s jednog na drugo visoko učilište, ili angažiranje nastavnika zaposlenih na drugim visokim učilištima.

Treća razina korištenja ISVU jest analiza podataka sadržanih u ISVU skladištu podataka i izrada izvještaja na različitim razinama: za pojedina visoka učilišta, na razini sveučilišta ili veleučilišta te na razini ukupnog visokog školstva u RH. .

Potrebno ga je povezati s CroRIS-om razmjenjujući podatke o nastavnicima koji su ujedno i znanstvenici, radi praćenja mentorstva završnih, diplomskih, specijalističkih i doktorskih radova te radi praćenja nastavnog rada i opterećenja u nastavi. Puni tekstovi ocjenskih radova evidentiranih u ISVU pohranjuju se u zasebne institucijske repozitorije te se prosleđuju u sustav DABAR.

2.3.11. Digitalni akademski arhivi i repozitoriji - DABAR

Sustav Digitalnih akademskih arhiva i repozitorija [19] organiziran kao zbirka institucijskih repozitorija, prikuplja digitalne objekte koji su rezultat rada osoba povezanih sa znanstvenim i visokoobrazovnim ustanovama u RH.

DABAR je namijenjen za pohranjivanje cjelovitih tekstova i drugih datoteka u digitalne repozitorije koji su na njemu uspostavljeni. Bibliografski zapisi o velikom dijelu dokumenata koji su u DABRU su pohranjeni i u CROSBi te je stoga potrebno s jedne strane graditi centralnu sveobuhvatnu bibliografsku bazu podataka (CROSBi), nadopuniti ju dijelom zapisa koji postoje u DABRU, a nisu u CROSBi-ju (prvenstveno je tu riječ o dijelu ocjenskih radova novijeg datuma), a cjelovite tekstove pohranjivati u digitalne repozitorije u kojima će se voditi briga o dugotrajnom očuvanju, konverziji formata i ostaloga što je potrebno u svezi pohranjenih datoteka u sustavu DABAR. Potrebno je međusobno povezati bibliografske zapise koji danas postoje u CROSBi-ju i DABRU, osigurati pristup cjelovitim tekstovima koji su danas pohranjeni u DABRU, povezati sustave na način da je dovoljno jedan zapis upisati u samo jedan sustav i osigurati međusobnu povezanost zapisa uobičajenu u bazama podataka. Na sličan način je potrebno automatski povezati i podatke iz Hrčka s podacima preuzetima iz CROSBi-ja.

DABAR je povezan s ISVU [18] na način da se preuzimaju dostupni podatci o završetcima studija studenata i završnim/diplomskim/specijalističkim/doktorskim radovima koji onda u sustavu DABAR predstavljaju metapodatke kojima su opisani cjeloviti tekstovi radova.

Sustav je potrebno povezati s CroRIS-om tako da se zapisi iz repozitorija dvosmjerno povežu s autorima u Upisniku znanstvenika. Pri tom se povezivanje odnosi na autorstva radova te mentorstva završnih, diplomskih, magistarskih, specijalističkih i doktorskih radova.

2.3.12. Informacijski sustav Mozvag

Informacijski sustav Mozvag [20] u vlasništvu AZVO služi za podršku postupcima akreditacije i reakreditacije studijskih programa i visokih učilišta. Omogućava evidenciju podataka o visokim učilištima, studijskim programima i kvalifikacijama koje se stječu završetkom pojedinog studija te ostalim aktivnostima potrebnim za vrednovanje studijskih programa. Kao rezultat procesa akreditacije izdaje se dopusnica za izvođenje studijskog programa, koja se evidentira u sustavu.

Mozvag je već povezan s CROSBi-jem, Šestarem i Bazom podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH te trenutno 50-ak ustanova iz sustava znanosti i visokog obrazovanja administrira vlastite podatke u spomenutim sustavima i ima mogućnost automatskog izvještavanja u Mozvag (tj. popunjavanja određenog dijela podataka u tablicama iz MOZVAG-a izravno iz spomenutih informacijskih sustava).

Mozvag je potrebno povezati s CroRIS-om tako da se zadrži gore opisana postojeća funkcionalnost, a da se iz CroRIS-a preuzimaju podatci o sumarnim bibliografskim podacima za ustanovu, sumarnim bibliografskim podacima pojedinih nastavnika te projektima te ostalim elementima potrebnim za pripremu dokumenata za akreditaciju.

2.3.13. Hrvatski znanstveni krajobraz

Hrvatski znanstveni krajobraz [21] vizualizira znanstvenu produkciju u RH povezanu sa znanstvenim projektima Ministarstva znanosti u periodu od godine 2007. do 2013., na temelju podataka iz sustava CroSBI i WoSCC.

Ideje iz toga sustava treba ugraditi u CroSBI, nad svim podacima.

2.3.14. Izvještaji/Informacijski sustavi Državnog zavoda za statistiku

Kroz sučelje Državnog zavoda za statistiku [22] prema javnosti se izlažu mnoga izvješća povezana s velikim brojem aspekata života i rada u RH, pa tako i sa znanošću (*Objavljeni podatci / Publikacije / Prema statističkim područjima*, statističko područje *Obrazovanje, znanost, kultura i socijalna skrb/Znanost*). Izvješća iz toga statističkog područja pretežito bi trebala nastajati na temelju podataka iz sustava CroRIS.

Postojeća izvješća, poput "Istraživanje i razvoj u xxxx. godini", potrebno je prilagoditi boljom kategorizacijom. Primjerice, u tome izvješću spominju se:

- ☐ Poslovni sektor - obuhvaća poduzeća čija je glavna djelatnost proizvodnja roba i usluga za tržište po ekonomskoj cijeni. Poslovni sektor uključuje i javna poduzeća, kao i neprofitne ustanove koje su usmjerene na tržište.
- ☐ Državni sektor - obuhvaća sve jedinice središnje i lokalne države, uključujući fondove socijalne sigurnosti, osim visokih učilišta, kao i sve neprofitne ustanove koje nisu usmjerene na tržište, a kontrolira ih država i nisu dio sektora visokog obrazovanja.
- ☐ Privatni neprofitni sektor - obuhvaća neprofitne ustanove koje pružaju netržišna dobra ili usluge kućanstvima, tj. široj javnosti, osim onih koje kontrolira i uglavnom financira država, a njihovo je osnovno obilježje da ne mogu biti izvor dohotka ili dobiti jedinicama koje ih kontroliraju.
- ☐ Visoko obrazovanje - obuhvaća sva visoka učilišta koja pružaju programe formalnoga tercijarnog obrazovanja bez obzira na izvor financiranja ili pravni status, kao i sve istraživačke institute i centre čije su aktivnosti istraživanja i razvoja pod izravnom kontrolom ili kojima upravljaju ustanove tercijarnog obrazovanja.

Svakako je potrebno razdvojiti privatno i javno u poslovnom sektoru i visokom obrazovanju, kao i razdvojiti visoko obrazovanje i institute.

Trenutačna situacija u kojoj izvješća nastaju na temelju popunjenih obrazaca dovodi do velikih odstupanja od stvarnog stanja. Primjerice, prema podacima Agencije za znanost i visoko obrazovanje skup znanstvenih organizacija u RH u nekom trenutku činile su:

- ☐ 182 pravne osobe
- ☐ 25 javnih znanstvenih instituta,
- ☐ 87 visokih učilišta (VU), i to: 10 sveučilišta (8 javnih i 2 privatna sveučilišta), 72 sastavnice javnih sveučilišta (fakulteti, akademije i odjeli), 4 visoke škole (2 javne i 2 privatne) te 4 javna veleučilišta.
- ☐ 70 pravnih osoba izvan sustava visokog obrazovanja i javnih znanstvenih instituta koje su registrirale znanstvenu djelatnost, i to: 3 ustanove od posebnog značaja (Nacionalna sveučilišna knjižnica, HAZU, Leksikografski zavod „Miroslav Krleža“), bolnice i zdravstvene ustanove s istraživačkim jedinicama, državni instituti i zavodi (4), arhivi, muzeji i dr.

Prema Državnom zavodu za statistiku skup znanstvenih organizacija u RH u tom istom trenutku činila su:

- ☐ 253 pravna subjekta
 - Poslovni sektor: 125
 - Državni i privatni neprofitni sektor: 52
 - Visoko obrazovanje: 76

Razlika je više nego očita, pa je evidentno da treba uskladiti klasifikacije i metodologiju izvještavanja tako da primarni izvor svih statističkih informacija o znanstvenoj i istraživačkoj djelatnosti bude CroRIS.

2.3.15. Informacijski sustav Hrvatske zaklade za znanost

Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ) provodi postupke evaluacije i financiranja znanstvenih projekata. U tu svrhu posjeduje vlastiti informacijski sustav koji podržava tražene podatke i procese. S tim informacijskim sustavom CroRIS treba dvosmjerno razmjenjivati podatke i omogućiti preuzimanje podataka o znanstvenicima, znanstvenim ustanovama, postojećim projektima i rezultatima tih projekata, ali i preuzimati podatke o raspisima natječaja, prijavama na natječaje te odobrenim projektima iz sustava HRZZ.

Ukoliko će CroRIS sadržavati dostatni skup informacija o znanstvenoj djelatnosti u RH, mogao bi ga koristiti i HRZZ za izvještavanje, što bi predstavljalo određenu uštedu.

2.3.16. Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta

Horizontalne teme projekta ZTP se odnose na razmjenu podataka s Ministarstvom gospodarstva, poduzetništva i obrta. U tijeku je projekt izgradnje informacijskog sustava ovog ministarstva koji se odnosi na evaluaciju i praćenje inovacijskih programa i praćenje inovacijskih politika.

CroRIS treba biti izvor podataka o istraživačima za ovaj sustav, a također treba razmjenjivati i podatke o istraživačkim projektima unutar pojedinih inovacijskih programa.

2.3.17. Informacijski sustavi Nacionalne i sveučilišne knjižnice

Nacionalna i sveučilišna knjižnica (NSK) održava veći broj sustava i baza podataka koje djelomično sadrže i podatke o znanstvenicima i njihovim publikacijama. S obzirom da će CroRIS postati središnje mjesto za ove podatke, kao i prikupljati podatke iz citatnih baza, u tu svrhu CroRIS treba osigurati pristup tim podacima svim programskim sustavima NSK. Svi podaci, koliko je to moguće, bi trebali biti otvoreni i slobodno dostupni servisima drugih ustanova iz sustava, a po mogućnosti i široj javnosti. Valja posebno napomenuti normativnu bazu NSK s preko 500.000 zapisa, iz koje bi CroRIS mogao koristiti dogovorene referentne zapise pojedinih kategorija podataka. Nakon pregleda podataka i dogovora, moglo bi se uspostaviti eventualno redovito preuzimanje dijela tih podataka u CroRIS.

2.3.18. Ostali informacijski sustavi

CroRIS će postati referentni izvor podataka o znanstvenicima, znanstvenim ustanovama, projektima, publikacijama, opremi i drugim oblicima znanstvene djelatnosti. Stoga je za očekivati da će postojati i drugi informacijski sustavi koji ovdje nisu navedeni, a koji će navedene podatke trebati koristiti za svoje potrebe, kao i institucije za potrebe planiranja i strategije. Pristup tim podacima treba osigurati kroz jedinstveno programsko sučelje (eng. *Application Programming Interface – API*), koje će koristiti i svi navedeni informacijski sustavi. Pristup podacima i procesima kroz ovo sučelje treba biti autenticiran i autoriziran.

2.4. Relevantni informacijski sustavi izvan RH

2.4.1. *Web of Science Core Collection*

Web of Science Core Collection (WoSCC) je citatna baza podataka zasnovana na modelu pretplate koju održava tvrtka *Clarivate Analytics*. Uključuje podatke iz prirodnih, tehničkih i društveno-humanističkih znanosti i umjetnosti.

Podatke iz WoSCC-a treba putem API-ja periodički preuzimati u CroRIS. Treba voditi računa o mogućim restrikcijama i potrebi dodatnog plaćanja, ovisno o potpisanom ugovoru.

2.4.2. Scopus

Scopus je citatna baza podataka zasnovana na modelu pretplate koju održava tvrtka *Elsevier*. Pokriva također sva područja znanosti kao i WoSCC. Te dvije citatne baze se razlikuju s obzirom na kriterije odabira i posljedično s obzirom na listu publikacija koje indeksiraju, a zbog tržišnog natjecanja među tim bazama podataka (tj. njihovim kompanijama), popis publikacija koje indeksiraju se svakodnevno mijenja.

Scopus ima elaborirani API [81] kojim bi periodički trebalo razmjenjivati podatke s CroRIS-om, ali također treba voditi računa o mogućim restrikcijama i potrebi dodatnog plaćanja, ovisno o potpisanom ugovoru.

2.4.3. Google Scholar

Google Scholar je internetska tražilica koja indeksira znanstvenu literaturu. Trenutno pokriva veći broj publikacija nego WoSCC i *Scopus*, ali ne postoji API za razmjenu podataka.

Postoje pokušaji, primjerice [80], da se podatci preuzimaju parsiranjem web stranica. Ako se u međuvremenu ne razvije API, podatke se može se pokušati periodički pribavljati i na taj način, barem broj citata, h-indeks i i10-indeks, preko *Google Scholar* Id-a. Pitanje je koliko je to pravno izvodljivo razmatra se u poglavlju 5.3.3.

2.4.4. Scimago Journal & Country Rank

SCImago Journal and Country Rank temelji se na podacima iz *Scopus*a, na temelju kojih se izračunavaju neki bibliometrijski pokazatelji o citiranosti radova objavljenih u pojedinim časopisima, kao i kumulativne podatke o citiranosti radova koje su objavili autori iz pojedinih država, regija i po pojedinim znanstvenim područjima, a koje preuzima iz *Scopus*a. Jedna od glavnih informacija koje SJR portal donosi su izračuni bibliometrijskih pokazatelja o časopisima, prvenstveno SJR faktor koji je konkurencija *Clarivate Analytic*sovom faktoru odjeka časopisa (IF). Podaci o citiranosti radova, kao i broju radova se ne mogu preuzimati sa SJR portala jer ih oni niti ne nude, već ih preuzimaju iz *Scopus*a, obrađuju te izlažu analize tih podataka po vlastitim metodologijama. Za ove analize nije vidljiva iskoristivost u CroRIS-u. Temeljem podataka iz CroRIS-a trebale bi se raditi mnogo kvalitetnije i točnije analize znanstvene produktivnosti Republike Hrvatske.

2.4.5. ORCID

ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*) [36] je međunarodna, interdisciplinarna, otvorena, neprofitna i nevladinska organizacija stvorena od istraživačke zajednice za dobrobit svih dionika u sustavu znanosti, od znanstvenika do organizacija koje podupiru istraživanja.

ORCID dodjeljuje široko prihvaćeni jedinstveni identifikator znanstvenika, ORCID iD, i zapis o znanstveniku koji omogućuje automatizirano povezivanje s istraživačkim djelatnostima znanstvenika zbog svoje povezanosti s raznim sustavima, kao što su npr. WoSCC ili *Scopus*.

CroRIS treba omogućiti povezivanje s ORCID-om putem ORCID API programskog sučelja i na taj način pomoći znanstvenicima otvoriti svoj ORCID iD i/ili povezati svoje podatke s ovim sustavom.

2.4.6. DOI¹

DOI (Digital Object Identifier) [37] je trajna poveznica na cjelovit digitalni objekt ili na podatak o njemu. U nakladništvu i knjižničarstvu DOI se koristi za identifikaciju svih vrsta građe –

¹ Poglavlje zahvaljujemo Karolini Holub, NSK

knjiga, časopisa, zbornika s konferencija i dr., ali ne zamjenjuje ni jedan drugi identifikator (ISSN, ISBN, ISMN itd.).

Nakladnik koji želi dodjeljivati DOI-je svojim objektima mora se učlaniti u neku od registracijskih agencija sustava, npr. u *Crossref* koji uz godišnju članarinu koja ovisi o godišnjim prihodima i rashodima organizacije, naplaćuje za svaki registrirani DOI fiksni iznos koji ovisi o datumu publiciranja i vrsti objekta. Kod ovakvog načina ostvarivanja članstva nakladnik npr. u *Crossref*-u plaća zasebnu godišnju članarinu (275 USD), te troškove registracije DOI-ja koje u vrijeme pisanja ovog dokumenta iznose za tekuću i prethodne dvije kalendarske godine 1,00 USD po objektu, a za ranije godine 0,15 USD po objektu [38].

Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu 2017. godine je sklopila sporazum s PILA-om (*CrossRef*) te je uz potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske osnovala Hrvatski ured za DOI. Hrvatski ured za DOI [82], posreduje između hrvatskih nakladnika i registracijske agencije *Crossref* pri dodjeli DOI-ja hrvatskim znanstvenim i znanstveno-stručnim časopisima i člancima u njima.

Godišnja članarina Hrvatskoga ureda za DOI osigurava članstvo svim hrvatskim nakladnicima koji dodjeljuju DOI posredništvom Ureda. Troškove godišnje članarine u *Crossref*-u, pojedinačnih registracija DOI-ja za članke godišta u tekućoj kalendarskoj godini i godišnje članarine usluge provjere izvornosti rada osigurava Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske. Troškove provjere izvornosti rada po dokumentu, kao i ostale troškove osigurava sam nakladnik.

Uz to, nakladnicima koji su učlanjeni putem Hrvatskog ureda za DOI putem istog sustava omogućena je dostava online obveznog primjerka što je prema Zakonu o knjižnicama [83] njihova zakonska obveza.

Vrijedi razmotriti mogućnost korištenja usluga Ureda s ciljem uštede i korištenja tehničke podrške za registracije DOI-ja za članke hrvatskih znanstvenih i znanstveno-stručnih časopisa, neovisno o tome jesu li već samostalno ostvarili članstvo ili još ne dodjeljuju DOI.

2.4.7. URN:NBN²

URN:NBN (*Uniform Resource Name: National Bibliographic Number*) je trajni identifikator koji od 2015. dodjeljuje Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. URN:NBN je besplatan trajni identifikator koji se dodjeljuje digitalnoj građi te se time jamči trajni pristup i omogućuje pouzdano citiranje.

Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu dodjeljuje i upravlja URN:NBN-ovima putem *namespacea* „urn:nbn:hr“.

2.4.8. Ostale baze podataka o znanstvenim publikacijama

Na stranici <http://baze.nsk.hr/> može se doći do poveznica s velikim brojem citatnih baza, repozitorija ili baza cjelovitih tekstova. Samo za područje biomedicine i zdravstva postoji pedesetak takvih baza. Svakako bi trebalo razmotriti preuzimanje iz velikih i popularnih sustava koji nemaju ograničenja, kao ZENODO, IEEE Xplore Search Gateway, arXiv i sl. Mogućnosti preuzimanja podataka putem API-ja danas ne predstavljaju intenzivan posao, štede značajno vrijeme i omogućuju dodatne funkcionalnosti.

2.4.9. OpenAIRE infrastruktura

OpenAIRE [85] je Europska infrastruktura koja omogućuje otvoreni pristup rezultatima istraživanja, u skladu sa zahtjevima EU. Sadrži metapodatke koji omogućuju povezivanje različitih izvora podataka, kao što su: repozitoriji publikacija, archive podataka i različiti CRIS

² Poglavlje zahvaljujemo Karolini Holub, NSK

(*Current Research Information Systems*) sustavi [87], kako iz Europe, tako i iz šire zajednice. *OpenAIRE* i CRIS sustavi temelje se na CERIF modelu podataka (*Common European Research Information Format*) [57], te je na taj način olakšano postizanje interoperabilnosti među sustavima. Postoje preporuke za menadžere CRIS sustava u kojima se daju smjernice kako izložiti metapodatke na način kompatibilan s *OpenAIRE* infrastrukturom [88].

3. Cilj izgradnje sustava CroRIS

Očekuje se da planirani sustav CroRIS udovoljava Europskom okviru interoperabilnosti i da služi podizanju svijesti o potrebi i mogućnosti povezivanja akademske i istraživačke zajednice te poslovnog sektora i društva u cjelini. Važno je naglasiti da Europska komisija ima za cilj da do 2020. godine svi rezultati istraživanja postanu za čitatelja javno i besplatno dostupni. Također se naglašava sve veća važnost dostupnosti i održavanja skupova istraživačkih podataka. Iz toga slijede temeljna načela koja prema prezentaciji Uprave za znanost i tehnologije MZOS-a [2] predstavljaju Europski okvir interoperabilnosti:

1. Supsidijarnost i proporcionalnost
2. Usredotočenost na korisnika
3. Uključivanje mogućnost pristupanja
4. Sigurnost i privatnost
5. Višejezičnost
6. Pojednostavnjivanje upravnih postupaka
7. Transparentnost
8. Pohrana i dugoročno čuvanje informacija
9. Otvorenost
10. Mogućnost ponovnog korištenja
11. Tehnološka neutralnost i prilagodljivost
12. Djelotvornost i učinkovitost

Okvirni plan aktivnosti, naveden u [2] je :

1. Prilagodba CERIF modela podataka i implementacija CRIS sustava
2. Implementacija sustava za podršku poslovnim procesima MZO (prijavni sustav)
3. Objedinjavanje postojećih baza podataka i izrada novih (znanstvene organizacije, znanstvenici, oprema, financiranje, rezultati znanstvene djelatnosti, projekti, međunarodna suradnja i sl.)
4. Nadogradnja i prilagodba postojećih aplikacija i izrada novih (izvještajni sustav)
5. Izrada korisničkih sučelja za javni pristup podacima (prikaz i diseminacija podataka)
6. Implementacija sučelja za programski pristup podacima
7. Prikupljanje podataka iz postojećih informacijskih sustava

Planiranim programskim sustavom CroRIS treba objediniti funkcije navedenih pojedinačnih tzv. otoka informatizacije koji se često javljaju kao posljedica kampanjskog povremenog ili parcijalnog razvoja, ili neadekvatnog održavanja. Radi se ovdje o sustavima koji su razvijani u Hrvatskoj u proteklih više od 20 godina, a bili su namijenjeni podršci dijelu znanstveno-nastavnih aktivnosti. Uz to treba dodati zasad nepostojeće funkcionalnosti i smanjiti potrebni posao unosa podataka u sustav. Takvim objedinjenjem i osuvremenjivanjem bi se pružila podrška:

- ☞ bolje argumentiranom vođenju politike znanosti i visokog obrazovanja,
- ☞ boljoj prezentaciji znanstvenog potencijala države, institucija i pojedinaca u pisanom i digitalnom obliku,
- ☞ znanstvenicima i nastavnicima pri olakšanoj pripravi dokumenata potrebnih za
 - osiguravanje veće vidljivosti, citiranosti i utjecaja,
 - izbore,
 - reizbore,
 - napredovanja,
- ☞ za akreditacije ustanova u znanosti i obrazovanju,

-
- u traženju partnera za prijave na domaće i međunarodne znanstveno-istraživačke projekte,
 - izradi prijave na domaće i međunarodne projekte i natječaje,
 - suradnji gospodarstva i znanosti,
 - privlačenju studenata iz Hrvatske, EU i svijeta na upis ili dolazak na razmjenu u visokoškolske institucije u Hrvatskoj,
 - pripremi materijala za objavu redovitih ili jubilarnih publikacija pojedinih ustanova itd.

Važan cilj osuvremenjivanja informacijske potpore hrvatskoj znanosti jest pokušati iskoristiti postojeće podatke u svim dostupnim sustavima kako bi se izbjeglo neproduktivno i frustrirajuće ponovljeno unošenje podataka.

Osim podataka postoje i dijelovi postojeće informacijske infrastrukture koji bi možda mogli biti iskorišteni u CroRIS-u. Eventualno ne bi bilo potrebno sve dijelove CroRIS-a graditi iz početka. Je li to moguće i oportuno treba zaključiti tek nakon uvida u izvedbeni (*source*) kod. Povezivanje postojećih aplikacija u jedan interoperabilan sustav zvuči primamljivo, ali često nije jednostavno ni pogodno zbog izrazito brzog razvoja tehnologije u računarstvu koja obično otežava pa čak i sprječava takva rješenja.

4. Vrednovanje znanstveno-istraživačkog rada³

Europska istraživačka zajednica uvelike je svjesna negativnih posljedica prevelikog oslanjanja na metriku prilikom vrednovanja znanstvenih istraživanja, a koje se manifestiraju putem različitih štetnih praksi kao što je korištenje lažnih podataka, pretvaranje logički cjelovitog članka u niz manjih da bi se dobilo na brojnosti publikacija ili selektivno izvještavanje. Na praksi vrednovanja pomoću metričkih pokazatelja zasnivaju se sustavi napredovanja u brojnim europskim akademskim zajednicama iako se ovakav sustav prosudbe pokazao manjkavim, prvenstveno iz razloga što nije u stanju na odgovarajući način uzeti u obzir utjecaj znanosti na društvo, gospodarstvo i šire.

Vrednovanje znanstveno-istraživačkog rada može biti kvalitativno – npr. u vidu recenzijskog postupka - i kvantitativno – npr. korištenjem broja radova, broja prikupljenih citata, broja preuzimanja, broja komentara i dr., ovisno o vrsti korištene metrike - tradicionalnoj, metrici korištenja ili altmetriji. Svaka akademska ustanova teži ka pomicanju granica u znanosti i nastoji potaknuti istraživanja koja će „imati utjecaj“, pri čemu treba imati na umu da sve što se može mjeriti ne predstavlja utjecaj, kao i da sve ono što predstavlja utjecaj nije moguće mjeriti.

4.1. Recenzijski postupak

Recenzijski postupak ključan je dio sustava znanstvenog izdavaštva i donošenja odluka o objavljivanju radova u časopisima i drugim publikacijama, na temelju kojih se dodjeljuju sredstva za istraživanja i osigurava znanstveno i akademsko napredovanje [65]. Recenzijski postupak je vrsta kvalitativne prosudbe pri kojoj jedan ili više stručnjaka sličnih kompetencija kao i autor(i) djela ocjenjuju značaj i originalnost određenog djela i kao takav predstavlja okosnicu sustava znanstvenog izdavaštva. Recenzijski postupak trebao bi osigurati standarde kvalitete, a kroz kritički prikaz unaprijediti i poboljšati samo djelo i tako osigurati kredibilitet objavljenih radova i povjerenje čitatelja u objavljene rezultate.

Recenzijski postupak ne podrazumijeva kvalitativnu prosudbu od strane uredništva časopisa, knjige ili zbornika skupa, koja je prisutna kod većine znanstvenih publikacija. Prosudba uredništva koristi se uglavnom kako bi se odabrali radovi koji će se poslati nezavisnim recenzentima te izlučili radovi koji ne odgovaraju standardima kvalitete ili tematikom određenoj publikaciji. Iako se u literaturi, doduše rijetko, spominje i "urednička recenzija", pod recenzijskim postupkom podrazumijevamo isključivo nezavisnu recenziju jednog ili više stručnjaka, po mogućnosti izvan ustanove koja izdaje publikaciju, a koji o recenziranom radu pišu izvješće temeljem kojeg urednici odlučuju o objavljivanju ili neobjavljivanju rada.

Iako upošljava značajne ljudske resurse, recenzijski postupak uglavnom je nevidljiv i netransparentan, a tek zadnjih godina se istražuje u većem opsegu. Kao prednosti recenzijskog postupka često se ističe anonimnost recenzenata, anonimnost autora kao dodatno jamstvo nepristranosti i objektivnosti recenzenata, selektivnost recenzenata koje odabiru urednici, višestrukost recenzija koje jamče objektivnost i povjerljivost koja osigurava tajnost postupka recenzije i nedostupnost izvješća recenzenata [61]. Tako su se uvriježili pojmovi jednostruko slijepoga recenzijskog postupka pri kojem autori ne znaju identitet recenzenata i dvostruko slijepoga recenzijskog postupka pri kojem autori ne znaju identitet recenzenata, a recenzentima je nepoznat identitet autora.

U praksi recenzijski postupak ima nedostatke od kojih bismo istaknuli [65]:

- * nepouzdanost – eksperimentalne studije pokazale su visok stupanj neusklađenosti stajališta i mišljenja recenzenata o istom radu;

³ Na pomoći za ovo poglavlje zahvaljujemo izv. prof. dr. sc. Jadranki Stojanovski, Sveučilište u Zadru

-
- ☞ nemogućnost otkrivanja pogrešaka i znanstvene nečestitosti - recenzentu je najčešće na raspolaganju samo rukopis – nemogućnost uvida u istraživačke podatke i ostale materijale ima kao posljedicu vrlo teško prepoznavanje fabriciranih, falsificiranih ili krivo interpretiranih podataka;
 - ☞ vlastiti interesi recenzenta - recenzent se može zalagati samo za svoje viđenje istraživačkog problema i/ili može odbiti rad teme kojom se osobno bavi;
 - ☞ pristranost u odnosu na autora – studije ističu pristranost recenzentata s obzirom na spol, nacionalnost, afilijaciju i jezik
 - ☞ sukladno Cochrane studijama, ne unaprjeđuju u dovoljnoj mjeri kvalitetu rada;
 - ☞ recenzijski postupak je spor, skup, nepouzdan i subjektivan [63];
 - ☞ izostanak poticaja i motivacije - anonimna i nedostupna recenzija ne može pozitivno utjecati na reputaciju recenzenta.

Krizu recenzijskog postupka moglo bi riješiti uvođenje otvorenog recenzijskog postupka pri kojem su recenzije javno dostupne, recenzenti mogu obznaniti svoj identitet, a cijeli je recenzijski postupak transparentan i u njega je uključena javnost. Uvažavajući važnost recenzijskog postupka CRORIS će sustavno i iscrpno bilježiti podatke o recenzijskom postupku svakog pojedinog rada upućujući na same recenzije ukoliko su javno dostupne.

4.2. Tradicionalna metrika

Tradicionalna metrika mjeri istraživački output, a većinom se to odnosi na radove objavljene u časopisima. Dvije osnovne mjere ove metrike su broj publikacija i broj citata koje su prikupile. Te mjere mogu biti agregirane na različitim razinama. Objekt prosudbe može biti publikacija, istraživač, istraživačka jedinica, ustanova ili država, pri čemu se brojevi publikacija i citata temelje na bibliografskim bazama podataka kao što su npr. Web of Science Core Collection, Scopus ili Google Scholar. Kako broj publikacija i broj citata ovisi o veličini određene bibliografske baze podataka, ovi podatci značajno variraju ovisno o različitim izvorima.

4.2.1. Citati

Citat je referenca na objavljeni ili neobjavljeni izvor. U tradicionalnim znanstvenim radovima najčešće se koristi skraćena oznaka unutar teksta koja upućuje na neku od jedinica iz korištenog popisa literature. Važno je istaknuti da bi svaka jedinica iz popisa literature trebala biti najmanje jednom spomenuta u tekstu rada te da bi svaka jedinica, osim radova u procesu objave, trebala točno opisivati objavljeni rad i jednoznačno upućivati na njega.

Citiranjem se prvenstveno dokazuje dobar pregled i poznavanje prethodno objavljenih istraživanja u području rada i potvrđuju se, koriste ili osporavaju prethodno objavljeni rezultati. Prema Weinstocku citiranjem se između ostalog odaje priznanje ljudima koji su prvi radili na nekoj problematici, iskazuje povjerenje srodnim radovima i njihovim autorima, donosi pregled literature, pokazuje primjena metodologije, korigira se vlastiti rad i rad drugih, potvrđuju se ili osporavaju podaci te daje kritički osvrt na prethodno objavljene radove [64].

U bibliometriji i scientometriji citati se najčešće nekritički razmatraju kao pozitivan pokazatelj, zanemarujući prisutnost negativnih citata, te kao mjera utjecaja koji je pojedini rad ostvario unutar svoje znanstvene discipline. Nekritično razmatranje citata dovelo je do brojnih zlouporaba i krivih načina korištenja citiranosti. Citiranost koja se ne bi smjela pozitivno uvažavati u bibliometrijskim studijama je:

- ☞ Samocitiranje (na svim razinama)
- ☞ Negativno citiranje (opovrgavaju se ideje iz citirane literature, a njenom autoru se pripisuju zasluge).

-
- ⊛ Pogrešno citiranje (pogrešna referenca koja ne upućuje na izvor, nepostojeća/izmišljena referenca).

Detektiranje samocitata, negativnih i pogrešnih citata izuzetno je složen i zahtjevan posao, a postepeno se razvijaju alati kojima možemo relativno uspješno detektirati takve citate i isključiti ih iz analiza. No, postoje i drugi načini pogrešnog korištenja citata koje je znatno teže ili čak nemoguće detektirati, kao npr. pristrano i/ili diskriminatorno citiranje (proizvoljno isključivanje/uključivanje „korištenih“ izvora), počasno citiranje (citiranje rada koji nije korišten u istraživanju), proizvoljno citiranje, nepotrebno citiranje, i dr.

U svijetu prosudbi prisutne su različite pogreške pri korištenju citata, od kojih ćemo istaknuti samo neke:

1. razmatranje citata kao isključivog pokazatelja odjeka određenog rada;
2. izostanak razmatranja citata u kontekstu sadržaja rada;
3. neuvažavanje postojanja negativnih citata, samocitata i sl.;
4. neuvažavanja velikih razlika između znanstvenih područja, ne samo na razini područja i polja, već i grana znanosti;
5. u najpopularnijim citatnim bazama podataka kao što su Web of Science Core Collection i Scopus znanstvena se disciplina pojedinog rada određuje prema znanstvenoj disciplini časopisa u kojem je objavljen, a ne prema tematici samog rada.

Bez obzira na manjkavosti korištenja citata, podatak o citiranosti na razini pojedinog rada važan je podatak o odjeku rada unutar znanstvene discipline. Stoga će CRORIS sustavno preuzimati podatke o citiranosti iz raspoloživih izvora, preferirajući izvore (citatne indekse) koji prikupljaju najveći mogući broj citata, tj. osiguravaju što sveobuhvatniji uvid u citiranost.

Za ispravno citiranje radova ključan je dosljedan i točan način referenciranja. Kako je znanstveno izdavaštvo danas još uvijek vrlo tradicionalno, tradicionalni su i korišteni načini referenciranja koji dovode do mnogih problema pri identificiranju korištenih izvora. Različite publikacije koriste različite, ponekad i sasvim specifične i nestandardizirane načine navođenja referenci. Razvijeni softveri za upravljanje referencama, kao što su Mendeley i Zotero, donekle ublažavaju taj problem, ali još uvijek ne možemo govoriti o njihovoj širokoj prihvaćenosti. U [28] je opisana je problematika jednoznačnog identificiranja publikacije i autora, te specifičnosti pojedinih izvora citiranja, a opisani su razni sustavi citiranja (npr. *Vancouver*, *Oxford*, *Harvard*, *MLA*, *ASA*, *APA* i dr.). CroRIS će podržavati različite načine citiranja literature te na taj način pridonijeti lakšem i pouzdanijem citiranju radova iz CroRIS-a.

4.2.2. Citatni indeksi

Citatni indeksi su u svojoj osnovi bibliografske baze podataka koje kao dodatnu informaciju osiguravaju podatke o citiranosti - radovi u bazi podataka postaju povezani međusobno putem citata. Iako danas mnoge bibliografske baze podataka pohranjuju podatke o citiranosti, tri od njih su najveće i najpopularnije: komercijalne baze podataka Web of Science Core Collection i Scopus, kojima se može pristupiti isključivo temeljem pretplate, i Google Scholar koji je besplatno dostupan. Unatoč dominaciji ova tri citatna indeksa, ne treba zanemariti novije inicijative kao što su OpenCitations, Figshare, ResearchGate i dr. CRORIS će iz svih citatnih indeksa preuzimati podatke o citiranosti pojedinog rada putem API-ja, u skladu s mogućnostima koje će pojedini API osiguravati. Samo preuzimanje podataka iz komercijalnih sustava na koje se pretplaćujemo morat će se regulirati putem licencijskih ugovora, kako bi se uz minimalne dodatne troškove ili bez dodatnih troškova, omogućilo maksimalno korištenje.

4.2.2.1. Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics)

Web of Science Core Collection (WoSCC) uključuje slijedeće indekse: Science Citation Index Expanded (SCI-EXP), Social Science Citation Index (SSCI), Art and Humanities Citation Index (A&HCI), Emerging Source Citation Index (ESCI), Book Citation Index - Science (BCI-S), Book Citation Index - Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), Conference Proceedings Citation Index - Science (CPCI-S), Conference Proceedings Citation Index - Social Science & Humanities (CPCISSH), Current Chemical Reactions (CCR-EXPANDED) i Index Chemicus.

WoSCC uključuje [30] 12.900 časopisa, 50.000 knjiga i 160.000 zbornika skupova. U bazi podataka Journal Citation Reports na raspolaganju su faktor odjeka časopisa (za razdoblje od dvije i pet godina), indeks brzine citiranja (immediacy index), poluvijek citiranosti (cited half-life), ukupan broj citata (total cites), Eigenfactor score i pokazatelj odjeka članka (article influence score, AI).

Osim WoSCC putem Web of Science sučelja raspoložive su sljedeće baze podataka (ovisno o pretplati): BIOSIS Citation Index, Chinese Science Citation Database, Data Citation Index, Russian Science Citation Index, SciELO Citation Index, Biological Abstracts, BIOSIS Previews, CABI: CAB Abstracts and Global Health, FSTA—the food science resource, Inspec, KCI—Korean Journal Database, Medline, Zoological Record, Current Contents Connect i Derwent Innovations Index (Patents).

4.2.2.2. Scopus (Elsevier)

Scopus je citatni indeks tvrtke Elsevier koji se na tržištu pojavio 2004. godine. Uključuje sva područja znanosti. Od metričkih pokazatelja u Scopus su uključeni: h-Index, CiteScore, SJR (SCImago Journal Rank) i SNIP (Source Normalized Impact per Paper). 2014. g. uveden je Scopus Cite Score koji predstavlja alternativu JIF-u. Osigurava identifikator autora (Scopus ID) koji je moguće povezati s ORCID identifikatorom i ustanova.

Scopus u ožujku 2019. godine indeksira 24.640 aktivnih, 13.740 neaktivnih časopisa i 185.530 knjiga i zbornika skupova [31].

4.2.2.3. Google Scholar (Google Inc.)

Google Scholar (GS) je citatna baza podataka i tražilica znanstvene literature razvijena od strane Google Inc. koja je u rad puštena 2004. godine, a omogućuje iscrpan uvid u najrazličitije vrste radova (znanstveni članci, radovi iz zbornika skupova, ocjenski radovi, knjige, poglavlja u knjigama, preprinti, prezentacije, tehnička izvješća i dr.) osiguravajući lagani pristup cjelovitom tekstu, ukoliko je na raspolaganju.

Unatoč brojnih kritika nekonzistentnosti podataka, najnovije studije pokazuju kako GS prikazuje konzistentno u svim područjima najveći broj citata uspoređujući ih sa citatima iz Scopus i WoSCC. Također GS uključuje gotovo sve citate iz WoSCC (95%) i Scopus (92%) baza podataka. Najveći broj jedinstvenih citata u GS dolazi iz ocjenskih radova, knjiga, zbornika skupova i preprinta [32].

4.3. Tradicionalni metrički pokazatelji

Većina popularnih tradicionalnih metričkih pokazatelja svoju numeričku vrijednost izračunava korištenjem broja radova i broja citata, pri čemu se i jedan i drugi broj preuzimaju najčešće iz ograničenih skupova podataka/baza podataka. Metrički pokazatelji koji koriste citiranost razlikuju se međusobno u brojanju i vrednovanju citata, posebice vezano uz samocitiranost i izvor iz kojeg citat dolazi, u veličini „citatnog svijeta“ (uključenog broja časopisa) i „citatnog prozora“ (2, 3 ili 5 godina), kao i po tome koriste li normalizaciju i na kojoj razini, npr. u kojoj mjeri uvažavaju različitosti između znanstvenih područja („citatni potencijal“). Tako neki pokazatelji ravnopravno razmatraju sve citate, uključujući samocitate autora, dok neki

isključuju dio ili sve samocitate. Samocitiranost se većinom razmatra samo na razini autora, a ne uzima se u obzir samocitiranost časopisa, grupe autora i sl. Također neki metrički pokazatelji veći utjecaj u izračunu pridaju citatima koji dolaze iz utjecajnih i popularnih časopisa, od citata koji dolaze iz manje poznatih časopisa.

Neki od popularnijih tradicionalnih metričkih pokazatelja zasnovanih na citiranosti su Journal Impact Factor – JIF, h-index, Field Normalized Citation Impact - FNCI), Eigenfactor, Scimago Journal & Country Rank - SJR, SNIP i CiteScore. Većina tradicionalnih metričkih pokazatelja ima brojne nedostatke. Stoga je neophodno razmatrati široku lepezu pokazatelja koji osim tradicionalnih, u obzir uzimaju i pokazatelje korištenja, kao i alternativne metričke pokazatelje.

4.3.1. Faktor odjeka časopisa (Journal Impact Factor – JIF)

Faktor odjeka časopisa (JIF), koji možemo razmatrati kao omjer broja citata koje su u godini za koju se računa prikupili svi objavljeni radovi i broja citabilnih radova objavljenih prethodne dvije godine, svakako odražava vidljivost, ugled i popularnost časopisa unutar istraživačke zajednice, a stvoren je kako bi knjižnicama pomogao pri odabiru časopisa u postupcima pretplata. Već je niz godina izvrnut glasnim kritikama koje upozoravaju na neprimjereno korištenje tog pokazatelja, na što što su upozoravali i njegovi utemeljitelji [44]. Eugene Garfield je na jednom skupu istaknuo: „*Like nuclear energy, the impact factor is a mixed blessing. I expected it to be used constructively while recognizing that in the wrong hands it might be abused.*” Iako se izračun JIF-a temelji na podacima iz Web of Science Core Collection, sam postupak je netransparentan, a vrijednost JIF nemoguće je "rekonstruirati" iz podataka o citiranosti koje WoS CC osigurava.

Najveći borci protiv neprimjerenog korištenja faktora odjeka časopisima u postupcima vrednovanja okupljeni su oko San Francisco Deklaracije o prosudbi istraživanja DORA. DORA ukazuje na potrebu da se iz sustava prosudbi uklone metrički pokazatelji utemeljenih na časopisu (npr. JIF), da se rezultati istraživanja vrednuju temeljem zasluga, a ne temeljem časopisa u kojem su rezultati objavljeni te da se iskoriste mogućnosti digitalnog okruženja i raspoloživih tehnologija u smislu ukidanja zastarjelih pravila (ograničenja broja riječi, referenci i sl.).

DORA ističe da je nužno postaviti jasne kriterije koji se koriste za donošenje odluka o zapošljavanju ili napredovanju, naglašavajući da je znanstveni sadržaj rada mnogo važniji od metrike publikacije ili identiteta časopisa u kojem je objavljen. Također, za potrebe prosudbe istraživanja, potrebno je razmotriti vrijednost i utjecaj svih rezultata istraživanja (uključujući skupove podataka i softver) kao dodatak publikacijama, te razmotriti širok raspon mjera utjecaja, uključujući kvalitativne pokazatelje učinka istraživanja, kao što je utjecaj na politike i praksu.

4.3.2. SCImago Journal & Country Rank – SJR

Alternativu JIF-u predstavlja SJR (SCImago Journal Rank) pokazatelj [101]. Mjera je znanstvenog utjecaja znanstvenih časopisa koji uzima u obzir broj citata časopisa te važnost, odnosno prestiž časopisa iz kojeg dolazi citat. SJR časopisa je numerička vrijednost, koja označava srednju vrijednost ponderiranih citata ostvarenih u promatranoj godini, za dokumente koji su objavljeni u tom časopisu u prethodne tri godine.

SJR indikator namijenjen je za ekstremno velike citatne mreže heterogenih časopisa, kao indikator neovisan o veličini. SJR svrstava časopise prema njihovoj srednjoj vrijednosti „ugleda“ u odnosu na objavljene članke ("*average prestige per article*") i koristi se učestalo za usporedbu časopisa u procesima odlučivanja o objavi rada.

SCImago Journal and Country Rank temelji se na podacima iz Scopusa, na temelju kojih se izračunavaju neki bibliometrijski pokazatelji o citiranosti radova objavljenih u pojedinim časopisima, a sadrži i kumulativne podatke o citiranosti radova koje su objavili autori iz

pojedinih država, regija i po pojedinim znanstvenim područjima, a koje preuzima iz Scopus. Jedna od glavnih informacija koje SJR portal donosi su izračuni bibliometrijskih pokazatelja o časopisima, prvenstveno SJR faktor.

4.3.3. h-index

H-index odražava kako produktivnost tako i utjecaj određenog znanstvenika ili grupe znanstvenika mjereno kroz broj citata objavljenih radova. Predstavlja broj publikacija koje su drugi autori citirali najmanje isto toliko puta. Npr. ukoliko je h-index 15, onda je znanstvenik objavio 17 radova od kojih je svaki citiran najmanje 17 puta. Osnovna mu je namjera "pravedniji" prikaz citiranosti kod autora koji npr. imaju jedan visoko citirani rad, dok su svi ostali radovi citirani svega nekoliko puta. Za izračun h-indexa mogu se koristiti citati iz WoSCC, Scopus, GS i drugih baza podataka. Prednosti h-indexa su u tome što se jednostavno i brzo izračunava, a uzima u obzir i broj objavljenih radova i citiranost. Nedostaci se očituju u preferiranju starijih autora, a ne može se smanjivati čak niti kada je autor neaktivan. Može se primijeniti i na časopis i ustanovu, ali kao i kod istraživača, treba uvažiti problem usporedbe među područjima.

4.4. Pokazatelji korištenja

Korištenje se obično mjeri brojem prikaza ili preuzimanja. Upotreba se razlikuje od citata, jer postoji mnogo potencijalnih korisnika koji čitaju publikacije ili koriste podatke, a da sami ne objavljuju niti citiraju u vlastitim publikacijama. Pokazatelji korištenja vrlo su relevantni, ne samo u smislu korištenja publikacija, već i za praćenje netradicionalnih publikacija, npr. postova, blogova i dr., kao i za ponovno korištenje otvorenih istraživačkih podataka ili softvera otvorenog koda. Metrika korištenja dobar je pokazatelj pozornosti i prihvaćanja. Izdavači sve učestalije prikazuju podatke o korištenosti, najčešće o broju preuzimanja publikacije s njihove platforme. Valja istaknuti da se npr. unutar OpenAIRE projekta razvijaju alati za agregiranje podataka o korištenosti rada koji je raspoloživ npr. kroz više repozitorija/baza podataka.

4.5. Altmetrijski pokazatelji

Razvoj web tehnologija osigurao je nove mogućnosti za procjenu "utjecaja" znanstvenih publikacija, a altmetrija je postala sredstvo za mjerenje širih društvenih utjecaja znanstvenih istraživanja. Ideja altmetrije uvedena je 2009. kao "metrika na razini članka", a naziv altmetrija skraćena je od alternativne metrike. "Altmetrija se uglavnom temelji na aplikacijama društvenih mreža, kao što su blogovi, Twitter, ResearchGate i Mendeley, pri čemu se prati razvoj novih platformi (npr. Loop, WhatsApp, Kudos), kao i zastarijevanje i nestajanje nekih postojećih (npr. MySpace, Facebook, Connotea, Delicious). Postoje različite vrste mjerljivih signala na društvenim medijima, npr., sviđa mi se (like), dijeljenje (share), sljedbenici (followers), preuzimanja (download), postovi, spominjanja (mentions) i komentari, a svaki od njih pokazuje različitu razinu uključenosti. Brojni autori naglasili su prednosti korištenja altmetrijskih pokazatelja, jer su znatno brži u odnosu na citate, a uključuju ne samo tradicionalne publikacije, već i skupove podataka, kôdove, dizajne eksperimenta, nanopublikacije, blog-postove, komentare i tweet-ove. Međusobna različitost aplikacija društvenih mreža - izvora, osigurava raznolikost signala za isti objekt (npr. preuzimanja, sviđanja i komentari)".

Trenutno postoje tri glavna agregatora altmetrijskih podataka: Altmetric.com, PLUMx i ImpactStory, a svaki od njih prikuplja donekle drugačiji skup pokazatelja iz primarnih izvora. Treba napomenuti da se nekim izvorima altmetrijskih podataka može izravno pristupiti putem dostupnih API-ja bez potrebe za pretplatom na komercijalne agregatore, npr. podatci s altmetrics.com mogu se preuzimati putem API-ja. Većina izdavača osigurava prikaz altmetrijskih pokazatelja na razini članka (preuzimanja, Mendeley čitatelji, tweet-ovi, vijesti i

sl.) koje uglavnom osiguravaju komercijalni agregatori. Za ispravno citiranje izvora i praćenje korištenja nužno je da digitalna publikacija posjeduje jedinstveni identifikator - Digital Object Identifier (DOI).

Almetrijski podaci mogu identificirati nove formate znanstvenih proizvoda koje treba mjeriti, a koji se prije nisu razmatrali u istraživačkim procjenama, npr. istraživački podaci i softver, a mogu detektirati i nove oblike utjecaja i reagiranja na znanstvene proizvode. Kako se oslanjaju na otvorene platforme, altmetrija potiče prakse otvorene znanosti, kao što su suradnja, dijeljenje i umrežavanje. Veliki je potencijal altmetrije u prosudbi interdisciplinarnih istraživanja i utjecaja znanstvenih rezultata na društvo u cjelini, jer uključuje stajališta svih dionika, a ne samo znanstvenika (kao što je slučaj kod citiranosti). Sama interpretacija altmetrijskih pokazatelja predmetom je brojnih studija i predstavlja izazov u korištenju podataka.

4.6. Trenutno stanje vrednovanja u Hrvatskoj

U Hrvatskoj vrednovanje kvalitete znanstveno-istraživačkog i nastavnog rada pojedinca uvelike se oslanja na dva dokumenta: Pravilniku o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja Nacionalnog vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj [44] i Odluci o nužnim uvjetima za ocjenu nastavne i znanstveno-stručne djelatnosti u postupku izbora u znanstveno-nastavna zvanja Rektorskog zbora [45]. Prvi dokument se pri vrednovanju znanstvenog doprinosa gotovo isključivo oslanja na broj publikacija, pri čemu se za mnoga područja razmatraju članci u časopisima ili zbornicima skupova koje indeksiraju određene manje ili više utjecajne i najčešće komercijalne bibliografske baze podataka ili knjige koje su izdali utjecajni i najčešće komercijalni izdavači. U STEM područjima otišlo se korak unazad, pa se kvaliteta objavljenog rada u pojedinom časopisu, koji je još uvijek najzastupljeniji kanal znanstvene komunikacije, prosuđuje prema faktoru odjeka časopisa (JIF), tj. prema poziciji časopisa unutar znanstvenog područja kojem pripada u odnosu na vrijednost JIF. Mogli bismo reći da se sustav vrednovanja u Hrvatskoj temelji na kategorijama manje i više „vrijednih” radova, pri čemu se "vrijednost" određuje isključivo prema časopisu u kojemu je rad objavljen.

Pritom se najčešće zanemaruju različiti, uglavnom nedovoljno transparentni, kriteriji selekcije časopisa za pojedine baze podataka, a posebno se zanemaruje neprimjerenost korištenja faktora odjeka časopisa kao jedinog pokazatelja kvalitete objavljenog rada. Također se zanemaruje činjenica da pisanje radova ne bi smjelo biti jedini pokazatelj znanstvene produkcije pojedinog istraživača.

Prosudba nastavne i znanstveno-stručne djelatnosti znanstveno-stručni doprinos razmatra šire, vrednujući aktivna sudjelovanja na znanstvenim skupovima, uređivanje zbornika, recenziranje radova, objavljivanje stručnih radova, vođenje i sudjelovanje na projektima i sudjelovanje u popularizaciji znanosti. Zasebno se vrednuje nastavni i institucijski doprinos.

Vrednovanje znanstvenih ustanova i visokih učilišta provodi Agencija za znanost i visoko obrazovanje (AZVO) prema širokoj lepezi kriterija.

4.7. Vrednovanje u kontekstu otvorene znanosti - nova generacija metrike

Sukladno Strategiji obrazovanja, znanosti i tehnologije (NN 124/2014) *"Misija hrvatskoga znanstvenog sustava jest istraživanjima unapređivati ukupni svjetski fond znanja te pridonositi boljitku hrvatskog društva, a napose gospodarstva. Vizija na kojoj počiva ova Strategija jest hrvatsko društvo u kojem kvalitetno obrazovanje bitno utječe na život svakog pojedinca, na odnose u društvu i na razvoj gospodarstva. Hrvatsko će društvo biti demokratsko, tolerantno i inovativno, a osobnost svakog pojedinca moći će doći do punog izražaja. Gospodarstvo će se velikim dijelom zasnivati na naprednim tehnologijama koje*

omogućuju stvaranje visoke dodatne vrijednosti, a kvalitetno obrazovani pojedinci moći će pronaći odgovarajući posao." Ova načela u skladu su s najnovijim Preporukama Komisije (EU) 2018/790 od 25. travnja 2018. o pristupu znanstvenim informacijama i njihovu čuvanju u kojima se "naglašava važnost širenja podataka kao katalizatora gospodarskog rasta, inovacija i digitalizacije u svim granama gospodarstva, a posebno za mala i srednja poduzeća (i novoosnovana poduzeća) te društvo u cjelini. Prepoznaje se da veliki podaci i računarstvo visoke učinkovitosti dovode do promjena u metodama istraživanja i prenošenja znanja u okviru prelaska na učinkovitiju i pristupačniju otvorenu znanost."

Otvorena znanost predstavlja novi pristup znanstvenom procesu koji se temelji na kooperativnom radu, povezan novim alatima za suradnju i novim kanalima za širenje znanja putem digitalnih tehnologija. Otvorena znanost podrazumijeva pomak od standardne prakse objavljivanja rezultata istraživanja u znanstvenim časopisima, prema dijeljenju svih dostupnih podataka i znanja u najranijim fazama istraživačkog procesa. To zahtijeva prelazak s „objavljivanja što je brže moguće“ na „dijeljenje znanja što je prije moguće“. Postojeća metrika na većini akademskih i istraživačkih ustanova usmjerava pozornost upravo isključivo na stvari koje se mogu mjeriti (lagano i najčešće pogrešno), a zanemaruju se učinci koje nije moguće (lagano) mjeriti. Također se smanjuje raznolikost u znanstvenoj komunikaciji, kao i među samim ustanovama koje usvajaju primjenu sličnih pokazatelja na kojima temelje svoje strateške prioritete, pri čemu se istraživači usredotočuju na manji rizik pri istraživanjima i objavljivanju, preferirajući pri objavljivanju časopise višeg faktora odjeka i/ili "prestižne" izdavače. Poticaji prisutni u vrednovanju znanosti većinom ne povećavaju kvalitetu istraživanja, znanstvenu čestitost i reproducibilnost.

Otvorena znanost predstavlja pristup istraživanju koje je suradničko, transparentno i dostupno, a poboljšava učinkovitost i produktivnost istraživača omogućujući npr. više istraživanja iz istih podataka. Postoji širok raspon aktivnosti koje su pod okriljem otvorene znanosti, a koje uključuju otvoreno objavljivanje, otvorene podatke, otvorenu recenziju i otvoreno istraživanje. Ona također uključuje znanost za javnost (*citizen science*). Otvorena znanost potiče znanstvenu čestitost, točniju provjeru rezultata istraživanja i motivira pravnu i etičku svijest istraživača. Pokretač otvorene znanosti je poboljšanje transparentnosti istraživanja i valjanosti prikupljenih podataka i rezultata, posebice onoga što se financira javno, sredstvima poreznih obveznika.

Iako istraživači već duže vrijeme sudjeluju i primjenjuju načela otvorene znanosti, najviše putem otvorenog pristupa publikacijama i istraživačkim podacima, ključni čimbenik su kriteriji koji se primjenjuju za napredovanje istraživača u njihovoj karijeri, tj. prilikom vrednovanja njihovog znanstvenog doprinosa. U tom smislu otvorena znanost nije u skladu s isključivom primjenom tradicionalnih bibliometrijskih metričkih pokazatelja u procesima prosudbe, prisutnoj kod mnogih znanstveno-istraživačkih ustanova i financijera istraživanja. Poticanje načela otvorene znanosti moguće je kroz osiguravanje sredstava za postizanje veće transparentnosti, ponovljivosti i dijeljenja novog znanja.

Kako bi se potaknula praksa otvorene znanosti, ključno je da se istraživači, koji su ključni nositelji promjena u cilju postizanja otvorene znanosti, istraživačke organizacije i financijeri na regionalnoj, nacionalnoj, EU i međunarodnoj razini potiču i ohrabruju na uključivanje u prakse otvorene znanosti, kako pri definiranju kriterija vrednovanja za financiranje, akreditaciju i projektne prijedloge, tako i za prosudbu istraživača (npr. napredovanje u zvanjima).

Preporuke Europske komisije (2018) traže od država članica da svojim politikama i akcijskim planovima podrže sljedeće:

- ⊛ sustav razvoja akademskih karijera koji podupire i nagrađuje istraživače koji sudjeluju u kulturi razmjene rezultata svojih istraživanja, a posebno na način da se osigura

rana razmjena i otvoren pristup njihovim publikacijama i drugim rezultatima istraživanja,

- ⊛ institucije zadužene za upravljanje javnim financiranjem za istraživanja i akademske institucije koje primaju javno financiranje sudjeluju u provedbi nacionalne politike uspostavom mehanizama koji omogućavaju, mjere i nagrađuju razmjenu znanstvenih informacija,
- ⊛ sustavi evaluacije istraživanja i profesionalne evaluacije sadržavaju dodatne pokazatelje i mjerila koji mogu pružiti potrebne podatke za procjenu otvorenosti, što uključuje, ali nije ograničeno na širi društveni učinak istraživanja i učinak na individualnoj razini istraživača („mjerila nove generacije”).

U tom smislu EC je priredila dva dokumenta: Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science Practices: Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science i Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science. Oba su dokumenta usmjerena na najvažniji čimbenik u ostvarivanju otvorene znanosti, a to su postupci evaluacije/vrednovanja, potičući sveobuhvatnije prosudbe istraživača od strane njihovih poslodavaca i financijera, uključujući i istraživače koji djeluju u segmentu industrije i koje postojeći kriteriji uopće ne obuhvaćaju. U tom smislu u sustave vrednovanja nužno je uključiti otvorenu znanost. Preporuke prvog dokumenta EC ističu da se vrednovanje ne može svesti na određeni broj, jer su zasluge i postignuća istraživača vrlo složen skup različitih varijabli, te se potiče višedimenzionalna evaluacija koja uzima u obzir ono što se očekuje od istraživača i ono što je relevantno za njegovu karijeru i zapošljavanje. Kao poticaj sveobuhvatnijem pristupu evaluaciji istraživača kroz prizmu otvorene znanosti izrađena je Matrica otvorene znanstvene karijere (OS-CAM) koja uključuje šire aspekte prakticiranja otvorene znanosti i izvrsnosti istraživača. Drugi dokument razmatra novu generaciju metrike i donosi niz važnih preporuka:

1. Otvoreni znanstveni sustav trebao bi se temeljiti na mješavini stručnih procjena - kvantitativnih i kvalitativnih mjera. Metrički podaci ne mogu ponuditi mjeru koja se može primijeniti na sve. Štoviše, potrebno je jasnije sagledati koji su pokazatelji najkorisniji za određene kontekste.
2. Transparentnost i točnost su ključni, a razvoj i primjena metričkih pokazatelja treba se temeljiti na potrebama korisnika, a ne na interesima pružatelja podataka. U tom smislu metrici treba pristupiti odgovorno: temeljiti je na najboljim mogućim podacima u smislu točnosti i opsega, uvažiti kako kvantitativna metrika treba podupirati, a ne nadomjestiti, kvalitativnu prosudbu, osigurati otvorene i transparentne procese prikupljanja podataka i analitičkih postupaka, kako bi se oni mogli provjeriti, uvažavati razlike između znanstvenih područja, koristiti niz pokazatelja koji odražavaju pluralitet istraživača i njegove karijere, prepoznavati i predviđati sustavne i potencijalne učinke metričkih pokazatelja te ih ažurirati po potrebi.
3. Postojeću metriku koristiti u kontekstu otvorene znanosti. Npr. metrički pokazatelji o korištenju (npr. brojanje prikaza ili preuzimanja), suradnji (putem koautorstva) i društvenom utjecaju, mogu se koristiti za mjerenje napretka otvorene znanosti.
4. Nova generacija metričkih pokazatelja trebala bi biti poduprta otvorenom, transparentnom i povezanom podatkovnom infrastrukturom. Za osiguravanje standardiziranih pokazatelja nužno je razviti i promicati jedinstvene, nedvosmislene, trajne, provjerene, otvorene, globalne identifikatore, standardne formate i semantiku podataka.
5. Nužno je mjeriti ono što je važno, a sljedeća generacija metrike trebala bi se temeljiti na kvaliteti i učincima koje europska društva najviše cijene i za koje trebaju pokazatelje, a ne na pokazateljima koji se najlakše prikupljaju i mjere.

Ovisno o raspoloživosti, CroRIS će osiguravati metričke pokazatelje sukladno preporukama Europske komisije i trendovima razvoja.

4.8. Neka pitanja za razmatranje

- ☞ Godine 2015. objavila je skupina vodećih scientometričara deset načela za korištenje kvantitativnih pokazatelja pri prosudbi istraživanja [46]
- ☞ Ocjena provedbe mora biti usklađena s istraživačkom misijom ustanove, grupe ili istraživača. Ciljevi programa trebaju biti navedeni na početku, a pokazatelji koji se koriste pri prosudbi provedbe trebaju se odnositi na te ciljeve.
- ☞ Kako osigurati zaštitu izvrsnosti lokalno relevantnih istraživanja? Znanstvena izvrsnost se ne smije izjednačiti s objavljivanjem na engleskom jeziku. Znanstvenike ne treba prisiljavati da objavljuju u časopisima visokih "impact factor-a", koji su uglavnom locirani u SAD-u, a *Web of Science* baza podataka također većinom indeksira časopise na engleskom jeziku. Ta vrsta pristranosti posebice je problematična u društvenim i humanističkim znanostima, a i druga područja imaju nacionalno ili regionalno usmjerena istraživanja[46].
- ☞ Kako prepoznavati sustavne učinke prosudbe i pokazatelja? Pokazatelji mijenjaju sustav pomoću poticaja koje uspostavljaju i te učinke treba predvidjeti. To ide u prilog korištenju više pokazatelja, jer će korištenje jednog dovesti samo do brzog prilagođavanja znanstvene zajednice, a ne postizanja cilja (povećanje kvalitete znanstvenih istraživanja).
- ☞ Otvorena znanost pruža mogućnost za radikalnu promjenu načina na koji vrednujemo, nagrađujemo i potičemo znanost. Njezin cilj je ubrzati znanstveni napredak i unaprijediti utjecaj znanosti za dobrobit društva. Promjenom načina na koji dijelimo i vrednujemo znanost, možemo osigurati zasluge za bogatstvo rezultata istraživanja i doprinosa koji odražavaju promjenjivu prirodu znanosti. (*Amsterdam Call for Action*)
- ☞ Pretežiti fokus na prestiž predstavlja utrku u kojoj se sudionici natječu brojem publikacija u prestižnim časopisima ili monografijama kod vodećih izdavača, na račun široke razmjene znanja. U konačnici to sprječava napredak znanosti i inovacija, kao i optimalno korištenje znanja. (*Amsterdam Call for Action*)
- ☞ Preporuke: prosudba temeljena na jednom metričkom indikatoru nije dobra i ne preporuča se; posebice ukoliko je riječ o neodgovarajućem metričkom indikatoru
- ☞ Razmotriti korištenje kombinacija kvalitativne prosudbe (recenzijskog postupka) i široke lepeze metričkih indikatora, pri čemu kvalitativna prosudba treba biti važniji dio.

4.9. Uloga CroRIS-a u vrednovanju

Mislimo da ipak treba biti svjestan trenutnog stanja i legislative gdje se pisanje radova smatra gotovo isključivim pokazateljem znanstvene produkcije. CroRIS bi trebao pomoći promjeni tog gledišta, ali za to je potreban postepeni i solidno argumentirani pristup. U tom smislu CroRIS će podržavati trenutni sustav vrednovanja u potrebnom opsegu, kako bi se olakšalo izvještavanje na različitim razinama, dok će istovremeno promicati druge načine vrednovanja znanstveno-istraživačkog rada, u skladu s preporukama Europske komisije i smjernicama otvorene znanosti.

Rješenje tog pitanja prelazi kompetencije i opseg ovog elaborata, ali smatramo svojom dužnošću da upozorimo na pitanje u kojoj mjeri taj pokazatelj korelira s povećanjem dobrobiti neke države. Na temelju definiranog cilja, traže se odgovarajući pokazatelji kojima se izvrsnost može mjeriti. Pokazatelji mogu biti kvantitativni i kvalitativni, a očekivano bi najbolja bila kombinacija.

Željeli bismo izbjeći moguću pogrešku nekritičkog mehaničkog korištenja podataka preuzetih iz sustava CroRIS.

Moguće je da se u nekim nišama znanosti i u Hrvatskoj postignu rezultati svjetske razine, ali to postaje mnogo vjerojatnijim ako iza toga stoji neki financijski izvor koji je potaknut neposrednom koristi od znanstvenikova rada ili npr. od izdvajanja za znanost sredstava poreznih obveznika. Imamo tako nažalost vrlo rijetke primjere uspješnog povezivanja znanstvenog i realnog sektora, a to bi trebao biti temeljni izravni ili neizravni cilj znanstvenog rada. U nizu područja je to lako vidljivo, osim kod striktno fundamentalnih istraživanja koja treba također njegovati, iako je očekivana korist ponegdje vrlo dalekosežan cilj.

CroRIS može doprinijeti tom cilju ako ga počnu konzultirati hrvatski poduzetnici i investitori. CroRIS može u tome uspjeti jedino ako rezultati znanstvenih istraživanja budu u otvorenom pristupu i dostupni gospodarstvu. Od restriktivnog pristupa bibliografskim podacima nitko neće imati prevelike koristi.

Neosporno je nužno bavljenje temeljnim istraživanjima u kojima zaista vrijedi da ne postoji neka lokalna znanost. Kod primijenjenih istraživanja, to nije slučaj, odnosno mogao bi postati, tek ako se uspije postići diljem svijeta potpuna otvorenost svih rezultata znanosti. S obzirom da na tome počiva konkurentnost ključnih svjetskih gospodarstva, pitanje je koliko je to realno očekivati.

Prvenstveno se radi o svrsi znanstvenih istraživanja – cijela Europa stremi svekolikom korištenju rezultata znanstvenih istraživanja, za što je neophodno ostvariti otvorenost primarno publikacija i istraživačkih podataka, u skladu s preporukama Europske komisije iz 2018. i inicijativom Plan S [47].

5. Preuzimanje i periodička razmjena podataka s drugim izvorima

5.1. Postojeći informacijski sustavi u znanosti i visokom obrazovanju

Iz postojećih informacijskih sustava navedenih u poglavlju 2.3 i 2.4 potrebno je inicijalno preuzeti sve ažurirane postojeće podatke i prema određenim sustavima koje se namjerava zadržati osigurati kasniju sinkronizaciju, odnosno gašenje svih onih sustava koji uspostavom CroRIS-a nemaju više svrhe postojanja.

<i>Sustav</i>	<i>Inicijalno preuzimanje</i>	<i>Periodičko preuzimanje iz sustava u CroRIS</i>	<i>Periodički izvoz iz CroRIS-a u sustav</i>	<i>Komentar</i>
Evidencija područja, polja i grana	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Upisnik znanstvenih organizacija	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Upisnik znanstvenika	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Hrvatska znanstvena bibliografija – CROSBİ	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja – Šestar	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske - Hrčak	Podatci o člancima i časopisima	Podatci o člancima i časopisima	-	
Tko je tko u hrvatskoj znanosti	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-a
Portal hrvatskih znanstvenika	Svi podatci	-	-	Postaje dio kataloga CroRIS-

				a
Informacijski sustav visokih učilišta – ISVU	Podatci o završnim, diplomskim, specijalističkim i doktorskim radovima	Podatci o završnim, diplomskim, specijalističkim i doktorskim radovima U kasnijoj fazi, nastavno opterećenje	-	
Digitalni akademski arhivi i repozitoriji - DABAR	Završni, diplomski, magistarski, specijalistički radovi, disertacije, ostale publikacije	Završni, diplomski, magistarski, specijalistički radovi, disertacije, ostale publikacije	Završni, diplomski, magistarski, specijalistički radovi, disertacije, ostale publikacije	
Informacijski sustav <i>Mozvag</i>	Podatci o studijskim programima i kvalifikacijama	Podatci o studijskim programima i kvalifikacijama	Sumarni bibliografski podatci za ustanovu, sumarni bibliografski podacima pojedinih nastavnika, projekti	
Hrvatski znanstveni krajobraz	-	-	-	Izvešća i grafovi implementirat će se u sklopu CroRIS-a
Državni zavod za statistiku	-	-	Izvešća o znanstvenoj djelatnosti u RH	
Informacijski sustav Hrvatske zaklade za znanost	Podatci o postojećim projektima	Podatci o novoodobrenim projektima	Relevantni katalozi	
Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta	Podatci o postojećim projektima	-	Podatci o novim projektima	
Informacijski sustavi Nacionalne i			Relevantni katalozi	

sveučilišne knjižnice				
<i>Web of Science Core Collection</i>	Podatci o radovima i citiranosti	-	-	
<i>Scopus</i>	Podatci o radovima i citiranosti	-	-	
<i>Google Scholar</i>	Podatci o radovima citiranosti	-	-	
<i>Scimago Journal & Country Rank</i>	Podatci o časopisima i citiranosti	-	-	
ORCID	ORCID iD	ORCID iD	Podatci o znanstvenik u radi otvaranja ORCID iD-a	
DOI	-	Identifikator za nove članke		DOI je nužan za osiguravanje vidljivosti, citiranosti i praćenja korištenja rada. Ovdje se pod radom misli na sve vrste publikacija, sve skupove istraživačkih podataka i sve vrste digitalnih objekata. Pri tome svakako treba razmotriti jedinstvenu članarinu za cijelu Hrvatsku i izbjeći rasipanje sredstava plaćanjem stotina članarina različitih ustanova.

5.2. Računovodstva fakulteta/integralnih sveučilišta i znanstvenih ustanova

Podatci o projektnim aktivnostima u znanosti i visokom obrazovanju kao i podaci o znanstvenoj opremi (današnji Šestar) bi s vremenom trebali postati dijelom CroRIS-a. Dolje navodimo one koji bi mogli biti interesantni za prezentaciju ustanova lokalno i u inozemstvu radi pronalaženja partnera za zajednička istraživanja i prijave na projekte:

- prihod iz proračuna,
- prihod od znanstvenih i stručnih, stranih, EU, ili domaćih projekata,
- prihod od nastave,
- prihod od ostalih vrsta samostalne djelatnosti, povezane sa znanosti, nastavnim i stručnim radom (ovdje ne pripada npr. prihod od najma prostorija i sl.),
- znanstvena i nastavna oprema,
- potrošni materijal.

Ustanove koje zbog bilo kojeg razloga ne mogu ili ne žele isporučivati takve podatke, ne moraju to činiti. Zadatak CroRIS-a bi bio ispunjen ako im na pozitivan način ukaže da je za njih bolje da dostave podatke putem Interneta.

5.3. Primjer izvještavanja nekih svjetskih citatnih baza podataka

Izvještavanje iz sustava CROSBİ koji je razvio i održava IRB, godinama se u Hrvatskoj koristi kao referentan za znanstvenu produkciju pa ga nema potrebe ovdje ilustrirati, pogotovo kad se uzme u obzir da se može očekivati suradnja s kreatorima CROSBİ-ja i izravno preuzimati podatke.

Ovdje je navedena samo ilustracija tih svjetski poznatih sustava i ograničeni primjeri podataka koji bi se razmjenjivali. Kao primjer sadržaja mogu poslužiti uzorci izvješća iz WoSCC o radu autora ovog elaborata.

5.3.1. *Web of Science Core Collection (WoSCC)*

Portal Nacionalne i sveučilišna knjižnice koji omogućuje pristup elektroničkim izvorima za hrvatsku akademsku i znanstvenu zajednicu sadrži vezu na *Web of Science Core Collection (WoSCC)*[39], izdavača *Clarivate Analytics*. Licenca se kupuje godišnje. Platforma sadrži 14.381 indeksirani časopis i gotovo milijardu zapisa citiranih referenci. Uključuje članke, zbornike s konferencija, izvještaje, patente i drugo. Časopisi su sortirani u predmetnim kategorijama u indeksima *SCI Expanded*, *SSCI* i *A&H CI*

Stvarno rješenje razmjene podataka zavisit će od modela pretplate koji bude moguće realizirati. Modeli su opisani u [84].

Izgled tipičnog zapisa dobivenog pretraživanjem iz WoSCC-a prema imenu autora:

1. A Blended Learning Approach to Course Design and Implementation

By: Hoic-Bozic, Natasa; Mornar, Vedran; Boticki, Ivica

IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION Volume: 52 Issue: 1 Pages: 19-30 Published: FEB 2009

Times Cited: 115

Od WoSCC-a bi trebalo minimalno preuzimati:
Identifikator autora (*ResearcherID*, ORCID)
Prezime, inicijali autora, (svi autori, uređeni skup)

Naslov rada

Godina izdanja
Stranice: Od-Do

{Sažetak}

{Ključne riječi}

{Cijeli tekst}

{DOI}

Broj citiranosti

Ovisno o vrsti rada, treba preuzeti i:

a) Iz časopisa:

Naslov časopisa

{*Volume*}

{*Issue*}

b) Iz zbornika konferencija:

Naziv(i) konferencije

Organizator(i) konferencije

Sponzor(i) konferencije

Mjesto održavanja

Zemlja održavanja

Datum održavanja: Od-Do

Naslov zbornika

c) Iz knjiga:

Naslov knjige

{Naziv serije}

{*Volume*}

Stranice Od-Do

Detalji će biti riješeni nakon definiranja modela podataka u CroRIS-u.

5.3.2. *Scopus*

Ovaj citatna baza izdavačke kuće *Elsevier* [40] daje podatke koji se razlikuju od WoSCC.

Tipičan izgled zapisa ovdje izgleda ovako:

Document title	Authors	Year	Source	Cited by
A blended learning approach to course design and implementation	Hoic-Bozic, N., Mornar, V., Boticki, I.	2009	IEEE Transactions on Education 52(1), pp. 19-30	176
View abstract View at Publisher Related documents				

Od Scopus-a bi API-jem [81] trebalo minimalno preuzimati:

Prezime, inicijali autora (svi autori, uređeni skup)

Naslov rada

Godina izdanja

Stranice: Od-Do

{Sažetak}

{Ključne riječi, autora}

{Ključne riječi , indeksiranja}

{Cjeloviti tekst}

{DOI}

Broj citiranosti

Ovisno o vrsti rada, treba prenijeti:

a) Iz časopisa:

Naslov časopisa

{Volume}

{Issue}

b) Iz zbornika konferencija:

Naziv(i) konferencije

Organizator(i) konferencije

Sponzor(i) konferencije

Mjesto održavanja

Zemlja održavanja

Datum održavanja: Od-Do

Naslov zbornika

c) Iz knjiga:

Naslov knjige

{Naziv serije}

{Volume}

Stranice Od-Do

Detalji će biti riješeni nakon definiranja modela podataka u CroRIS-u.

5.3.3. Google Scholar

U sljedećem primjeru je primjer zapisa na portalu s otvorenim pristupom *Google Scholar*.

TITLE	CITED BY	YEAR
A blended learning approach to course design and implementation N Hoic-Bozic, V Mornar, I Boticki IEEE transactions on education 52 (1), 19-30	332	2009

Od *Google Scholar*-a bi trebalo minimalno preuzimati:

Prezime, inicijali autora, Ime (svi autori, uređeni skup)

Naslov rada

Godina izdanja

Stranice: Od-Do

{Sažetak}

{Ključne riječi}

{Cijeli tekst}

{DOI}

Broj citiranosti

Ovisno o vrsti rada, treba preuzeti i:

a) Iz časopisa:

Naslov časopisa

{*Volume*}

{*Issue*}

b) Iz zbornika konferencija:

Naziv(i) konferencije

Organizator(i) konferencije

Sponzor(i) konferencije

Mjesto održavanja

Zemlja održavanja

Datum održavanja: Od-Do

Naslov zbornika

c) Iz knjiga:

Naslov knjige

{Naziv serije}

{*Volume*}

Stranice Od-Do

Izvjescu poteškoću predstavlja činjenica da trenutačno ne postoji API za *Google Scholar*, ali podatke bi bilo tehnički moguće preuzeti analizom web stranica. Ovo će doduše biti teško ostvariti, jer *Google Scholar* ne osigurava gore navedeni skup metapodataka (ima samo autore, izvornik i godinu objavljivanja, URL adresu...).

Postoji međutim ozbiljna prepreka od strane tvrtke *Google* o kojoj treba svakako voditi računa pa je ovdje prenosimo u originalu:

GOOGLE SCHOLAR

Terms of Service: Using our Services

You must follow any policies made available to you within the Services.

Don't misuse our Services. For example, don't interfere with our Services or try to access them using a method other than the interface and the instructions that we provide. You may use our Services only as permitted by law, including applicable export and re-export control laws and regulations. We may suspend or stop providing our Services to you if you do not comply with our terms or policies or if we are investigating suspected misconduct.

Using our Services does not give you ownership of any intellectual property rights in our

Services or the content you access. You may not use content from our Services unless you obtain permission from its owner or are otherwise permitted by law. These terms do not grant you the right to use any branding or logos used in our Services. Don't remove, obscure, or alter any legal notices displayed in or along with our Services.

Hoće li se moći postići dogovor s *Google*-om je izvan dosega ovog elaborata.

Po nekima je upitna svrha i dobrobit od preuzimanja podataka iz *Google Scholar*, čak i ako se zanemare tehničke poteškoće, osobito zbog kvalitete tih podataka koja je nedovoljna za potrebe kvalitetnijeg bibliografskog opisa, ako postoje kvalitetniji izvori podataka o publikacijama iz kojih se potrebni metapodaci mogu preuzimati.

Ako ne postoje, ili nisu ažurni kao *Google Scholar*, mislimo da je bolje imati nepotpune podatke nego nikakve, odnosno tražiti od autora ručni unos.

Detalji će biti riješeni nakon definiranja modela podataka u CroRIS-u.

5.4. Usporedba citatnih indeksa za analizu citiranosti

Na prethodno spomenutim portalima za pojedine autore razlikuje se i broj radova i podatci o citiranosti. U prikazanom primjeru istog rada broj citata prema WoSCC-u iznosi 115, prema Scopus-u iznosi 176, a prema Google Scholar-u 332, što je očita posljedica različitog obuhvata raznih kategorija radova i načina pristupa.

Prenosimo usporedbu promatranih citatnih indeksa za analizu citiranosti iz [41].

	Web of Science Core Collection	Scopus	Google Scholar
Subject Focus	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Science Citation Index ☛ Social Science Citation Index ☛ Arts & Humanities Citation Index 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Health Sciences ☛ Physical Sciences ☛ Social Sciences ☛ Life Sciences 	Theoretically, all disciplines
Coverage	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Over 12,000 peer-reviewed journals ☛ Over 1,300 open access journals ☛ 30,000 books with 10,000 added annually ☛ Over 2.6 M chemical compounds and 1 M chemical reactions ☛ 148,000 conference titles with 12,000 added annually 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Over 21,500 peer-reviewed journals ☛ Over 360 trade publications ☛ Over 4,200 open access journals ☛ Over 120,000 book titles ☛ Over 7.2 M conference papers ☛ Over 27 M patent records 	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Books from Google Books ☛ Dissertations ☛ Peer-reviewed articles ☛ Patents ☛ Case law ☛ Trade journals ☛ Slide presentations ☛ Gray literature ☛ Newsletters ☛ Syllabi (if cited by scholarly articles)

	Web of Science Core Collection	Scopus	Google Scholar
Time Span	Some journals from 1900	Some journals from the 1820s	Some citations as far back as the 1660s and 1670s
Trebaju uzeti u obzir za većinu radova godinu od koje se provodi sustavno indeksiranje. WoS Core Collection ima sustavno indeksiranje za svaku uključenu bazu podataka i citatni indeks, Scopus sustavno indeksira od 2006., tako da to što je jedan časopis od njih 30.000 indeksiran od 1820., svakako nije relevantan podatak.			
Updated	Weekly	Daily	Unknown but generally quick
Strengths	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Excellent search limits by discipline ✧ The most well-known and most used resource for citation analysis ✧ Citation analysis goes back farther than Scopus 	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Better open access journal coverage ✧ Better foreign language coverage ✧ Better Social Sciences & Arts/Humanities coverage 	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Excellent resource for finding cited references ✧ It's free ✧ May find more obscure references
Weaknesses	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Weaker Arts/Humanities & Social Sciences content than Scopus 	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Cannot search by date any earlier than 1960 	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Too much irrelevant content in search results ✧ Few options for sorting results

Napomenimo da u gornjoj tablici tehničke znanosti su obuhvaćene pod pojmom „Science“.

5.5. Jednoznačna identifikacija autora i preuzimanje publikacija iz drugih izvora

Ključni problem u korištenju ovih portala jest pitanje jednoznačne identifikacije autora s obzirom da se identifikacija zasniva prvenstveno na njihovim imenima i prezimenima. U WoSCC-u, a u manjoj mjeri i u sustavu *Scopus* postoji rafiniranje upita i interaktivno se može s priličnom sigurnosti najčešće locirati autora, ali je pitanje koliko se to može raditi automatski.

Bilo bi to lako rješivo kad bi svi autori obvezatno navodili univerzalni identifikacijski broj, kao npr. ORCID-Id.

Postupak prelaska u sustav CroRIS bi trebao bi biti sljedeći:

1. Na suvremenoj računalnoj platformi izraditi CroRIS

-
2. Za svaku instituciju definirati CroRIS koordinatora koji će verificirati i po potrebi ispravljati sve podatke vezane uz njegovu instituciju. Treba iskoristiti činjenicu da trenutno 50-ak ustanova iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH ima vlastite knjižničare-administratore u CROSBi-ju koji su zaduženi za ispravke i točnost podataka o publikacijama vlastite ustanove.
 3. Definirati osobe zadužene za održavanje ostalih kataloga
 4. Sve podatke iz postojećih sustava pobrojanih u 2.3 2.3 programski prebaciti u CroRIS, uz očekivano potrebne manje ručne ili, za slučaj uočenih sistematskih grešaka, programske korekcije.
 5. Poslati elektroničkom poštom zamolbu znanstvenicima da se putem elektroničkog identiteta iz sustava AAI@EduHr prijave na CroRIS i provjere, dopune i potvrde svoje podatke, da ih po potrebi korigiraju, ili ako to zbog bilo čega ne mogu, da se obrate na *Helpdesk* CroRIS. Znanstvenici koji posjeduju *ResearcherID*, *ORCID* i/ili *Google Scholar* ID te podatke trebaju unijeti u CroRIS. Ako znanstvenik ne posjeduje neki od spomenutih identifikatora, treba ga otvoriti, pri čemu će nekima vjerojatno biti potrebna pomoć *helpdeska*.
 6. Uzevši u obzir da u RH djeluje više od 130 visokoškolskih i znanstvenih knjižnica za stručne poslove, npr. vezane uz identifikatore autora i neke druge te za pomoć u ažuriranju podataka i otvaranju identifikatora, trebalo bi angažirati educirane djelatnike koji tamo rade.
 7. Koristeći odgovarajući identifikator, iz sustava *WoSCC*, *Scopus* i *Google Scholar* preuzeti aktualna izvješća o svim hrvatskim znanstvenicima iz CroRIS-a.
 8. Ažurirati i dopuniti sadržaj CroRIS-a tako preuzetim podacima
 9. Poslati elektroničkom poštom zamolbu autorima čiji su radovi ažurirani da se prijave na CroRIS i provjere i potvrde svoje podatke, da ih po potrebi korigiraju, ili ako to zbog bilo čega ne mogu, da se obrate na *Helpdesk* CroRIS. S obzirom da je u interesu autora da im podaci ažurno odražavaju njihov status i ako im budu propisani neophodnima za (re)izbore, nadamo se relativno visokom odzivu.
 10. Preuzimati periodički izvješća s *WoSCC*, *Scopus* i *Google Scholar* za skup znanstvenika iz CroRIS-a i obavještavati znanstvenike o tako nastalim izmjenama.

6. Opis prepoznatih procesa koje sustav treba podržati

6.1. Jednostavniji procesi koji se izravno odnose na skupove podataka u CERIF-u

6.1.1. Registracija korisnika

Korisnici bi se u sustav prvenstveno trebali prijavljivati elektroničkim identitetom iz sustava AAI@EduHr. Ovaj sustav također nudi uslugu "Home for Homeless", koja omogućava elektroničke identitete iz sustava znanosti i individualnim znanstvenicima koji nisu zaposleni u ustanovi iz sustava znanosti i/ili visokog obrazovanja, ali su upisani u Upisnik znanstvenika.

Međutim, kako se sustavom želi obuhvatiti i privatne tvrtke ili individualne znanstvenike koji možda još nisu zavedeni u Upisnik znanstvenika, potrebno je omogućiti registraciju novih korisnika, koje će verificirati administrator sustava, te prijavu u sustav i tako stvorenim CroRIS identitetom.

Postoji mišljenje da treba inzistirati da se upišu u Upisnik znanstvenika i prijavljuju se preko AAI ako se radi o korisnicima znanstvenicima.

6.1.2. Održavanje evidencije područja, polja i grana

Evidenciju područja, polja i grana održava MZO temeljem Pravilnika o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama [5].

6.1.3. Održavanje upisnika znanstvenih organizacija

Nove znanstvene organizacije u CroRIS uvodi MZO na zahtjev koji putem sustava podnosi odgovorna osoba na instituciji.

Mišljenja smo da CroRIS treba obuhvatiti svaku organizaciju u upisniku koja obavlja poslove istraživanja i razvoja. Posjedovanje dopusnice treba biti samo atribut u nekoj vremenskoj domeni (dopusnice se s vremenom može izgubiti), čime se osigurava cjelovitija slika o znanosti u RH. Sustavom želimo obuhvatiti što više znanstvenika i organizacija.

Detalje o znanstvenoj organizaciji ažuriraju CroRIS koordinatori na znanstvenim organizacijama.

6.1.4. Održavanje upisnika znanstvenika

Nove znanstvenike u CroRIS obvezatno, kao završni dio izbornog postupka, uvodi tijelo koje je znanstvenika odabralo. Detalje o znanstveniku i osobne podatke ažuriraju osobno znanstvenici.

6.1.5. Izrada i distribucija životopisa

Životopise, na temelju podataka pohranjenih u upisniku znanstvenika, iz sustava na zahtjev generiraju osobno znanstvenici. Potrebno je omogućiti klasičan ispis životopisa u obliku Europass u formatu koji se može izravno uređivati kako bi se po potrebi mogle učiniti potrebne preinake (npr. docx što je kod čestih izmjena najpogodnije, a PDF/A ako se radi o podacima koji se rjeđe mijenjaju). Također bi bilo poželjno imati javno dostupni životopis u kojem bi znanstvenik/ca mogao/la označiti koje podatke odobrava da budu javno dostupni. Podrazumijevana vrijednost bi trebala biti da su to svi podaci. Treba omogućiti generiranje dokumenta u formatu dox i pdf/A, ali i generiranje URL-a kojim će životopisu u sustavu CroRIS izravno pristupiti osoba koja taj URL posjeduje. Treba pružiti opciju životopisa na

engleskome, ali će barem još neko vrijeme trebati ručni unos, iako je strojno prevođenje primjetno napredovalo.

6.1.6. Održavanje kataloga povezanih s upisnikom znanstvenika i upisnikom znanstvenih organizacija

Kataloge povezane s upisnikom znanstvenika i upisnikom znanstvenih organizacija održava administrator podataka.

6.1.7. Održavanje kataloga povezanih s publicistikom

Kataloge povezane s publicistikom održava administrator podataka

6.1.8. Održavanje kataloga povezanih s evidencijom znanstvenih instrumenata i opreme

Kataloge povezane s evidencijom znanstvenih instrumenata i opreme održava administrator podataka.

6.1.9. Evidencija znanstvene opreme

Podatke o znanstvenim instrumentima i opremi po znanstvenim organizacijama održava CroRIS koordinator na znanstvenoj organizaciji.

6.1.10. Evidencija publikacija

Činjenica je da WoSCC i *Scopus* uključuju samo (manji) dio publicistike hrvatskih znanstvenika. *Google Scholar* uključuje znatno više, samo zahvaljujući činjenici da indeksira CROSBİ. Za nove radove potrebno je omogućiti unos od strane znanstvenika i verifikaciju od strane CroRIS koordinatora u znanstvenoj organizaciji. Pri tome posebnu pažnju treba posvetiti unosu podataka o novim časopisima ili novim znanstvenim skupovima, kako bi se izbjeglo višestruko pojavljivanje zapisa koji opisuju isti entitet.

6.1.10.1. Identifikacija autora

Jedan od najvećih problema kod prikupljanja scientometrijskih podataka je jednoznačna identifikacija autora. Poznata je činjenica da ime i prezime ne može jednoznačno identificirati osobu, pa čak ni ako se koristi zajedno s drugim atributima. Svaki novi atribut (datum rođenja, afilijacija i sl.) može samo povećati vjerojatnost ispravnog identificiranja, ali ne može garantirati stopostotnu pouzdanost.

Zato se u informacijskim sustavima koriste jedinstveni identifikatori poput JMBG-a, OIB-a i sl., koji su, nažalost, implementirani samo na nacionalnoj razini.

Globalna identifikacija autora vezana je uz ORCID. ORCID uz MBZ (i OIB) trebaju biti obvezatni u budućem sustavu, za aktivne i žive znanstvenike.

U postojećim citatnim bazama podataka koriste se sljedeći jedinstveni identifikatori autora, na razini pojedinačnog sustava:

CROSBİ: matični broj znanstvenika

Google Scholar: *Google Scholar* ID

Web of Science Core Collection : *ResearcherID*

Scopus: *Scopus* ID, ali se članci mogu spojiti s ORCID ID-om

U CroRIS-u treba voditi sve ove identifikatore, radi sinkronizacije s odgovarajućim sustavima, ali je najbolje tražiti korištenje ORCID ID-a jer su na njemu zajednički radili *Clarivate*

Analytics (WoSCC) i *Elsevier* (*Scopus*). Također, i WoSCC i *Scopus* omogućuju prijavu pogrešaka prilikom indeksiranja i citiranja i kreiranje autorskih profila.

6.1.10.2. Identifikacija članka

Postoji, iako u manjoj mjeri, i problem jedinstvene identifikacije članka. Nije nemoguće da postoje dva različita članka s istim nazivom, ali se članak s vrlo velikom vjerojatnošću može identificirati uz pomoć popisa autora te naziva i izdanja časopisa u kojem je izdan odnosno naziva i godine skupa na kojem je izložen. Međutim, teško je očekivati da će se kod referenciranja članka sasvim podudarati svi ti podatci, pa bi u budućnosti trebalo svakako težiti da svi članci dobiju DOI koji bi se navodio prilikom referenciranja.

6.1.10.3. Ključne riječi i sažetak

Tijekom istraživanja, pronalaženju relevantnog članka znatno mogu pomoći ključne riječi i sažetak, pa je dobar običaj članak opremiti ključnim riječima i sažetkom, i na hrvatskom i na engleskom jeziku. Ako informacije nisu raspoložive na nekom od ovih jezika, treba ih prevesti na drugi jezik koristeći *Google* prevoditelj uz naznaku da se radi o automatskom prijevodu, te naputak čitatelju kome se za kvalitetan prijevod može obratiti.

Za radove koji ne posjeduju sažetak (knjige i dr.), bilo bi dobro da postoji kratki opis sadržaja i/ili anotacija.

6.2. Financiranje publikacija, skupova, programa i nagrada

6.2.1. Financiranje znanstvenih časopisa, knjiga, skupova i programa popularizacije znanosti

Sustav treba omogućiti provedbu natječaja za financiranje znanstvenih časopisa i znanstvenih skupina, od prijave na natječaj, preko vrednovanja časopisa i skupa temeljem važećih kriterija, npr. trenutno vjerojatno scientometrijskih pokazatelja i (za skupove) broja sudionika, do izrade odluke o financiranju.

Prijavu za natječaj ispunjava znanstvenik ili CroRIS koordinator institucije koja izdaje časopis, a ostatak procesa odvija se u MZO. Podrazumijeva se da prilikom prijave ne treba unositi podatke koji postoje u CroRIS-u. Odnosno, treba djelovati u smjeru da se koriste samo oni podaci koji su uneseni u CroRIS kako bi se potaknulo i njegovo korištenje.

6.2.2. Financiranje udruga

Sustav treba omogućiti provedbu natječaja za financiranje udruga, od zahtjeva za financiranje, preko vrednovanja rada udruge temeljem mjerljivih parametara, do izrade odluke o financiranju.

Prijavu za natječaj ispunjava osoba iz udruge, a ostatak procesa odvija se u MZO.

6.2.3. Državne nagrade za znanost

Sustav treba omogućiti provedbu natječaja za Državne nagrade za znanost, od prijave, preko vrednovanja znanstvenika temeljem podataka iz CroRIS-a, do izrade odluke o nagrađivanju.

Prijavu na natječaj ispunjava znanstvenik ili CroRIS koordinator institucije, a ostatak procesa odvija se u MZO.

6.3. Izdavanje dopusnice za obavljanje znanstvene djelatnosti

Nova znanstvena organizacija treba se registrirati u CroRIS i, ako želi, elektronički podnijeti zahtjev za izdavanje dopusnice. Nakon unosa podataka o zaposlenim znanstvenicima i ostalih podataka navedenim u Pravilniku o upisniku znanstvenih organizacija i Upisnika visokih učilišta [7], podatci se razmjenjuju sa sustavom *Mozvag*.

Ispunjavanje uvjeta za izdavanje dopusnice u CroRIS evidentira MZO.

6.4. Izbor, reizbor napredovanje u znanstvenom zvanju i nagrađivanje znanstveno-nastavnog osoblja

6.4.1. Znanstveni aspekti

Bez obzira na trenutne zakone i pravilnike, CroRIS treba biti dovoljno sveobuhvatan i elastičan da može poslužiti bez obzira na trenutno važeća pravila, naravno u mjeri u kojoj je to moguće postići. Kao paradigma bi mogla poslužiti baza podataka koja se ne radi isključivo za jednu aplikaciju već je univerzalniji podatkovni odraz stvarnosti.

Kriteriji za izbor, reizbor, napredovanje i nagrađivanje znanstvenog i nastavno-znanstvenog osoblja propisani su Pravilnikom o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja [44]. Uvjeti za izbor u znanstvena zvanja propisani su po znanstvenim područjima. Ovdje nećemo prenositi te kriterije i njihove opise, već samo za prvo navedeno područje, kao primjer.

- ☞ prirodne znanosti, biomedicinu i zdravstvo:
 - Ključni kriterij je kvaliteta časopisa izražena kvartilima, a prema izvješću o citiranosti.
 - Za izbor u viša zvanja potrebni su desetci takvih radova.
 - Iznimno kvalitetni radovi mogu se vrednovati s faktorom 1,5 ili 2,00 o čemu odluku donosi stručno povjerenstvo. Pod iznimno kvalitetnim radovima u području prirodnih znanosti, polja fizike, kemije, biologije, geologije, geofizike i interdisciplinarnih znanosti, podrazumijevaju se radovi objavljeni u najprestižnijim časopisima visokog čimbenika odjeka kao što su *Nature*, *Science* ili u najprestižnijim časopisima pojedinog polja te radovi s visokom citiranošću o čemu donosi odluku stručno povjerenstvo, a potvrđuje matični odbor.
 - Nema ograničenja na broj autora.
- ☞ tehničke znanosti,
- ☞ biotehničke znanosti,
- ☞ društvene znanosti,
- ☞ humanističke znanosti,
- ☞ interdisciplinarno područje (znanost, umjetnost).

Presudna bi za primijenjena istraživanja trebala biti relevantnost i gospodarska i društvena korisnost. Ova zadnja dva kriterija teško da se mogu doznati temeljem scientometrijskih pokazatelja. Ako se radi o znanstveno-istraživačkim institutima, to bi mogao biti prihod od projekata, međunarodnih i domaćih, znanstvenih i za gospodarstvo ili druge državne ili društvene potrebe. Za visokoškolske ustanove, uz prihode od projekata, mjerodavna bi mogla biti zapošljivost i vrijednost na tržištu rada završenih studenata.

CroRIS bi trebao pružiti priliku da se izborno povjerenstvo oslobodi većine rutinskog administrativnog posla i da svoje znanje i ugled uloži u ispravnu odluku glede izbora. Lošu odluku najviše osjete kvalitetni homogeni kolektivi koji su bili našli motivacije za zajednički predani rad.

Primjer kritika na danas uobičajeni način utvrđivanja znanstvene izvrsnosti može se naći i u [47].

Našlo bi se dakako i gorih primjera, gdje se nekoga često citira, ali mu to ne služi na čast, već ga se navodi kao primjer promašene ideje ili postupka. Postoji doduše niz istraživanja koja se bave sadržajnom analizom citata.

6.4.2. Nastavni aspekti

Iako je CroRIS informacijski sustav hrvatske znanosti, ne bi trebalo zaboraviti usku povezanost znanosti i visokog obrazovanja. Napredovanje u znanstvenom zvanju je preduvjet napredovanja u znanstveno-nastavnom zvanju. Često se međutim shvaća da napredovanje u znanstvenom zvanju automatizmom garantira analogno napredovanje u nastavnom zvanju. Za vođenje politike u znanosti i visokom obrazovanju vrijedno bi bilo uzeti u obzir statističke analize kako trenutni kriteriji znanstvene izvrsnosti koreliraju s izvrsnosti nastavnika mjerene rezultatima studentskih anketa i brojem upisanih studenata, što se može preuzeti iz ISVU, te relevantnosti materije koju predaje, što se može procijeniti temeljem brzine zapošljavanja završenih studenata i njihovim poreznim doprinosima državnom proračunu. Kako uzeti u obzir prihode ostvarene u inozemstvu, ne ćemo pokušavati ovdje riješiti, ali ni to nije nemoguće, ako se načelo prihvati. Zbog toga smatramo da je ovaj osvrt potreban u CroRIS-u.

Preterano vrednovanje gotovo isključivo scientometrijskih osobnih pokazatelja sveučilišnih nastavnika zanemaruje njihova nastavno-obrazovna postignuća. Osoblje fakulteta u manje atraktivnim područjima djelatnosti ima manje studenata i nije preopterećeno nastavnim zadaćama pa može više vremena posvetiti poboljšanju svojeg znanstvenog statusa. Kako i širom svijeta postoje područja koja su manje atraktivna, radi manje znanstvenika, konkurencija je manja i lakše se objavljuju radovi. Takvi znanstvenici napreduju, a država je financirala dodatne doktorande i poslijedoktorande zbog znanstvene izvrsnosti mentora, bez obzira na perspektivnost područja. Istovremeno, ima onih koji su zbog atraktivnosti njihova područja preopterećeni nastavom, ali i projektima korisnima za gospodarstvo ili društvo u najširem smislu. Detekcija i financiranje ovih drugih je dužnost državnih organa jer se ne može očekivati rješavanje temeljeno na voluntarizmu. Angažirani pojedinci u zvanjima stagniraju i teže dobivaju kadrovska pojačanja. Ponegdje dobiju pomoć od kolega zaposlenih u studentima manje atraktivnim područjima pa im nedostaje normativnog nastavnog opterećenja. Često se pokazuje da to nije najsretnije rješenje, ni za te znanstvenike niti za studente kojima drže nastavu. Preopterećenim nastavnicima bolje je rješenje voditi vlastitu kadrovsku politiku, financirajući iz projekata za gospodarstvo znanstveno-nastavno osoblje za pomoć u obavljanju redovite nastave. Alternativa je apliciranje na EU projekte i privremeno zapošljavanje mladih suradnika na dobivenim projektima.

Financiranost iz projekata je nesumnjivo teži način nego biti financiran isključivo iz proračuna na teret Ministarstva znanosti i obrazovanja. Teži put ima i dobru stranu. Kadrove se odabire po njihovim stvarnim kvalitetama, a ne po „korektnima i objektivnim“ scientometrijskima, jer su donositelji odluke neposredno zainteresirani da naprave najbolji odabir. Tu nitko ni ne pomišlja obazirati se na nezamjeranje. Takvi kadrovi prolaze bitno zahtjevniji i dulji put do ostvarenja znanstveno-nastavne karijere jer imaju manje vremena za izradu doktorata i za pisanje znanstvenih radova. Oni koji uspiju taj put proći, stječu praktično iskustvo i ugled u stručnoj javnosti i gospodarstvu, a do najviših znanstveno-nastavnih zvanja dolaze u kasnijoj životnoj dobi nego oni koji su se bavili manje konjunkturalnim područjima, nisu „gubili“ vrijeme sa studentima jer nisu ni imali puno nastavno opterećenje, s obzirom da uvjeti za napredovanje imaju neobično niske pragove potrebnog kumulativnog angažmana u nastavi, niti su morali kroz stvarne projekte osiguravati plaću sebi i/ili svojim suradnicima, nego su se izravno usmjerili što bržem ispunjenju propisanih nužnih uvjeta za napredovanja. Trebalo bi razmotriti stimulativnije vrednovanje nastavnog rada.

6.4.3. Stručni aspekti

Dihotomiju znanosti i struke smatramo štetnom i nije toliko naglašena u razvijenome svijetu. Smatramo da je jedna od zadaća znanosti da unaprijedi struku, a činjenica je da struka često potakne potrebna istraživanja u znanosti.

6.4.4. Zaključak glede postupaka izbora i napredovanja

Sustav koji bi objedinio znanstvenu produkciju, ali i stručna i nastavna postignuća mogao bi bolje ukazivati na stvarnu kvalitetu pojedinca i bolje indicirati kriterije za napredovanje.

Donošenje odluka u vođenju politike u području znanosti i visokog obrazovanja bi moglo u CroRIS-u biti potpomognuto adekvatnim statističkim postupcima deskriptivne statistike, korelacije, faktorske analize, klusterske analize, statističkim testovima ili nekim drugim postupcima koji se pokažu primjerenijima. Moglo bi se tada s većom sigurnošću provjeriti mišljenje o tome koliko su scientometrijski pokazatelji valjan prediktor opće uspješnosti sveučilišnog nastavnika pa u skladu s time po potrebi modificirati postojeće kriterije za koje se i u literaturi mogu naći mišljenja da su promašeni [42].

CroRIS treba omogućiti da se podloge za izvješća za izbore u zvanja generiraju koliko je moguće automatski, prema postojećim kriterijima, iako bi moglo dovesti u pitanje svrhovitost izbornog povjerenstva. To možda s druge strane potakne zakonodavce da razmisle o opravdanosti postojećih kriterija.

6.5. Vrednovanje sveučilišta

Ovom se tematikom opsežno bavi doktorska disertacija [49] koju bi valjalo konzultirati ako se razvoj CroRIS-a nastavi i u smjeru vrednovanja sveučilišta. Prema današnjem stanju, u Hrvatskoj mnogo više smisla ima vrednovanje fakulteta s obzirom na povijest i zatečeno stanje. Po našem mišljenju, nedostatak spomenute disertacije je da nije prezentirala preferiranu metodu rangiranja na fakultete Sveučilišta u Zagrebu. Tad bi se moglo mnogo brže i lakše procijeniti kvaliteta i primjenjivost postupka. Određeni postupak je doduše primijenjen na usporedbu tehničkog, prirodnog i humanističkog područja i rezultati nisu neočekivani.

6.5.1. Trenutno važeći kriteriji za vrednovanje

Kriteriji za vrednovanje sveučilišta opisani su obrascima u *Excel-u*⁴. Oni su uključeni u prilogima, iako se stanje uskoro mijenja zbog uvođenja programskih ugovora.

A) Obrazac_D-H.xls o znanstvenoj djelatnosti za područje društvenih i humanističkih znanosti

- a) Upute za ispunjavanje Obrasca
- b) Osnovni podatci organizacije (sveučilišta)
- c) Broj znanstvenika (FTE) po područjima znanosti
- d) Pokazatelji znanstvene djelatnosti

B) Obrazac_D-H_Znanstvena_djelatnost.xls

- a) DH-1.1. - Upit u bazi *Web of Science Core Collection*
- b) DH-1.2. - Upit u bazi *Scopus*

⁴ na kojima zahvaljujemo doc. dr. sc. Miroslavu Rajteru

-
- c) DH-1.3. - Broj radova vrednovanih prilikom izbora u znanstvena zvanja prema Pravilniku o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja. Upisuju se samo radovi koji nisu uključeni u prethodnim kategorijama (1.1. i 1.2.).
 - d) DH-1.4.1. - Broj znanstvenih autorskih knjiga koje donose rezultate istraživanja i spoznaja važnih za nacionalnu i/ili međunarodnu razinu (uključujući znanstvene knjige koje su preradba doktorata s vlastitim CIP-om).
 - e) DH-1.4.2. - Broj znanstvenih autorskih knjiga objavljenih kod vodećih međunarodnih nakladnika te na nekom od vodećih svjetskih jezika
 - f) DH-1.4.3. - Broj znanstvenih uredničkih knjiga (knjige s izvornim znanstvenim priložima i autorskim prilogom urednika)
 - g) DH-1.4.4. - Broj objavljenih stručnih knjiga (rječnici, gramatike, udžbenici itd.)
 - h) Broj radova vrednovanih prilikom izbora u znanstvena zvanja prema Pravilniku o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja. Upisuju se samo radovi koji nisu uključeni u prethodnim kategorijama (1.1. i 1.2.).

C) **Obrazac_PTBB.xls** o znanstvenoj djelatnosti za područje prirodnih, tehničkih i biotehničkih znanosti te područje biomedicine i zdravstva

- a) Upute za ispunjavanje Obrasca
- b) Osnovni podatci organizacije (sveučilišta)
- c) Znanstvenici FTE po područjima
- d) Pokazatelji znanstvene djelatnosti

D) **Obrazac_UMJ.xls** o umjetničkoj i znanstvenoj djelatnosti za umjetničko područje

- a) Upute za ispunjavanje Obrasca
- b) Osnovni podatci organizacije
- c) Znanstvenici FTE po područjima
- d) Pokazatelji znanstvene djelatnosti

6.5.2. Shanghajska lista

Poznata je tzv. Shanghajska lista (ARWU) koja broji dobitnike Nobelovih nagrada i atribuirala ih sveučilištu kao da je ono jedino zaslužno za takvo dostignuće pojedinca. Uz to koristi i scientometrijske pokazatelje i to daje naizgled uvjerljiv argument kriterijima za izbor fakultetskog osoblja temeljem scientometrijskih pokazatelja [54].

Za uspjeh na Shanghajskoj listi je nužni je uvjet da autori s nekog sveučilišta ispravno i jednoznačno iskazuju pripadnost tom sveučilištu. Eventualno je moguće i umjetno poboljšavanje pozicije na listi primjenom ciklički organiziranih citiranja koja nisu izravno uočljiva kao autocitiranost.

Eventualni postupak cikličkog citiranja bi se, pretpostavljamo, mogao uočiti korištenjem algoritma za otkrivanje ciklusa u usmjerenim grafovima, ako se autori članaka jednoznačno kodiraju. Algoritam i pripadni C++ program se može naći u [55].

Samo uočavanje takvih ciklusa nije nužni dokaz da se radi o tendencioznom povećavanju scientometrijskih pokazatelja. Moguće je da se stvarnom suradnjom različite institucije međusobno nadopunjuju i tako realiziraju svojevrsni spiralni razvoj. Ovo bi trebao biti još jedan indikator protiv nekritičkog automatskog vrednovanja institucija. Ipak će prvenstveno biti nužno osloniti se na mišljenja ljudi u koje se može imati dovoljno povjerenja.

Ako se negdje upošljava scientometrijski istaknute znanstvenike, takvo sveučilište se time penje na ljestvici Shanghajske liste i time se samo po sebi ispunjava očekivanje (engl. *self-fulfilling prophecy*).

6.5.3. Lista po metodologiji World-university-rankings

Puno vrijednijom i pouzdanijom smatramo listu izrađenu po metodologiji *World-university-rankings* koja je manje popularna i teže ju je oformiti i održavati, ali djeluje uvjerljivije [56].

Sveučilišta se rangiraju temeljem 6 metrika:

1. Akademski ugled (40%)

Intervjuira se oko 80.000 relevantnih osoba glede njihova stava o kvaliteti vrednovanih sveučilišta. Posao je ovdje neusporedivo naporniji, ali je za očekivati da su i rezultati primjetno vjerodostojniji.

2. Ugled kod poslodavaca (10%)

Prikuplja se preko 40.000 odgovora s upitnika upućenog poslodavcima, a glede kvalitete pojedinih sveučilišta

3. Broj studenata po nastavniku (20%)

To se smatra pouzdanom mjerom kvalitete nastave.

4. Broj citata po nastavniku (20%)

Zbog razlika u područjima, citiranje se normalizira kako bi bilo usporedivo. Prati se razdoblje od 5 godina, a onda ga se proširi na 6 jer je za publiciranje potrebno vrijeme.

5. Udjel međunarodnih nastavnika (5%)
6. Udjel međunarodnih studenata (5%)

Objekti zadnje navedena metrike ukazuju na međunarodnu privlačnost, kako za sveučilišnu osoblje, tako i za studente.

6.5.4. Altmetrija

Zanimljiv je pristup tzv. altmetrije koji pokušava riješiti takve probleme [57]. Altmetrija još nije priznata znanstvena disciplina, a također ima svojih prednosti i nedostataka kao i bibliometrija. Zbog toga ne smatramo potrebnim detaljnije ju opisivati, nego dati samo kratku ilustraciju tog novog pristupa.

Navedeni materijali ukazuju da su i u SAD uočeni slični problemi vezani uz scientometrijske kriterije napredovanja znanstvenika. Uobičajeno se koristi broj citiranosti i faktori utjecaja časopisa (JIF) kao mjera kvalitete i utjecaja istraživanja pojedinca. Nova vrsta metrike – altmetrija – može osoblju fakulteta pružiti podatke o utjecaju koji se iz metrike zasnovane na citiranju ne vidi. Primjerice, utjecaj istraživanja na javnu politiku ili kulturu, uvođenje postupaka u zdravstvu koji spašavaju živote, razni doprinosi inovacijama i komercijalizaciji. To međutim zahtijeva da sveučilišna znanstveno-nastavno i administrativno osoblje mora zauzeti profinjeniji, odgovorniji i bolje obaviješteni pristup kod korištenja metrika za odluke o napredovanjima u zvanjima.

U SAD je, ne baš ozakonjeno, ali faktički prisutno da se ohrabruje ili čak zahtijeva od pristupnika da kvantificiraju ocjenu svog rada. Analiza europske prakse bi također bila poželjna ako se prihvati da postojeći sustav nije najbolji. U Hrvatskoj je to, što se tiče znanosti, eksplicitno zakonski zadano i izraženo kao minimalni broj članaka u časopisima određene kvalitete iskazane scijentometrijski. Navodi se da su u SAD ti kvantifikatori:

- broj vlastitih objavljenih radova,
- broj citiranosti tih radova,
- faktor utjecaja časopisa (JIF) u kojem su publicirali,
- iznos vrijednosti projekata izražen u dolarima

-
- ☐ osobni *h*-indeks.

Uočeno je da taj pristup kojem se ne spore dobre namjere, ima nekoliko nedostataka:

- ☐ produktivnost nije nužno isto što i količina,
- ☐ broj citiranosti se značajno razlikuje među područjima pa i unutar nekih područja,
- ☐ JIF je loša metrika za ocjenu kvalitete pojedinih članaka,
- ☐ financiranje projekata ovisi o temama i nije proporcionalno raspodijeljeno,
- ☐ *h*-indeks se može lako uvećati samocitiranjem i namjenskom suradnjom,
- ☐ metrike zasnovane na citiranosti ukazuju samo na usku vrstu utjecaja i ograničavaju se na članke. Ti pokazatelji nedovoljno dobro opisuju profinjeni krajolik znanstvenog utjecaja.

U društvenim znanostima u SAD su monografije vodeća mjera za napredovanja. Ocjenjuju se ovisno o ugledu izdavača, umjesto kvantitativnih pokazatelja korištenih u prirodnim znanostima. U suštini je to ista struktura kao JIF za časopise, a sve bez objektivnog mjerila za razumijevanje po čemu se neki od njih smatraju „uglednima“.

Za ilustraciju navodimo izvod iz Pravilnika o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja:

Članak 17, stavak 7:

Ako je knjiga indeksirana u WoSCC ili *Scopusu* ili je objavljena kod međunarodno uglednog znanstvenog izdavača vrednuje se kao tri (a1) rada razvrstana u četvrti kvartil (Q4)....

Pri kategorizaciji knjige koja nije indeksirana u WoSCC ili *Scopusu* stručno povjerenstvo mora posebno obrazložiti znanstveni doprinos knjige te znanstveni ugled izdavača.

Slična je situacija i s donošenjem odluka o dodjeli stipendija.

Godine 2010 je *Altmetrics Manifesto* [58] pozvao na prekid prvenstva metrika zasnovanih na citiranosti, a u korist raznolike komplementarne skupine metrika - altmetrije – zasnovane na podacima iz društvenih mreža. Altmetrija može popuniti praznine u znanju koje ostaju nakon citiranja, nudeći istraživačima da njihovo istraživanje razumiju različite socijalne grupe, uključujući političare, praktičare, javnost, te istraživače iz drugih područja. Altmetrija ukazuje i na utjecaj onih znanstvenih rezultata koji nisu članci, nego skupovi podataka, softver, prezentacije, bilteni itd. Predlažu se „nanopublikacije“ gdje predmet citiranja može biti pojedini argument ili rečenica umjesto cijelog članka. *Crowdsourcing* bi mogao zamijeniti uobičajenih nekolicinu kolega-recenzenata (*peer review* ili *open-peer review*).

Taj pomak prema raznolikijim podacima o utjecaju omogućen je zbog novih navika znanstvenika u korištenju weba. Mreža se aktivno koristi u znanstvenom radu za rasprave, dijeljenje, pregledavanje, pohranjivanje, preporučivanje na webu, umjesto dosadašnjih neformalnih druženje i razgovora uživo. Prednost je u tome da sada ostaju digitalno zabilježeni tragovi te aktivnosti koji otvaraju nove mogućnosti znanstvenicima. Oni mogu ukazati na raznolike utjecaje njihova istraživanja:

- ☐ Društveni utjecaj
 - Citiranje istraživanja u javnim dokumentima
 - Utjecaj na zdravstvo, pravo itd.
 - Patenti koji neizravno ukazuju na komercijalizaciju tehnologije
 - Citiranost u Wikipediji koja je opće prihvaćeni izvor informacija
- ☐ Nastavni utjecaj koji treba priznati
 - Članci i knjige uključeni u nastavni plan
 - Podatci i slični objekti za učenje
- ☐ Javni angažman i doseg

-
- Koliko i kako daleko prenose znanje na svoje zajednice
 - Pojavljivanje u tisku, prisutnost u društvenim medijima, preuzimanje i širenje znanosti u javnosti

U društvenim i humanističkim znanostima su skeptični glede kvantitativnih mjerila utjecaja, jer za mnoga područja odstupaju od uobičajene prakse. Ipak, altmetrija pribavlja digitalne tragove utjecaja i angažmana te pruža društvenim i humanističkim znanstvenicima priliku pokazivanja utjecaja svog rada. Primjerice, neki njihovi radovi uđu u političke dokumente ili se objave u popularnom tisku. Altmetrija ukazuje na širi kontekst djelovanja nekog istraživanja.

Kvantitativne mjere znanstvenog rada su smo jedan pogled na kvalitetu i utjecaj. Bogatiji sadržaj se dozna finijom razradom: **Tko** je rekao **što** o nekom znanstvenom dostignuću, **gdje** se znanje prenosi i **kako** se prevodi u dobrobit za društvo. Pri tome treba razlikovati pažnju publike od utjecaja na nju.

S druge strane, postoji opasnost od pretjeranog podilaženja ukusima i pojednostavnjivanja radi stjecanja popularnosti. Pri tome bi se mogle izgubiti stvarne vrijednosti.

Rješenje se traži kao što i mi predlažemo u širem pogledu na problematiku, većem razumijevanju suštine i većoj odgovornosti članova povjerenstava za izbore. Altmetrija je i u svijetu tek u začecima. Ne mislimo da ju je u Hrvatskoj lako sprovesti. U CroRISU-u bismo ipak trebali razmotriti mogućnost implementacije za neku buduću verziju.

Pomoći bi mogla nova inicijativa za opći otvoreni pristup, zvana Plan S [50]. Glavno njeno načelo je:

“By 2020 scientific publications that result from research funded by public grants provided by participating national and European research councils and funding bodies, must be published in compliant Open Access Journals or on compliant Open Access Platforms.”

Ako se to ispuni, otpast će mnogi problem i teško rješiva pravna pitanja koja bi mogla ugroziti realizaciju CroRIS-a.

Prenosimo citat iz [50]:

„We also understand that researchers may be driven to do so by a misdirected reward system which puts emphasis on the wrong indicators (e.g. journal impact factor). We therefore commit to fundamentally revise the incentive and reward system of science, using the San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) as a starting point.“

DORA [51] je kratak, sažet i vrlo jasan dokument koji daje opći naputak da se ne uzimaju u obzir metrike vezane uz časopis (JIF), kao nadomjesni pokazatelj kvalitete pojedinog istraživačkog članka.

Potrebno je uočiti da se govori o istraživačkom (*research*) članku, a ne o znanstvenom ili stručnom. Ta štetna dihotomija je u Hrvatskoj još previše prisutna, ali očekujemo da će napredak i edukacija s vremenom ipak te stavove korigirati.

Slijede u [51] konkretni naputci za: fondove, institucije, izdavače, dobavljače metrika i istraživače. U SAD ima već i konkretnih akcija da se otvori čitateljstvu znanstvena produkcija. *University of California* je uskratila daljnju pretplatu na časopise velikoj izdavačkoj kući [100]. Problem tog troška navodno osjeća i bogati *Harvard*.

6.5.5. Prijedlog metode za CroRIS

Ukratko prezentirana altmetrija djeluje privlačno, ali je nažalost pogodnija za veće zemlje, nego što je Hrvatska. Pretpostavljamo da je u Hrvatskoj manje važna međusobna konkurencija sveučilišta ili fakulteta, a važnije je da se u znanstveno-nastavna zvanja izaberu najbolji kadrovi. U Hrvatskoj postoje mlađa sveučilišta koja su integralne organizacije. Starija

sveučilišta, a pogotovo najstarije i daleko najveće, Sveučilište u Zagrebu, su vrlo labave zajednice međusobno različitih fakulteta – ne samo po veličini i specifičnosti struka, nego i po kvaliteti, organiziranosti, kvaliteti nastave, struke i općem značaju u društvu.

Zbog toga je mjerodavnije, pogodnije za usporedbu, korisnije za odluku o odabiru studija i za informaciju poslodavcima ocjenjivati fakultete, a u nekim slučajevima, kad među njima postoje velike razlike, i pojedine studije. Za potrebe izvještavanja na razini EU moramo predvidjeti tražena izvješća na razini sveučilišta jer na njihov sadržaj teško možemo utjecati, ali pretpostavljamo da imaju za nas manji značaj od vrednovanja fakulteta. Ima li pozicija na Shanghajskoj listi praktičnih reperkusija, ili se radi samo o tome „da bi bilo lijepo“ ako smo bolje plasirani?

Za ocjenu kvalitete nekog fakulteta ili studija u Hrvatskoj, trebalo bi uzeti u obzir:

- ☺ vrijeme od diplomiranja do zapošljavanja (tj. čekanje završenih studenata na zaposlenje); priznajemo da studij može biti kvalitetan, ali ako u društvu ne postoji potreba za tim zanimanjem, onda nema smisla ni takav studij. Trebamo li danas podučavati majstore za izradu izrazito kvalitetnih logaritamskih računala, školovati slovoslagare za grafičku industriju itd.?
- ☺ preferencije poslodavaca glede svršenog fakulteta uposlenih, po područjima; one formalno gledano, ne moraju biti objektivne, ali su u stvarnosti presudne za kandidate koji se prijave na posao. Bilo bi za vjerovati da poslodavci o tom izboru dosta brinu jer je presudan za njihov prosperiteti ili sam opstanak na tržištu.
- ☺ prosječne plaće svršenih studenata po fakultetima (eventualno i po studijima), recimo nakon 5 godina rada; bez obzira na mjesto zaposlenja. Za tu svrhu bi trebalo ojačati djelovanje udruga alumna (*Almae matris*) ili barem zatražiti od Državnog zavoda za statistiku da uključi u izvješća o prihodima po strukama i podatak o instituciji diplomiranja
- ☺ vrijeme procijenjeno od poslodavca koje je potrebno da završeni zaposleni student postane za tvrtku isplativ,
- ☺ broj svršenih studenata koji su se zaposlili u inozemstvu

Može se također postaviti pitanje je li scientometrija svuda jednako pogodna. U tehničkim znanostima koje prvenstveno služe stvaranju nove vrijednosti, često se opisuju studije slučajeva koje se formalno ne mogu izjednačiti s člancima iz prirodoslovlja gdje se opisuje neko otkriće pod točno zadanim okolnostima, tako da bi se moglo ponoviti i provjeriti, a kad mu se povjeruje, nije potrebno dovoditi ga u pitanje, nego nastaviti istraživanje od tog mjesta nadalje. Nakon nekog vremena, zbog sve veće sofisticiranosti postupaka, mnoga takva „istina“ ipak dođe pod sumnju.

U tehničkim znanostima, kojima pripada npr. i programsko inženjerstvo kojim se bave autori ovog elaborata, opis izrade nekog zahtjevnog informacijskog sustava npr. u industriji, gdje je potrebno doći do nekih originalnih rješenja, ne može se doslovno ponoviti jer se ne može postići ponavljanje istovjetnosti rubnih uvjeta. Po tome postaje upitno radi li se o znanstvenom ili stručnom radu, kako ih razlučiti i odrediti koji je vrjedniji. Ironična tvrdnja je da ono što zaista radi, a eventualno se može i razumjeti, to je onda stručni rad, a onaj drugi je znanstveni.

Vratimo se na problematiku izbora u znanstveno-nastavna zvanja u Hrvatskoj. Treba pojačati značaj i odgovornost povjerenstava koje izabiru u zvanja, a namjera nam je u CroRIS-u evidentirati tko su bili članovi pojedinog povjerenstava koje je izabralo/unaprijedilo pojedine znanstvenike. Povremene, svima dostupne analize (uključujući i statistiku) iz CroRIS-a bi mogle utjecati na povećanu odgovornost, doduše moralnu, a ne zakonsku, povjerenstava za izbore u zvanja. Mislimo da je to izrazito važno provesti, iako ne tvrdimo da je to lako. Tu bi mogao CroRIS pomoći evidentiranjem, ali i javnom dostupnošću podataka o tome tko je kome bio u povjerenstvima za doktorat te za izbore u zvanja i kako je obrazložio svoju odluku.

Razvojem informacijskog sustava hrvatske znanosti trebalo bi iskoristiti priliku raspolaganja potpunijim informacijama i doprinijeti dubljoj analizi ove problematike, s očekivanim ishodom koji neće biti ni konačan ni deterministički, ali bi očekivano trebao pokazati važnost i odgovornost ljudskog faktora u ocjenjivanju nećijih profesionalnih postignuća i donošenja odluka o (ne)napredovanju pojedinca. Informacijski sustav bi trebao dati obilje informacija, ali nikako ne prejudicirati konačni sud.

Inicijalno, u CroRIS treba ugraditi izvješća prema postojećim kriterijima, ali pri oblikovanju sustava treba predvidjeti da se će se takva izvješća mijenjati kroz adaptivno održavanje. Treba nastojati sustav učiniti što jednostavnijim i prikladnijim za uporabu, uz elastične mogućnosti izvještavanja shodno potrebama.

6.6. Stjecanje doktorata znanosti

Doktorandi su često u teškom položaju prilikom odabira i predlaganja teme doktorata. Nije idealno rješenje da im temu ponudi potencijalni mentor jer se radi onda najčešće o nekom već započetom istraživanju u koje se novi doktorand treba uključiti i biti u priličnoj mjeri vođen. S druge strane se od doktoranda očekuje samostalnost, inicijativa i inovativnost. To se koji puta može postići i na ovaj način, ali nije osigurano. Kad bi gospodarstvo bilo u stanju izložiti svoje probleme koji su im važni za prosperitet, a ne znaju ih riješiti, to bi nekima od doktoranada dalo motiva i inspiraciju za pokretanje rješavanja nekih od takvih otvorenih problema. Priznajemo da je mnogo lakše to na razini ideje iznijeti, negoli u praksi sprovesti. Potencijalni korisnici često nisu u stanju oblikovati opis svog problema, zatim je pitanje radi li se o pravom ili pogrešno percipiranom problemu, problem je možda već davno riješen, ali se tada angažman znanstvenika može realizirati kroz neki plaćeni stručni projekt, koji bi isto valjalo cijeliti. Pri takvim ne baš uobičajenim ni standardnim realizacijama, ponekad se pojave otvoreni problemi čije rješenje može unaprijediti neku djelatnost u gospodarstvu, a možda dovesti i do korisno upotrebljive doktorske disertacije.

U matematici je statistika jedno od najkorisnijih i najviše u praksi traženih područja. S obzirom da je izrazito važna, iscrpno je istraživana. Rezultat toga su umanjene mogućnosti novih otkrića pa je zato neatraktivna za znanstvenike i nepogodna za doktoriranje. O tome svjedoči web stranica „kao podrška inicijativi osnivanja dokorskog studija statistike u Hrvatskoj“. Inicijativa je zajednička za Sveučilište u Zagrebu i Sveučilište u Osijeku, a prezentirana (bez navedenog datuma kreiranja) na [43]

CroRIS može budućim doktorandima ponuditi analizu koja će im pomoći pri odabiru dokorskog studija i kojim istraživanjima se baviti. Ta analiza bi mogla sadržavati informacije kao što su broj doktorata/projekata/radova po području/polju u zadnjih nekoliko godina, znanstvena područja/polja/uži znanstveni interesi - s brojem znanstvenika (potencijalnih mentora); ključne riječi radova/projekata u zadnjih nekoliko godina po području / polju.

6.7. Rad na projektima

6.7.1. Domaći projekti uz postupak javne nabave

Ako CroRIS pomogne u dobivanju i realizaciji tržišnih projekata, poboljšat će se status znanosti i ublažiti često spominjano nedovoljno financiranje. Obično se rade usporedbe s razvijenijim zemljama koje ne samo da imaju veći nacionalni dohodak nego i veći postotak odvajaju za znanost. Treba dodati da dio tog većeg postotka nije nužno iz državnog proračuna, nego se ostvaruje na tržištu. Trebalo bi promijeniti mentalitet odbojnosti prema životu na tržištu koji smatra da znanstvenik ne treba „prljati ruke“ radeći nešto što je nekome potrebno i praktično uporabljivo i za što će biti plaćen.

U CroRIS-u treba pripremiti tipsko izvještavanje koje bi se u najvećoj mjeri moglo upotrijebiti u dokumentaciji javljanja na natječaj javne nabave, shodno trenutnoj zakonskoj proceduri.

Idealno bi bilo da interaktivni uvid u CroRIS sadržaje može zamijeniti sadržajno i vjerodostojnošću papirnatu dokumentaciju. Realizacija toga će vjerojatno morati pričekati, ali bi se takvo rješenje u CroRIS-u u jednoj fazi moglo ponuditi, u nadi da će potaknuti adekvatne zakonske promjene.

6.7.2. Domaći projekti izvan postupka javne nabave

Ovdje se ne bi moglo očekivati generiranje točno unaprijed propisanih izvješća, ali CroRIS bi trebao barem olakšati korisniku kreiranje takvih izvješća.

6.7.3. EU projekti

6.7.3.1. Traženje partnera

Pasivno traženje partnera bi se moglo odvijati korištenjem podataka na mrežnoj stranici CroRIS-a.

Za aktivno traženje partnera podatci iz CroRIS-a bi trebali olakšati vlastito predstavljanje, podešeno konkretnoj tematici.

Pomoć bi se sastojala u lakšoj pripremi materijala potrebnih kod takvih predstavljanja, a korištenjem podataka iz CroRIS-a.

6.7.3.2. Javljanje na natječaj

Ovisno o tada važećim propisima i obrascima prijave na popularnije vrste međunarodnih natječaja, moglo bi se u CroRIS-u olakšati stvaranjem pripadnih tipskih izvješća.

6.7.4. Evidentiranje podataka o projektu

Osim svuda prisutnih atributa projekta, sadržanih najčešće u ugovoru, kao što su naziv projekta, kratki opis, trajanje, naručitelj, izvoditelj, cijena, ključne angažirane osobe itd., trebalo bi u CroRIS za EU projekte što većim automatizmom preuzeti obično vrlo minuciozna izvješća. Zahtjevi na dokumentaciju su promjenjivi i eventualno bi mogla pomoći kolekcija takvih materijala skupljena vremenom.

6.7.5. Analiza rada na projektima

Korištenjem unesenih podataka o projektima pružila bi se prilika za pomoć u donošenju odluka prilikom davanja ponuda te organiziranja i praćenja posla, koristeći mrežno planiranje, ali i statističke analize, ovisno o svrsi, pouzdanosti, relevantnosti i raspoloživosti podataka, primjerene razine sofisticiranosti.

6.7.6. Podrška umjetničko-istraživačkom radu

S obzirom na često zanemarivanje specifičnosti umjetničkog područja, nalazimo za shodno posebno naglasiti da bi CroRIS, po svojoj definiciji sustava istraživačkih informacija (engl. *Research Information System*), trebao obuhvatiti i informacije koje se odnose na umjetničke akademije, odnosno umjetničko, umjetničko-znanstveno i druga interdisciplinarna istraživanja koja se odnose na umjetničko djelovanje.

Podrška CroRIS-a podacima i procesima koji se odnose na umjetničko područje je zapravo implicitna, s obzirom da su umjetničke akademije unutar Upisnika znanstvenih ustanova i da su umjetnici istraživači također upisani u Upisnik znanstvenika. Evidencija projekata, njihovo financiranje, događanja, nagrade i sl. su procesi koji trebaju biti jednako podržani za sva područja, pa tako i za umjetničko. Isto vrijedi i za publikacije koje se objavljuju kao samostalne monografije ili radovi u sklopu određene periodike ili skupova.

Vezano uz umjetnička istraživanja, projekte i radove, treba spomenuti mogućnost pohrane multimedijских sadržaja (audio objekti, slikovni objekti, audiovizualni objekti) u institucionalne repozitorije u Dabru. To omogućava pohranu raznih rezultata umjetničke djelatnosti, npr. fotografije umjetničkih radova, snimke koncerata ili glazbenih, dramskih, plesnih izvedbi, itd. Povezivanjem CroRIS-a s repozitorijem i preuzimanjem metapodataka ovih objekata se treba omogućiti povezivanje tih rezultata s pojedinim osobama, projektima, publikacijama, događanjima, nagradama i drugim.

7. Konceptija novog sustava

Najprije se postavlja pitanje je li povoljnije preuzeti neki gotovi sustav ili razvijati vlastiti. Temeljem vlastitog iskustva s razvojem informacijskih sustava (Studentska služba, FERLib, Informacijski sustav Personalne uprave MORH-a, ISVU, Informacijski sustav studentske prehrane, IS za upravljanje tehničkim održavanjem u HEP-u/HOPS-u, Planiranje proizvodnje za tvornicu AD Plastik, Nacionalni informacijski sustav prijave na visoka učilišta, Nacionalni informacijski sustav prijave i upisa u srednje škole i još nekih) mogli bismo ustvrditi da tamo gdje postoje specifični i promjenjivi zakoni i pravila koji nisu rezultat isključivo egzaktnih tehničkih i fizikalnih zakonitosti, nego ovise i o potrebama korisnika, zakonskoj regulativi, organizacijskim mjerama i drugim lokalnim okolnostima, izrada vlastitog sustava je dugoročno u prednosti jer uz dobru organizaciju realizacije projekta i trajnog održavanja sustava, osigurava prihvaćanje i održivost. To potkrjepljuju i ankete opisane u [1]. Učestalost vlastitih rješenja u odnosu na ona kupljena gotova u Europi je podjednaka. Pri tome nije neobično da u značajnijim zemljama svijeta (UK, US) prevladavaju kupljena rješenja, ali je za očekivati da su ta rješenja baš i rađena inicijalno za te zemlje. Istovremeno, u Australiji izrazito prevladavaju vlastita rješenja. Dodatni argument za vlastiti razvoj su neke izjave korisnika iz raznih zemalja koje ukazuju da je kupljeni (komercijalni) sustav nastao razvojem upravo za anketiranog korisnika ili iskazuju prednosti elastičnosti vlastitog sustava i nezadovoljstvo zbog izostanka adekvatne reakcije na njihove potrebe od strane komercijalnog dobavljača. Nažalost, rezultati anketa nisu u potpunosti pouzdani zbog problema izazvanih poštivanjem regulacije GDPR i neproporcionalnosti anketnog uzorka. Primjerice, Andorra je zastupljena s 3 ispitanika, isto kao Indija, dok Kina, Austrija i Danska imaju samo po 2. Sjedinjene države i Peru su zastupljeni jednakim brojem ispitanika – 39. Hrvatske, kao niti svih okolnih zemalja, nema uopće. Podržavamo stav u korist razvoja vlastitog sustava CroRIS. Takav trajni razvoj može i treba primjereno pratiti transformaciju cijelog sustava znanosti u RH i biti čimbenikom njegove evolucije.

Smatramo prirodnim odabirom da Srce kao izvoditelj sustava, ukoliko MZO kao vlasnik sustava ne odluči drugačije, nakon stavljanja u CroRIS-a u funkciju, preuzme sve aspekte njegova trajnog održavanja. Komponente održavanja su sljedeće:

- korektivno,
- adaptivno,
- perfektivno
- preventivno

7.1. Namjena sustava CroRIS

CroRIS bi obavljao preuzimanje, korekciju i dopunu podataka iz sustava pobrojanih u 2.3 i 2.4.

Ključni entitet za uspješno funkcioniranje sustava CroRIS jest osoba. Iz toga slijedi da je najvažnije pitanje pri uspostavi sustava jednoznačno identificiranje osobe - znanstvenika koje se razmatra u poglavlju 5.5 . Sustav mora biti transakcijski jer nije realno očekivati da bi se moglo automatizmom oblikovati korektnu bazu podataka. Nažalost, neke će podatke trebati unijeti i ručno, a neke korigirati ili brisati. Za predviđene i kroz rad uočene takve potrebe, treba po mogućnosti izraditi i ponuditi konkretnim potrebama prilagođena pomagala kao dio programskog sustava.

Po uzoru na slične sustave kao npr. slovenski COBISS [90] potrebno je čim veći skup podataka učiniti javno dostupnim, bez autentikacije. Ujedno svi ti javno dostupni podaci trebaju biti dostupni i putem API-a koji je jednostavan za korištenje te isto tako dostupan bez autentikacije . Npr. u Slovenskom sustavu, na svakoj stranici koja prikazuje određenu

kategoriju podataka dostupan je link na XML i JSON verziju podataka. Autentikacija i autorizacija je potrebna, ali samo za skup podataka koji ne može biti javno dostupan. Važno bi bilo popularizirati i učiniti opće dostupnima naslove, sažetke i pune tekstove doktorskih disertacija obranjenih u Hrvatskoj, ali i hrvatskih znanstvenika koji su ih obranili u inozemstvu, a zainteresirani su za djelovanje u Hrvatskoj. Takvi podatci djelomično postoje, ali fragmentarno po raznim institucijama, knjižnicama i u sustavu ISVU. Ako već nije, trebalo bi praksu objavljivanja radova pokušati objediniti i učiniti je obvezatnom u strojno čitljivom formatu, na kakvima inzistira npr. Plan S. To bi trenutno mogao biti PDF/A za trajnije i neizmjenjive dokumente, dok bi za one izložene čestim izmjenama kao što su npr. opisi života znanstvenika, najpogodniji bio docx. Da se pokuša izbjeći zavisnost o trgovačkoj tvrtki, moguć je i analogni otvoreni format, iako obično s takvim formatima bude nekih problema. Ne smije se zanemariti kao trajna aktivnost presnimavanje građe na novije formate, slično kako rade u svijetu [89]. Idealno, ali možda ne i realno, bi bilo da se ažuriranje sadržaja CroRIS ne mora administrativno propisivati nego da se na temelju pozitivnih iskustava onih koji to već čine, praksa proširi dobrovoljno. Iako se diplomski i završni radovi ne ubrajaju u znanstvene radove pa bi po tom kriteriju bili izvan opsega informacijskog sustava hrvatske znanosti, smatramo korisnim da se i njih uključi i učini opće dostupnima kako je regulirano zakonskom obvezom, a dokazuje kontinuitet i osigurava već na početku brigu o znanstvenoj čestitosti. Mogu se doduše očekivati kritike glede zaštite osobnih podataka i autorskih prava. Hoće li se te eventualne kritike, koje smatramo potpuno promašenima, uspjeti neutralizirati, ne znamo. Naše osobno iskustvo vođenja stotina diplomskih radova i desetaka doktorskih disertacija na fakultetu koji se kolokvijalno smatra uglednim, ukazuje da ne postoji opasnost od zlorabe nečijih autorskih prava jer je vrlo kvalitetan diplomski rad daleko od trgovačkog proizvoda. Prije bismo rekli da je to način da mladog čovjeka zainteresirana tvrtka angažira da nastavi započeti posao i da za to bude pristojno plaćen. Čak bismo se usudili napomenuti da postoji i neka mogućnost da se oko neke njegove ideje pokrene novo poduzeće. Sporadično iskazani, ali ipak očekivani strah od javnosti bi mogao biti prije uvjetovan bojazni od otkrivanja niske kvalitete nekih studija i mentora. Iako su te činjenice svjesni gotovo svi iskusniji sveučilišni nastavnici, nju je u našim uvjetima nezahvalno koristiti kao argument u raspravi! Možda je pogodniji argument za otvorenost, veća mogućnost otkrivanja plagijata, koji predstavljaju nesumnjivu opasnost.

S druge strane bi trebalo pomoći gospodarstvenicima da iskažu otvorene probleme s kojima se sreću, a mogu se prepoznati kao mogući zadatak za istraživanje u pojedinim strukama, ili čak i interdisciplinarno.

Patenti su u mnogim djelatnostima izrazito važan praktično upotrebljivi rezultat znanstveno istraživačke aktivnosti. Za ilustraciju stanja u Hrvatskoj prilažemo neke podatke temeljem istraživanja koje je proveo Državni zavod za statistiku RH [94].

Patenti u 2017. godini

Prijave patenata u nacionalnom postupku	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Ukupno	253	200	186	188	15
Prijave domaćih prijavitelja	230	170	169	175	148
Fizičke osobe	199	145	147	139	122
Pravne osobe	31	25	22	36	26
Prijave stranih prijavitelja	23	30	17	13	11

Fizičke osobe	10	4	5	7	3
Pravne osobe	13	26	12	6	8

Patenti priznati u nacionalnom postupku	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Ukupno	233	162	111	105	86
Prijave domaćih prijavitelja	84	73	69	79	65
Fizičke osobe	75	63	54	57	52
Pravne osobe	9	10	15	22	13
Prijave stranih prijavitelja	149	89	42	26	21
Fizičke osobe	6	6	3	2	4
Pravne osobe	143	83	39	24	17

Patenti važeći u Republici Hrvatskoj	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Ukupno	4 646	5 223	5 992	6 978	8 201
Patenti	4 243	4 836	5 621	6 606	7 845
Konsenzualni patenti	403	387	371	372	356

Uključeni su i europski patenti potvrđeni u Republici Hrvatskoj.

Konsenzualni patent jest poseban oblik zaštite patenata u Hrvatskoj. Njegovo je osnovno obilježje da se priznaje bez potpunog ispitivanja, tj. na temelju sporazuma (konsenzusa) javnosti, ako protiv njega nema prigovora zainteresiranih strana. Konsenzualni patent može trajati najviše 10 godina.

Izvor podataka: Državni zavod za intelektualno vlasništvo

Broj patenata je mali, a kroz godine ima trend pada. Izgleda da ne postoji dovoljna motivacija za upuštanje u postupak prijave patenta.

Bilo bi za očekivati da se podatci o patentima uključe u sustav CroRIS.

Trebalo bi sa sveučilištima pokušati dogovoriti standardizirane izgledе izvješća za izbore i reizbore u znanstvena i znanstveno-nastavna zvanja. Ta izvješća trebaju osim znanstvenih postignuća sadržavati i nastavne i stručne. Nastavni podatci bi se mogli prenijeti iz sustava ISVU, a podatci o stručnim projektima, međunarodnim i domaćim bi se trebalo moći dobiti iz fakultetskih ili institutskih evidencija.

Slijede obrasci za prijavu aktualnih projekata za Hrvatsku zakladu za znanost, ostale državne poticajne projekte te natjecanje i izvještavanje za aktualne vrste EU projekata. Natjecanje na tržištu, bilo po javnoj nabavi ili bez nje, također bi moglo biti potpomognuto izvještajnim sustavom. Teže se može utjecati na tražene formate pripadnih ponuda, ali bi se trebalo omogućiti uključivanje ili isključivanje pojedinih elemenata strukture podataka. U okviru provedbenog projekta treba predložiti formate za neke od tipskih izvješća, a dio će nastati kad se ukaže potreba jer se ne zanosimo iluzijom da je to sve moguće unaprijed predvidjeti i dogovoriti, a pogotovo ne propisati.

Također bi trebalo pokušati strukturirati informacije koje sadrži opis života znanstvenika, na hrvatskome odnosno na engleskome (CV). Konkretno, CV bi se za pojedinu svrhu oblikovao uključivanjem/isključivanjem pojedinih stavki, a ne kao što je danas praksa da valjda svaki iskusniji znanstvenik ili sveučilišni nastavnik ima oveliku kolekciju životopisa u svom računalu, ali za svaku zgodu treba pisati novu verziju. Npr. najstariji učesnik u ovom projektu ima samo u *MS Word* formatu, stotinjak datoteka s vlastitim životopisima, uglavnom na hrvatskome i engleskome. Ima ih dakako još i u *WordPerfect*, PDF i txt formatu!

Ako bi predložena ideja u praksi zaživjela, to bi reduciralo neproduktivni, ali često dosta zahtjevni posao preuređivanja dokumenata koji svi sadrže sličnu informaciju, ali različito prezentiranu i u različitim opsezima. Time bi se postigla i zadovoljavajuća ažurnost podataka u izvještajnoj bazi te bi se moglo prijeći na praksu da svi koje to zanima, mogu interaktivno pogledati verificirane podatke o pojedinom znanstveniku, s uključeno više ili manje detalja. Time bi nestala potreba ispisivanja i slanja velikih količina papira u kopijama. Zbog potrebe da budu verificirani osobnim potpisom, danas se koriste najčešće skenirani dokumenti koji se ne mogu niti pretraživati po tekstu, niti upotrebljavati kao gotovi tekstovi za dijelove sadržaja. Tako članovi raznih povjerenstava gube vrijeme na neproduktivno prepisivanje podataka. Obilje također neproduktivnog upisivanja podataka o samome sebi sveučilišni nastavnici moraju provoditi barem svakih 5 godina, u formatima koji se povremeno mijenjaju.

7.2. Preporučeno pravno uporište sustava

Korištenje Informacijskog sustava o hrvatskog znanstvenoj djelatnosti (CroRIS) u smislu trajne evidencije podataka o znanstvenicima, znanstvenim ustanovama, projektima, istraživanjima, publikacijama, opremi, uslugama, objektima, događanjima, financiranju, nagradama i drugim podacima koji se odnose na znanstvenu djelatnost u RH treba biti propisano zakonom. Predlažemo proširenje Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju člancima koji propisuju obvezu korištenja ovog sustava u svrhu evidencije spomenutih podataka i provođenja procesa koje on omogućava od trenutka uspostave sustava. Također, Zakon valja proširiti i člancima koji definiraju postojanje i donošenje Pravilnika o Informacijskom sustavu o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti i na kraju, donijeti i sam Pravilnik. U sklopu projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje je naveden i dio aktivnosti na promjeni postojeće legislative na nacionalnoj razini pa bi izmjene relevantnih zakona, donošenje pravilnika i sl. svakako trebalo riješiti tim dijelom aktivnosti na ovom projektu.

Propisivanje obveze evidencije podataka u CroRIS-u će stvoriti preduvjete za korištenje sustava kao izvora podataka za druge sustave, ali i u nekim drugim procesima koje će podatci i procesi unutar sustava podržavati, a koji trenutno nisu predviđeni.

7.3. Podatkovni model sustava CroRIS

Sustav CroRIS predstavlja jedinstveni informacijski sustav u hrvatskoj znanosti, što ni u kojem slučaju ne znači da se radi o nekom glomaznom monolitnom sustavu. Jedinstvenost

sustava se prije svega očituje u povezanosti i integriranosti sustava, odnosno, povezanosti i integriranosti podataka i procesa koji se odvijaju u njemu.

Proces modeliranja sustava polazi od danas postojećih sustava u RH, od procjene njihove kvalitete i mogućnosti uklapanja u sustav CroRIS, te od europskog *de facto* standardnog modela CERIF (*Common European Research Information Format*), odnosno modela euroCRIS (*Current Research Information Systems*) [59], s kojim CroRIS sustav mora surađivati prema načelima interoperabilnosti.

CroRIS je informacijski sustav koji čine sljedeće komponente:

- ☐ jezgra sustava;
- ☐ izvještajni podsustav za potrebe
 - MZO,
 - Agencije za znanost i visoko obrazovanje (AZVO),
 - Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ),
 - Nacionalnog vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj (NVZVOTR);
- ☐ podsustav za potporu poslovnim procesima MZO vezanim uz znanost i tehnologiju;
- ☐ podsustav za pristup subjektima CroRIS-a iz sustava znanosti i tehnologije
 - znanstvene organizacije,
 - znanstvenici,
 - korisnici potpora i sl.);
- ☐ podsustav za javni pristup sustavu CroRIS;
- ☐ podsustav za programski pristup i razmjenu podataka s drugim sustavima.

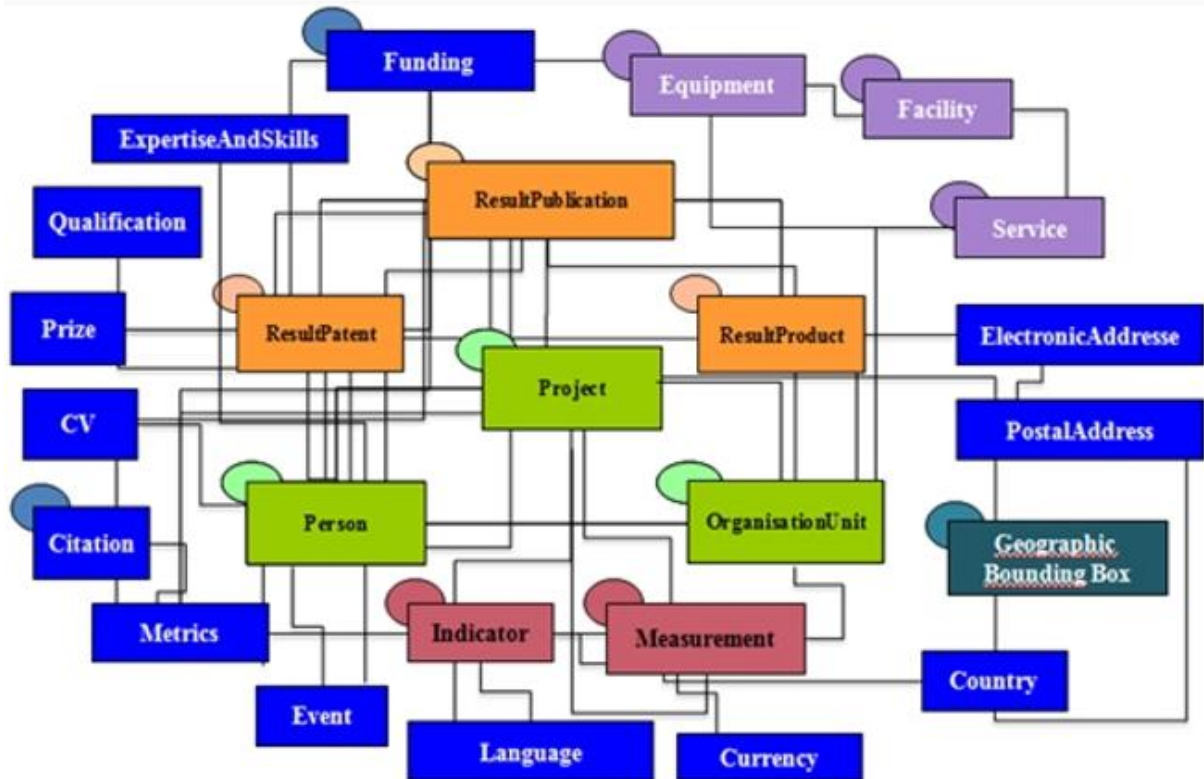
Zadatci sustava CroRIS su:

- ☐ osigurati u otvorenom pristupu sveobuhvatne, cjelovite i pouzdane (točne) informacije o ključnim elementima sustava znanosti u RH;
- ☐ biti temelj za donošenje odluka vezanih uz znanost i istraživanja u RH na svim razinama;
- ☐ omogućiti i promovirati otvorenu znanost na način da omogućava vidljivost, transparentnost i javnu dostupnost istraživačkih projekata i ostvarenih rezultata;
- ☐ proširiti prostor za povezivanje sustava znanosti s gospodarstvom u RH i globalno;
- ☐ učinkovito podržati poslovne procese i zadovoljiti potrebe svih osoba, ustanova i javnih tijela koja djeluju u području znanosti i istraživanja;
- ☐ biti otvoren i interoperabilan s drugim informacijskim sustavima u RH i EU;
- ☐ integrirati postojeće informacije gdje je to moguće i nadograđivati ih novima u jedinstvenu i održivu informacijsku cjelinu.

Sukladno gore navedenom, CroRIS će predstavljati jedinstveni informacijski sustav koji mora osigurati sve relevantne informacije i funkcionalnosti vezane uz procese u znanosti i istraživanjima, a kako bi kvalitetno podržao proces donošenja odluka u znanstvenoj djelatnosti na svim razinama.

Model podataka temelji se na CERIF (*Common European Research Information Format*) modelu, inačici 1.6 [59], odnosno inačici koja bude aktualna u trenutku definiranja detaljnog modela podataka u okviru izvedbenog projekta CroRIS.

Dokumentacija je dostupna na [60], te pripadna XML schema na [62]:



Izvor: Glavne karakteristike sustava CERIF, [67]

Prezentacija koja detaljnije opisuje ovaj model nalazi se na [68].

Također, nezaobilazni dokument pri izgradnji CroRIS sustava je doktorski rad [93] koji dubinski analizira znanstveno-istraživački sustav i njegove elemente, trenutno stanje njegove informatiziranosti u RH, te CRIS sustav i CERIF model podataka. Spomenuta disertacija također donosi i razrađeni prijedlog CroRIS modela za potrebe hrvatske akademske i istraživačke zajednice koji je temeljen na analizi postojećeg stanja, relevantne literature te primjera dobre prakse u pojedinim europskim zemljama. Uostalom i sam naziv „CroRIS“ koji se koristi u ovom projektu i idejnom rješenju je preuzet iz spomenute disertacije. Autor zaključuje da bi citiramo: „Ostvarenje ovakvog modela, utemeljenog na dobroj europskoj praksi i na rezultatima analize trenutačnog stanja u Hrvatskoj, hrvatskom bi znanstvenom prostoru donijelo objedinjavanje i međusobno povezivanje postojećih izoliranih dijelova znanstvene infrastrukture, osnovicu za neophodne zahvate u stvaranju jedinstvenog sustava za praćenje znanstvene djelatnosti i informacijsku podlogu za donošenje znanstvenih odluka i planiranje znanstvene politike.“

CERIF model počiva na visoko normaliziranom fleksibilnom relacijskom modelu. Model je deklariran kao relacijski, iako se u stvari radi o modelu entiteti-veze (engl. *ER model*), koji naoko djeluje jednostavno, ali pokriva sve aspekte koji se javljaju u znanstveno-istraživačkom informacijskom sustavu.

Definirani su osnovni entiteti, koji sadrže samo osnovne – vlastite atribute, a čitavo bogatstvo i raznolikost sustava može se iskazati kroz reflektivne veze koje međusobno povezuju entitete iste klase te kroz mnoštvo, često paralelnih, veza između različitih entiteta kojima se pridjeljuju različita značenja, odnosno uloge.

Na primjer, između entiteta Osoba i Publikacija možemo definirati različite veze čija značenja mogu biti: osoba-je-autor-publikacije, osoba-je-prvi-autor-publikacije, osoba-je-recenzent-publikacije, itd. Ljepota i čistoća modela je u tome što veze imaju jednaku strukturu, a pravila i ograničenja definiraju se na razini metapodataka, u semantičkom sloju modela.

Semantički sloj koji je definiran nad relacijskim modelom omogućuje fleksibilnost i skalabilnost modela te daje mogućnost korištenja različitih klasifikacija/vokabulara za koje se može definirati njihovo međusobno povezivanje/preslikavanje.

Modelom je podržana višejezična i vremenska dimenzija podataka.

Oblikovanje CroRIS modela baze podataka svodi se na umijeće kombiniranja elemenata CERIF modela, koje se uglavnom sastoji od definiranja veza i njihovog značenja, definiranja vokabulara te definiranja značenja i ograničenja na semantičkoj razini.

U ovom se poglavlju nećemo baviti detaljima CERIF modela, koji je iscrpno opisan u gore navedenoj literaturi, već će biti opisane kategorije podataka koje će činiti podatkovni model sustava CroRIS, u kontekstu procesa i sudionika u sustavu, koji stvaraju, koriste i daju na uporabu informacije sadržane u sustavu.

7.3.1. Sudionici sustava

Potrebno je identificirati sudionike sustava i njihove sadašnje uloge u procesima i utjecajima vezanim uz hrvatski znanstvenoistraživački prostor.

Sudionici ne čine zatvoreni skup, a trenutno predvidljivi su:

- ☐ Znanstvenici
- ☐ Visoka učilišta:
 - Sveučilišta
 - Fakulteti
 - Akademije
 - Sveučilišni odjeli
 - Veleučilišta
 - Visoke škole
- ☐ Instituti
- ☐ Laboratoriji
- ☐ Kliničke bolnice
- ☐ Znanstveni centri izvrsnosti
- ☐ Knjižnice (sveučilišne, fakultetske, institutske, veleučilišne, visokoškolske)
- ☐ Nacionalno vijeće za znanost i visoko obrazovanje
- ☐ Hrvatska zaklada za znanost
- ☐ Akademije (HAZU, HATZ, AMZH, ...)
- ☐ Nacionalna i sveučilišna knjižnica
- ☐ Ministarstvo znanosti i visokog obrazovanja
- ☐ Ministarstvo rada i poduzetništva
- ☐ Ministarstvo uprave

-
- ☐ Agencija za znanost i visoko obrazovanje
 - ☐ Autorska agencija
 - ☐ Državni zavod za intelektualno vlasništvo
 - ☐ Patentni ured
 - ☐ Državni zavod za statistiku
 - ☐ Državna uprava
 - ☐ Gospodarstvo
 - ☐ Javnost
 - ☐ Mediji
 - ☐ Ostali zainteresirani

7.3.2. Karakteristike podataka

7.3.2.1. Kvaliteta podataka

Kvaliteta podataka može se definirati kao stanje kompletnosti, valjanosti, konzistentnosti, pravovremenosti i točnosti podataka, u skladu sa svrhom njihovog prikupljanja, ovisno o potrebama korisnika.

Kvalitetni podatci moraju zadovoljavati definirane standarde kvalitete.

Kvaliteta podataka smatra se jednim od najvećih problema u informacijskim sustavima i njoj treba posvetiti dužnu pažnju. Uobičajeno je osnivanje timova za upravljanje podacima (*eng. data governance*), čija je isključiva zadaća briga o kvaliteti podataka.

Pojedinačni neispravni podatci predstavljaju manji problem pri upravljanju podacima, i on je relativno lako rješiv. Mnogo veći i složeniji problem su nekonzistentni podatci, koji se pri tom nekontrolirano ponavljaju, kako u pojedinim datotekama/bazama podataka, tako i u različitim sustavima. Pri tome poseban problem čine tzv. „ostali izvori“ u kojima se podatci nekontrolirano množe.

Podatke koji se javljaju u različitim sustavima potrebno je pročistiti te osigurati mehanizme za održavanje njihove konzistentnosti.

Postoje dvije mogućnosti za postizanje konzistentnosti podataka:

- ☐ Intervencija u izvorišne sustave - idealno bi bilo napraviti odgovarajuće promjene u izvorišnim sustavima (strukture, procedure, vremenske oznake, centralno mjesto upravljanja), međutim vrlo često to nije moguće zbog raznih razloga (autorstvo, potrebni vremenski i financijski resursi i sl.).
- ☐ Pročišćavanje podataka pri punjenju u novi sustav – time se problem prebacuje na procedure punjenja, u okviru kojih se obavlja postupak izvlačenje (*Extraction*), transformacije (*Transforming*) i punjenja (*Loading*) podataka (ETL), s pomoću kojih se stvara „jedina verzija istine“, što je uvijek moguće. Međutim, to ne može pomoći izvorišnim sustavima u kojima se generiraju (obvezujući) dokumenti na temelju podataka upitne kvalitete.

Poseban problem čine različite verzije šifrnika/kataloga/vokabulara koji se koriste u različitim sustavima. Preporuča se ujednačiti podatke u različitim šifrnicima/katalogima/vokabularima iz različitih sustava te voditi brigu o održavanju njihove konzistentnosti. Za to je potrebno i određeno znanje, što će biti ilustrirano kasnije.

Čisti, konzistentni i vjerodostojni podatci preduvjet su za ispravno funkcioniranje sustava i za kvalitetno izvještavanje. Stoga je potrebno posvetiti veliku pažnju kvaliteti podataka.

Nedvojbeno je da će svi bitni podatci unutar CroRIS sustava morati biti verificirani – u okviru sustava će se definirati ustanove i osobe (odnosno funkcije) koje će verificirati svaki podatak koji se tiče dotične ustanove. Također, za podatke o znanstvenicima (i svim njihovim podacima) koji formalno ne pripadaju niti jednoj ustanovi, definirat će se ustanova ili tijelo zaduženo za verifikaciju njihovih podataka.

Osim podataka koji su vezani uz osobe/znanstvenike, ustanove, projekte, koji će biti svima u fokusu, postoje mnogobrojni podatci tipa kataloga, vokabulara, klasifikacija i sl. koji su zapravo „ničiji“. Upravo je kvaliteta tih podataka odlučujuća za kvalitetu izvještaja i različitih pregleda. Tako na primjer, ako se u neki katalog/šifarnik nekritički dodaju zapisi, nakon nekog vremena će se ustanoviti da na temelju tih podataka nije moguće napraviti suvisli izvještaj.

7.3.2.1.1 Primjer:

U jednom sustavu u kojem se evidentiraju međunarodne razmjene studenata, evidentirane su ustanove (sveučilišta, fakulteti, instituti) na kojima su studenti ostvarili svoju mobilnost. Za Sveučilište u Grazu (a slični slučajevi mogu se vidjeti i za mnoge druge ustanove) u katalogu su evidentirani sljedeći zapisi:

Šifra	Naziv	Naziv vrste	Država
102986	Karl Franzens Sveučilište u Grazu	Sveučilište	Austrija
102985	Sveučilište u Grazu	Sveučilište	Austrija
103118	Sveučilište Karl Franzens u Grazu	Fakultet	Austrija
103119	Sveučilište Karl Franzens u Grazu	Sveučilište	Austrija

Pri evidenciji mobilnosti studenata korišteni su svi ovi zapisi, pa će se u bazi naći različiti brojevi studenata za svaku pojedinu instancu jedne te iste ustanove.

Zbog ovog „šlamperaja“, na pitanje: Koliko je bilo studenata na Sveučilištu u Grazu? Nećemo moći dobiti odgovor. Istina, moglo bi se zbrojiti sve te stavke i **ručno (!)** unijeti brojku. Ali takva se situacija pojavljuje i pri opisu i drugih ustanova, pa bi trebalo onda, kao prvo, identificirati grupice koje pripadaju pojedinoj ustanovi, pa za svaku grupicu **ručno (!)** izračunati sumu.

Ako je u ovom slučaju jedino bitno evidentiranje podataka (a to sigurno nije!), tada bi nam sustav mogao poslužiti. Ali, s obzirom da je glavna svrha prikupljanja podataka mogućnost izvještavanja, ovaj dio sustava je izgubio smisao – katalog u takvom obliku te navedene šifre kao željeni jedinstveni identifikatori ustanova postali su neuporabivi.

7.3.2.1.2 Preporuka

Preporuča se da se na razini čitavog sustava uvede funkcija kustosa/kuratora podataka (*eng. data curator*), odnosno osobe ili tima čija je isključiva briga i odgovornost održavanje kvalitete podataka, odnosno, propisivanje i primjena standarda i procedura za postizanje i očuvanje kvalitete podataka.

Postupci pri stvaranju i očuvanju kvalitete podataka su:

- profiliranje podataka (*eng. data profiling*) - inicijalna procjena kvalitete podataka i identifikacija problema/procesa koji narušavaju kvalitetu;
- standardizacija podataka – definiranje pravila za upravljanje kvalitetom podataka;
- definiranje procedura za ujednačavanje i čišćenje podataka;
- nadgledanje i trajna briga o kvaliteti – uočavanje neispravnosti, provođenje postupaka za njihovo otklanjanje;
- edukacija korisnika i širenje kulture kvalitete podataka unutar čitavog sustava znanosti u RH.

U CroRIS-u su data curatori vrlo važni te će o njihovom radu ovisiti uspješnost ovog kompleksnog i sveobuhvatnog sustava. Pojedini dijelovi CroRIS-a će zahtijevati više pažnje data curatora, a posebice oni u koje će se na dnevnoj razini unositi veći broj novih zapisa (npr. baza podataka o publikacijama). *Data curatori* bi također trebali raditi na edukaciji administratora pri ustanovama te na taj način osiguravati kvalitetnu administraciju i određenu razinu kvalitete unesenih podataka.

7.3.2.2. Vremenska promjenjivost podataka

Za podatke je potrebno pratiti promjene koje nastaju tijekom vremena. Promjene se evidentiraju zajedno s vremenskim oznakama. Za digitalno pohranjene podatke razlikuju se dvije međusobno nezavisne dimenzije vremena:

- ☞ Vrijeme valjanosti (*valid time*) je vrijeme u stvarnom svijetu kada se neki događaj dogodio ili period u kojem je neka činjenica važeća, neovisno od trenutka kada je informacija o tom događaju/činjenici zapisana u bazu podataka;
- ☞ Transakcijsko vrijeme (*transaction time* ili *system time*) je vrijeme kada je određena promjena zabilježena u bazi podataka.

Ako želimo imati potpunu informaciju, tada treba koristiti obje vremenske odrednice te tada govorimo o bitemporalnim podacima.

7.3.2.3. Višejezični podatci

Tekstni podatci sadržani u CroRIS sustavu zapisivat će se u svojem izvornom obliku – na jeziku originala te, zbog postizanja sumjerljivosti prilikom pregleda podataka i izrade različitih izvještaja morat će biti zapisani također i na hrvatskom i engleskom jeziku.

Zbog toga će svi tekstni podatci u CroRIS bazi podataka morati posjedovati i jezičnu dimenziju.

7.3.3. Kategorije podataka u CroRIS-u

7.3.3.1. Zajednički katalozi

Zajednički katalozi su najjednostavnija kategorija podataka, ali i ujedno i jedna od najvažnijih, koja će omogućiti fleksibilno pretraživanje prema najrazličitijim pokazateljima. Za ove kategorije podataka treba pažljivo odabrati kataloge/ skupove dozvoljenih vrijednosti /vokabulare koji će se koristiti u sustavu CroRIS.

Potrebno je:

1. identificirati vlasnika kataloga/vokabulara
2. identificirati instituciju koja je u stvarnom svijetu zadužena za njihovu definiciju i održavanje
3. identificirati elektronički izvor podataka
4. procijeniti kvalitetu modela, odnosno sheme,
5. procijeniti kvalitetu podataka.

Kao prirodni izvor takvih podataka nameće se Središnji državni portal - Portal otvorenih podataka Republike Hrvatske.

Institucija „vlasnik“ ovih podataka je Ministarstvo uprave RH. Podatci su otvoreni, specificirana je razina otvorenosti od 1 do 5 prema definiciji 5 ★ otvorenih podataka [95].

7.3.3.1.1 Primjer: popis županija u RH

Izvor: Središnji državni portal - Portal otvorenih podataka Republike Hrvatske [69].

Razina otvorenosti je 2:

Razlog: Podaci su u formatu "XLS" s ocjenom otvorenosti: 2.

★★★★ Povezani podaci – URI podataka i povezanost s drugim podacima (npr. RDF)

★★★★ Povezljivi podaci – URIs (npr. RDF)

★★★☆☆ Strukturirani podaci u otvorenom formatu (npr. CSV)

★★★☆☆ Strukturirani podaci u zatvorenom formatu (npr. Excel)

★★★☆☆ Nestrukturirani podaci (npr. PDF)

Bodovi ažurirani: 06.09.2017.

Nažalost, kao rezultat dobije se nešto što je potpuno neupotrebljivo: Podatci su u stvari nestrukturirani – svaki redak sadrži redni broj/šifru/identifikator županije u obliku rimskog broja (!) i naziv županije pisan velikim slovima.

POPIS ŽUPANIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ I GRAD ZAGREB
I ZAGREBAČKA
II KRAPINSKO-ZAGORSKA
III SISAČKO-MOSLAVAČKA
IV KARLOVAČKA
V VARAŽDINSKA
VI KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA
VII BJELOVARSKO-BILOGORSKA
VIII PRIMORSKO-GORANSKA
IX LIČKO-SENJSKA
X VIROVITIČKO-PODRAVSKA
XI POŽEŠKO-SLAVONSKA
XII BRODSKO-POSAVSKA
XIII ZADARSKA
XIV OSJEČKO-BARANJSKA
XV ŠIBENSKO-KNINSKA
XVI VUKOVARSKO-SRIJEMSKA
XVII SPLITSKO-DALMATINSKA
XVIII ISTARSKA
XIX DUBROVAČKO-NERETVANSKA
XX MEDIMURSKA
XXI GRAD ZAGREB

S vlasnicima podataka – kataloga/vokabulara nužno je postići dogovor da izloženi podatci imaju minimalnu razinu otvorenosti 4, odnosno da je poželjna razina 5.

Za osnovne kataloge podataka (jezik, zemlja valuta, županija, grad/mjesto/naselje) trebalo bi biti zaduženo Ministarstvo uprave i izložiti ih u obliku razumljivom kako za ljude, tako i za računala – s minimalnom razinom otvorenosti 4.

Jezik – koristiti ISO 639-2

Zemlja – koristiti ISO 3166-2 (OpenAIRE preporuča ISO 3166-1)

Valuta – koristiti ISO 4217

Gradovi, mjesta - ISO 19155-2:2017 - *Geographic information -- Place Identifier*, Specifično za RH – Ministarstvo uprave – Popis županija, gradova i općina [85] – s minimalnom razinom otvorenosti 4.

Kvalifikacija – izvor podataka je MZO, Hrvatski kvalifikacijski okvir (HKO) – Izvor podataka je Informacijski sustav Registra Hrvatskog kvalifikacijskog okvira [86]. No s obzirom da je popunjavanje Registra HKO-a standardima kvalifikacija prepušteno inicijativi zainteresiranih obrazovnih ustanova, nije za očekivati skoro popunjavanje Registra svim relevantnim kvalifikacijama. S obzirom da je za ovaj projekt zanimljivo isključivo visoko školstvo odnosno, visokoškolske kvalifikacije iz RH – predlaže se da izvor podataka bude Mozvag u vlasništvu Agencije za znanost i visoko obrazovanje RH. Sustav *Mozvag* bi trebao izložiti mrežne usluge koje će omogućiti CroRIS-u prikupljanje podataka o kvalifikacijama.

Znanja i vještine – to su znanja i vještine stečene u formalnom, neformalnom i informalnom obrazovanju. Sa stanovišta CroRIS sustava, to su znanja i vještine koje osobe navode u CV i u materijalima za izbore u znanstvena/znanstveno-nastavna zvanja. Postoji mnoštvo dokumenata na tu temu, ali je teško naći neku sveobuhvatnu klasifikaciju. U nedostatku neke priznate klasifikacije, preporuča se da ova kategorija podataka bude predstavljena otvorenim, nadziranim katalogom gdje su znanja i vještine opisane (povezane) na dvije razine, u smislu vrste/kategorije znanja/vještina i samih znanja, odnosno vještina koje potpadaju pod odgovarajuću vrstu ili kategoriju. Nakon određenog perioda korištenja, analizirat će se katalog i definirati eventualne promjene u strukturi i/ili sadržaju.

7.3.3.2. Kategorija podataka: Osoba

Osoba može biti znanstvenik, autor publikacije, voditelj projekta, prijavitelj patenta, čelnik ustanove, ili se može pojaviti u drugim ulogama unutar CroRIS sustava.

Identifikator osobe – osobe mogu posjedovati razne moguće identifikatore definirane različitim sustavima ili državnim tijelima, ali ne postoji univerzalni identifikator koji bi svaka osoba morala posjedovati. Zbog toga će se identifikator osobe generirati u sustavu CroRIS i bit će povezan s raznim ostalim predvidivim identifikatorima koje osoba može posjedovati, kao što su npr. OIB, JMBG, JMBAG (ISSP), matični broj znanstvenika (upisnik, MZO), Researcher ID (WoSCC), Author ID (Scopus), ORCID.

Kako nastaju podatci o osobi:

Osoba koja je znanstvenik – podatci su sadržani u upisniku znanstvenika

Osoba koja nije upisana u upisnik znanstvenika - podatci o njoj su pristigli kroz evidenciju:

- autora publikacije,
- sudionika na projektu,
- prijavitelja patenta, ...

Bez obzira na izvor podataka, prvo treba ustanoviti je li osoba već evidentirana u CroRIS-u. Postojeći se podatci (identifikatori) povežu s podacima pristiglim iz odgovarajućeg procesa. Ako ne postoje podatci o osobi – evidentira se dostupan skup podataka koji će se kroz sljedeće procese poboljšavati.

Verifikacija podataka – obavlja ustanova kojoj osoba pripada, odnosno ustanova zadužena za verifikaciju onih podataka koji ne pripadaju niti jednoj ustanovi.

Znanstvenik je osoba koja posjeduje matični broj znanstvenika, izdan od MZO i čiji su podatci pohranjeni u Upisnik znanstvenika. Znanstvenik može imati izbor u neko znanstveno zvanje. Inicijalno, podatci o znanstveniku upisuju se na zahtjev, nakon postizanja nekog akademskog stupnja (npr. dr.sc., dr. art. mr.sc., mr. art.).

Podatci o znanstvenim i znanstveno nastavnim zvanjima znanstvenika nastaju kroz odgovarajući proces izbora u zvanje:

- Ustanova zadužena za izbor u znanstveno zvanje definira povjerenstvo za izbor,

-
- Kandidat na temelju podataka pohranjenih u CroRIS te dodatnih podataka (CV i slično) generira prijavu za izbor,
 - Osoba zadužena za verifikaciju podataka na ustanovi verificira podatke,
 - Povjerenstvo u sustav upisuje ocjenu i povezuje s prijavom kandidata,
 - Nadležno tijelo ustanove potvrđuje/odbija prijedlog,
 - Potvrđeni prijedlog prosljeđuje se nadležnom Matičnom odboru - elektronički, sa svim generiranim priložima, elektronički potpisano,
 - Matični odbor (stručna služba) bilježi rezultate izbora,
 - Podatci se prenose u Upisnik znanstvenika (ako je prvi izbor, dodjeljuje se matični broj znanstvenika),
 - Izdaje se potvrda o izboru u znanstveno zvanje
 - Sustav šalje obavijest ustanovi koja je provela izbor i matičnoj ustanovi, a koja ju prima na znanje.

Dodatne informacije o osobi

Dodatne informacije održava sama osoba – stvaranjem odgovarajućeg skupa podataka povezanim s osnovnim informacijama o osobi:

- Kontakt informacije: Elektronička adresa, mobitel, URI, ...
- Fizička adresa (država, mjesto, adresa, geoprostorni podatci)
- Osobni podatci, CV

Ovi se podatci u pravilu održavaju tako da stari podatci ostaju sačuvani, uz promijenjeno vrijeme valjanosti.

Problem definiranja statusa aktivnosti osobe/znanstvenika

Statusu aktivnosti osobe može biti: aktivan, radno aktivan; u mirovini; neaktivan. Za većinu statistika je presudna pripadnost znanstvenika instituciji, ali se može očekivati i postojanje slobodnih znanstvenika (*free-lancer*), umirovljenika ili trenutno nezaposlenih koje treba razlikovati od zaista potpuno neaktivnih ili čak pokojnih. U nekim statističkim izvješćima bi to moglo biti zanimljivo.

Podatke o radnoj aktivnosti i odlasku u mirovinu može se dobiti od matične ustanove znanstvenika. Međutim, znanstvenik, iako je u mirovini, najčešće kroz neko vrijeme nastavlja svoju istraživačku aktivnost. Problem je detektirati trenutak kada znanstvenik prestaje biti aktivan.

Isto tako, za znanstvenike koji nisu zaposleni u nekoj znanstvenoj ili znanstveno-nastavnoj ustanovi ne postoji mogućnost da njihova matična ustanova ažurira status znanstvenika.

Ovaj se problem može riješiti povezivanjem s maticom umrlih [87], koja je pod ingerencijom Ministarstva uprave. Dohvaćanjem podataka o umrlim znanstvenicima moći će se odrediti datum kada je znanstvenik postao neaktivan.

Skupine istraživača - kolaboracije

Skupine istraživača ili kolaboracije, definiraju se refleksivnom vezom kojom se na nadređenoj razini definira skupni autor (kolaboracija) te na nižoj/podređenoj razini osobe – članovi kolaboracije.

Izvori podataka o osobama (znanstvenicima)

Podatci o osobama sadržani su u gotovo svim do sada navedenim izvorima. Postupak integracije podataka o osobama mora obuhvaćati sve te izvore – od Upisnika znanstvenika [92], sustava CROSBİ [12], WoSCC [39], Scopus [40], ORCID [36], DOI [37], Open AIRE [19], DABAR[19], Hrčak [15], NSK normativne baze [91], NSK – Hrvatske bibliografije [19], baze MZO, baze AZVO, Sustav za centralni obračun plaća[88] itd.

7.3.3.3. Kategorija podataka: Projekt

Podatci o projektima (naziv, akronim, vrsta, način financiranja, iznos financiranja, trajanje projekta) višestruko su povezani s ustanovama/organizacijama – u ulozi ustanove koja raspisuje natječaj, financijera, koordinatora projekta, sudionika u projektu; zatim s osobama – u ulogama čelnika ustanove koordinatora/sudionika, voditelja projekta, sudionika u projektu.

Danas se podatci o projektima evidentiraju u Bazi podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju u RH, koju je razvio i održava Institut Ruđer Bošković, od kuda se periodično preuzimaju i implementiraju u sustav CROSBİ. CroRIS će preuzeti postojeće podatke, obaviti profiliranje, standardizaciju podataka i definirati i provesti procedure za pročišćavanje i ujednačavanje podataka.

U budućnosti, CroRIS će preuzimati podatke izravno od organizacije koja raspisuje natječaj, koja će podatke o natječaju izložiti s pomoću mrežnih usluga, pri čemu status otvorenosti podataka mora biti barem 4.

U slučaju da se radi o projektima koje financiraju inozemni financijeri, a čiju realizaciju ne prate hrvatske institucije (ministarstva, agencije, SAFU), ako je moguće, podatke će trebati preuzeti iz odgovarajućih sustava (iz Baze projektnih aktivnosti – koja je razvijena i održavana na Institutu Ruđer Bošković, ili drugi sustavi, kao što je npr. sustav Open AIRE), ili će ih evidentirati ustanova koja je nositeljica projektnih aktivnosti u RH.

Ovisno o trenutno važećim pravilnicima može se javiti problem s definiranjem toga što jest i što nije projekt, kao i pretjerano inzistiranje na razlici između znanstvenog i stručnog, posebno kad je vezano za uvjete za izbor u zvanja. To je još jedan argument za pojačanu ljudsku aktivnost i odgovornost povjerenstva za izbore u zvanja, gdje bi trebali prvenstveno odlučivati o tome koliko je nešto važno i korisno.

7.3.3.4. Kategorije podataka: Ustanova, Organizacija, Organizacijska jedinica, Laboratorij, Istraživački centar, Znanstveni centar izvrsnosti, Udruga

Podatci o ustanovama i organizacijama sadržani su Upisniku znanstvenih organizacija, Upisniku visokih učilišta, najrazličitijim upisnicima i registrima, sustavu CROSBİ te u Sudskom registru.

Iako su različiti upisnici u kojima se ponavljaju podatci o organizacijama izuzetno važni, *de facto*, prilikom prijave na natječaje nitko nas ne traži ispis iz nekog od tih važnih upisnika, već izvod iz sudskog registra. Podatci o organizacijama u sudskom registru su točni i ažurni. Osim osnovnih podataka, sadrže informacije o djelatnostima i čelniku ustanove.

Integracija podataka iz različitih izvora temeljiti će se na Matičnom broju subjekta (MBS) i/ili OIB-u. Za povezivanje s ostalim relevantnim kategorijama podataka, osim MBS i OIB mogu se koristiti i identifikatori/matični brojevi iz odgovarajućih upisnika ili registara.

Razmjenom podataka sa sudskim registrom dobit će se svježiji podatci koji će se zapisivati u sustav CroRIS, zajedno sa svojim vremenskim dimenzijama (vrijeme valjanosti, transakcijsko vrijeme), dok će se odgovarajućem starom zapisu promijeniti vrijeme valjanosti.

Organizacijska jedinica, Laboratorij i Istraživački centar su jedinice koje pripadaju nekoj nadređenoj organizaciji ili ustanovi. Za unos podataka i brigu o točnosti i ažurnosti podataka ovih jedinica u CroRIS-u vodit će brigu nadređene organizacije, odnosno ustanove.

Udruge – baza podataka MZO sadrži podatke o udrugama koje su zatražile potporu MZO; Ministarstvo uprave vodi registar udruga u RH.

CroRIS će preuzeti postojeće podatke, obaviti profiliranje, standardizaciju podataka i definirati i provesti procedure za pročišćavanje, integraciju i ujednačavanje podataka, uz osiguranje sljedivosti podataka.

7.3.3.5. Kategorija podataka: *Facility* (Postrojenje)

Facility, ili postrojenje je mjesto na kojem se odvija istraživanje, na kojem je smještena oprema te pripada nekoj organizacijskoj jedinici.

7.3.3.6. Kategorija podataka: Oprema

Opisuju se karakteristike opreme, vrste opreme, način financiranja (kroz jedan ili više projekata, sredstvima organizacije, donacijom), valuta i cijena opreme, mjesto na kojem se nalazi, osobe zadužene za brigu o opremi te plan korištenja opreme.

Danas se oprema vodi kroz sustav Šestar, razvijen na Institutu „Ruđer Bošković“.

7.3.3.7. Kategorija podataka: Usluga

Opisuju se karakteristike usluge, vrsta, način financiranja, pružatelj usluga i projekt u okviru kojega se ostvaruju usluge. Usluge su stručne ili znanstvene aktivnosti manjeg opsega od projekata, npr. konzultacije, prijevodi, recenzije, poduka itd.

7.3.3.8. Kategorija podataka: Događaj

Događaji su kongresi, konferencije, radionice, seminari, predavanja i sl. Događaji se mogu odvijati unutar projekata ili to mogu biti nezavisni događaji na kojima se objavljuju i prezentiraju radovi.

Događaji su višestruko međusobno povezani – horizontalno i vertikalno. Vertikalna povezanost, u smislu nadređeni/podređeni ostvaruje se kad se skup održava u okviru neke veće cjeline – npr. kongres MIPRO odvija se kroz određeni broj savjetovanja, a savjetovanja se odvijaju svake godine te su horizontalno međusobno povezana.

Događaj se odvija na jednom ili više mjesta, objavljuje se jedan ili više zbornika radova.

Događaj ima više financijera, više sponzora, koji mogu biti organizacije, strukovne udruge i sl., pri čemu tipovi financiranja mogu biti različiti.

Osobe se u kontekstu događaja pojavljuju kao organizatori, voditelji pojedinačnih događaja, autori radova, recenzenti, urednici ili izdavači.

Danas se podatci o događajima vezanim uz publikacije evidentiraju u sustavu CROSB. Također, podatci o događajima za koje organizatori traže potporu od MZO, postoje u bazi podataka MZO. CroRIS će preuzeti postojeće podatke, obaviti profiliranje, standardizaciju podataka i definirati i provesti procedure za pročišćavanje, integraciju i ujednačavanje podataka.

7.3.3.9. Kategorija podataka : Financiranje

Podatci o financiranju podrazumijevaju različite tipove financiranja i njihovu unutarnju strukturu. Tipovi financiranja odnose se na izvore financiranja a to su tipično: Program financiranja, Poziv, Tender, Poklon, Vlastito financiranje. Unutarnja struktura konkretnih tipova financiranja opisuje se reflektivnom vezom između ovih entiteta.

Podatci o financiranju se povezuju s

- ☺ Osobama, koje mogu biti tražitelji financiranja ili kontakt osobe;
- ☺ Projektima na koje se financiranje odnosi;
- ☺ Organizacijama, koje mogu biti u različitim ulogama, kao što su voditelji projekata, suradničke organizacije, pa do organizacije nositelja fonda ili organizacije financijera.

Podatci o načinima financiranjima projekata sigurno se mogu naći u organizacijama koje provode, ili su provodile projekte te u organizacijama koje su raspisivale, provodile i nadgledale projekte, kao što su SAFU, HRZZ, Ministarstvo gospodarstva i sl.

Problem pri integraciji podataka iz ovih izvora mogla bi biti nesumjernost i neujednačenost podataka i njihovih modela, korištenje različitih kataloga/vokabulara/tezaurusa za iste pojmove, nenormaliziranost podataka, upitna kvaliteta podataka, česte promjene strukture podataka, praktički prilikom svakog novog poziva za istu vrstu projekta.

Nakon procjene kvalitete podataka u izvorima, procjene truda potrebnog za integraciju podataka i očekivane koristi trebat će donijeti odluku koja može biti od zanemarivanja starih podataka, djelomične integracije kvalitetnih dostupnih podataka do potpunog preuzimanja svih postojećih podataka. S organizacijama koje predstavljaju izvore podataka o financiranju treba detaljno razraditi formate razmjene i pripadne sheme.

7.3.3.10. Rezultati projekta

7.3.3.10.1 Kategorija podataka: Publikacija

Podatci o publikacijama vode se u sustavu CROSBI. Publikacije mogu biti različitih vrsta i za svaku se vrstu evidentiraju odgovarajuće kategorije podataka (časopis, knjiga, poglavlje u knjizi, članak u časopisu, članak u zborniku radova, ... i mnoge druge). Povezanosti časopisa i članaka u časopisu, zbornika i članka u zborniku, knjige i poglavlja u knjizi definiraju se reflektivnom vezom između odgovarajućih entiteta ove kategorije.

Bilo bi potrebno revidirati postojeći model podataka na kojem počiva CROSBI te ga usuglasiti s odgovarajućim dijelom modela CERIF. Sustav bi trebalo re-implementirati na novu, suvremenu platformu te omogućiti integraciju/povezivanje i razmjenu podataka sa sustavima s kojima je i danas djelomično povezan:

- sličnim sustavima, kao što su *Web of Science Core Collection*, *Scopus*, *PubMed*, *ORCID*, *DOI*, *OpenAIRE* i sl.

- lokalnim sustavima: *Dabar*, *Hrčak*, *ISVU*, *Mozvag*, kao i baza podataka *MZO* koja sadrži podatke o publikacijama za koje je zatražena potpora *MZO*

Takvim povezivanjem, kao što danas CROSBI razmjenjuje podatke sa sustavima *WoSCC*, *Crossref*, *OpenAIRE*, *Google Scholar*, *Hrčak* i *Dabar*, drastično bi se smanjio unos podataka, koji bi uglavnom dolazili iz drugih sustava u kojima su prethodno već bili evidentirani te bi se glavnina posla svela na provjeru i verifikaciju podataka na više razina. Također bi se podatci sadržani unutar sustava *CroRIS* dijelili sa sustavima koji to žele, kao što se to danas odvija

između sustava CROSBİ i *Google Scholar*. Ako to bude pravno moguće i dovoljno, takvim bi se potezom povećala ažurnost i uklonila potreba ručnog unosa. Eventualno nedostatni podaci bi se lakše ručno dodali negoli cjelokupni zapisi.

7.3.3.10.2 Kategorija podataka: Patent

Podatke o patentima vodi Državni zavod za intelektualno vlasništvo RH (DZIV), a djelomično su zastupljeni u CROSBİ bazi.

CroRIS će podatke o patentima pribavljati od DZIV, integrirati s postojećim podacima u CROSBİ sustavu te ih nadograđivati temeljem dobro definiranog sučelja dogovorenog s DZIV.

Trebalo bi razmisliti o uključivanju patenata priznatih u drugim državama, a koje su prijavili hrvatski znanstvenici, koji su rezultat hrvatskih projekata, ili su rezultat projekata u kojima su sudjelovali hrvatski znanstvenici.

Podatke o patentima treba povezati s podacima o projektima, osobama, organizacijama u smislu poslodavca fizičke osobe, ili pravne osobe koja je prijavila patent, financiranju i svim ostalim relevantnim entitetima.

Također, treba uključiti i klasifikacije patenata koje se primjenjuju u RH, internacionalnim klasifikacijama, odnosno u drugim državama od kojih ćemo eventualno preuzimati podatke.

7.3.3.10.3 Kategorija podataka: Proizvod

CroRIS će voditi podatke o rezultatima projekata koji su proizvodi.

Prema klasifikaciji „*OpenAIRE Product Types*“ proizvodi mogu biti tipa:

- ☐ Audiovizualni (*Audiovisual*),
- ☐ Kolekcija (*Collection*),
- ☐ Skup podataka (*Dataset*),
- ☐ Slika (*Image*),
- ☐ Interaktivni sadržaj (*Interactive Resource*),
- ☐ Model (*Model*),
- ☐ Fizički objekt (*Physical Object*),
- ☐ Programska oprema (*Software*),
- ☐ Zvuk (*Sound*),
- ☐ Tekst (*Text*),
- ☐ Postupak (*Workflow*).

Prema CERIF klasifikaciji „*Output Types*“ definira se uži skup vrijednosti:

- ☐ Istraživački skup podataka ili baza podataka (*Research dataset or database*),
- ☐ Glazbena kompozicija (*Musical Composition*),
- ☐ Programska oprema (*Software*),
- ☐ Sadržaj na Webu (*Website content*).

Iz ovog se primjera vidi kako klasifikacije/vokabulari mogu biti različiti, nesumjerljivi te je često nemoguće definirati funkcije preslikavanja s jednog skupa na drugi.

CroRIS će sadržavati podatke o proizvodima koji su nastali kao rezultat projekata. Podatci se povezuju s projektima, organizacijama koje mogu biti u ulozi financijera razvoja proizvoda, korisnika proizvoda te ostalim relevantnim entitetima.

7.3.3.11. Kategorija podataka: Citiranje

Citiranje je kategorija podataka koja se koristi pri vrednovanju rezultata znanstveno-istraživačkih projekata. CroRIS će preuzeti podatke o citiranju iz relevantnih citatnih baza (Wos, Scopus, Google Scholar, PubMed, ...) inicijalno za sve publikacije sadržane u CroRIS bazi podataka te kasnije sinkronizacijom s pomoću definiranih mrežnih usluga i API-ja.

Mogućnosti dobivanja citata ovisit će o modelu nabave API-ja koji će biti prihvaćen. Trebat će uzeti u obzir da i s najobuhvatnijim modelom nisu zahvaćeni pogrešno navedene reference ili citati radova koji nisu indeksirani, ali ih citiraju radovi koji su indeksirani. Ti podaci mogu se dobiti samo pretraživanjem dodatnih mogućnosti pojedinih baza (primjerice *Cited Reference Search* i *View Secondary Documents*). Kod nekih autora je broj takvih dodatnih citata zanemariv, ali kod nekih se radi i o stotinama citata. Dio tih podataka može se ispraviti.

7.3.3.12. Kategorije podataka: Metrika, Indikator, Mjera

Ove kategorije podataka omogućavaju da se definiraju kriteriji na temelju kojih će se obavljati ocjenjivanje uspješnosti ili utjecaja znanstveno-istraživačkog na rada na različite aspekte društvenog života, kao što su ekonomija, okoliš, zdravlje, društveni razvoj, kultura, zakonodavstvo, javne politike i sl.

Kriteriji mogu biti primjenjivi na razini osobe/istraživača, , projekta, znanstvenog područja, organizacije, regije, države.

Definiraju se na nekoliko razina - kao

- sustavi (metrike)
- indikatori, odnosno pokazatelje uspješnosti te
- mjere - vrijednosti pojedinih indikatora, odnosno kvantitativne pokazatelje uspješnosti.

7.3.3.13. Model podataka – zaključak

Vrlo je važno na kraju napomenuti da će na temelju pročišćenih podataka o organizacijama te njihovoj povezanosti s podacima o osobama i publikacijama (afilijacija) biti nužno zatražiti obavljanje ispravaka u izvorišnim bazama podataka (WoSCC, Scopus, Google Scholar, ...).

Važno je da svaka organizacija propiše jasnu uputu svojim zaposlenicima kako se ona navodi kao afilijacija na radovima i dr., na hrvatskom i engleskome jeziku. Autori to moraju poštovati, jer će svako odstupanje dovesti do ručnog ispravljanja podataka u svim važnim citatnim bazama.

Poželjno bi bilo, za potrebe analize, iz citatnih baza podataka dobiti afilijacije na barem dvije razine (sveučilište + fakultet).

Ovako definirani model omogućit će, kako integraciju s postojećim sustavima, tako i međusobnu integraciju sustava zasnovanih na CERIF modelu. Standardni format za razmjenu podataka između sustava temeljenih na CERIF modelu je CERIF-XML [62].

Na taj način bit će olakšana razmjena podataka s europskim sustavima temeljenim na CERIF modelu, lokalnim sustavima pojedinih država članica te globalnim europskim projektima i infrastrukturama, kao što je npr. *OpenAIRE*. Time sustav CroRIS postaje ravnopravnim dijelom europskog istraživačkog prostora, kompatibilan s europskom

istraživačkom infrastrukturom te informacijski sustav koji je usklađen s trendovima u Europskoj Uniji i koji će podupirati viziju unaprjeđivanja znanosti i kvalitete znanstvenih istraživanja u RH.

7.3.4. Vlasništvo podataka u sustavu i ovlasti

7.3.4.1. Popis prepoznatih skupina korisnika sustava

- ☐ Znanstvenici u institutima
- ☐ Znanstveno-nastavno osoblje na sveučilištima
- ☐ Stručno osoblje na sveučilištima / sastavnicama
- ☐ Nastavno osoblje na veleučilištima i visokim školama
- ☐ Potencijalni studenti
- ☐ Studenti
- ☐ Stručnjaci u gospodarstvu
- ☐ Gospodarstvenici
- ☐ Poduzetnici
- ☐ Ministarstvo znanosti i obrazovanja
- ☐ Nacionalna zaklada za znanost
- ☐ Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta
- ☐ Državni zavod za statistiku
- ☐ Javnost
- ☐ Ministarstvo vanjskih poslova i diplomatske službe RH

7.3.4.2. Vlasništvo podataka

S obzirom da izradu, a i kasnije održavanje sustava CroRIS financira MZO, smatramo logičnim da MZO bude vlasnikom podataka koji su u njemu pohranjeni. Ovdje se pod vlasništvom podrazumijeva pravo na korištenje informacija. Institucije i znanstvenici odgovorni su za točnost podataka koje su unijeli u sustav.

Veći dio podataka (osobito onih koji ne spadaju u kategoriju osobnih podataka) bi trebao biti dostupan pod *Creative Commons 0* licencijom. Na taj se način osigurava ponovno korištenje tih podataka, omogućuje se dodavanje novih vrijednosti ili usluga iskorištavanjem postojećih podataka te to predstavlja značajan korak prema transparentnijem društvu.

7.3.4.3. Ovlasti nad podacima

Podatci bi, osim osobnih podataka poput kućne adrese ili privatnog telefona, trebali biti javni kako bi ih slobodno, bez prepreka i troškova, mogli upotrebljavati svi kojima mogu koristiti. U tom smislu je pitanje dozvola čitanja podataka bespredmetno. Ne bi se smjelo izmišljati prepreke tome pod krinkom tobožnje zabrinutosti za ugrožavanje nečije privatnosti. Znanstvenici i visokoškolski nastavnici su javne osobe i njihov rad je podložan sudu javnosti jer se financira većim dijelom iz državnog proračuna, tj. na teret poreznih obveznika. Trebalo bi propisati da se izborom u zvanje automatski osoba upisuje u Upisnik znanstvenika. Ne treba biti opcija ne upisati nekoga u Upisnik, nego ne izabrati ga u zvanje. Međutim, trebalo bi biti dovoljno razvidno da je u interesu pojedinca i institucije da svoje podatke održava ažurnima, što će biti olakšano jednokratnim ili automatiziranim unosom.

Ostaje važno pitanje ovlasti nad unosom, mijenjanjem i brisanjem podataka. Glede toga treba predložiti način identifikacije ovlaštenih korisnika. Idealna bi bila biometrijska identifikacija, kad i ako postane općeprihvatljivom. Trenutačno predlažemo identifikaciju

identitetom iz sustava AAI@EduHr za osobe koje ga posjeduju, odnosno identitetom iz sustava CroRIS.

Unositi, brisati, mijenjati i korigirati podatke selektivno mogu znanstvenici, osobe sa znanstvenih institucija, Srce, NSK, MZO i Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta, ovisno o njihovim domenama nadležnosti koje treba detaljnije razraditi, ali su djelomično opisane u poglavlju 6.

Podatke o radovima nakon automatskih ili ručnih izmjena treba verificirati barem netko od autora takvog rada ili osoba ovlaštena od izvora podatka. Autori radove imaju pravo uređivati, ali je nakon toga potrebna verifikacija. Za odabir osobe ili institucije koja će to raditi nismo nadležni. Jedna prihvatljiva mogućnost je knjižničar u ustanovi znanstvenika. Od institucija, iskustvom, opremom i namjenom, bi to mogli biti knjižničar u Srcu i/ili NSK. S druge strane jest činjenica da je na tom području dugi niz godina uspješno djelovao Institut Ruđer Bošković, što se ne bi smjelo zanemariti, iako formalno to ne pripada u njegove primarne zadatke.

Uz svaki zapis treba u bazi voditi dovoljno detaljan trag operacija (što, tko, kada, odakle) obavljenih nad njime.

7.4. Informacijska sigurnost

7.4.1. Sigurnost od neovlaštenog pristupa informacijama

Kako je većina podataka u sustavu CroRIS javna, od neovlaštenog pristupa treba štiti samo ograničeni skup doista osobnih podataka o znanstvenicima, što se može osigurati klasičnim sustavom uloga povezanih s elektroničkim identitetom korisnika sustava.

7.4.2. Sigurnost od gubitka informacija

Osigurati bi se mogla barem jednom dnevno te odvojeno jednom mjesečno sigurnosna kopija podataka, lokalno u Srcu i na udaljenoj lokaciji na tektonski odvojenom i manje ugroženom terenu (npr. u Puli) te u računalnom oblaku u gotovo stvarnom vremenu.

7.4.3. Sigurnost od iskrivljavanja informacijskih sadržaja

Iako opasnost nije tako dramatična kao u nekim drugim djelatnostima, dobro smišljene zlonamjerne intervencije mogu ipak naškoditi pojedincu ili ustanovi te kompromitirati sustav CroRIS, njegovu ozbiljnost i vjerodostojnost.

Standardne mjere protiv napada na sustav treba uspostaviti i održavati. Rizik od uništenja podataka ne bi smio uzrokovati više od jedan dan potpunog izbacivanja CroRIS-a iz rada, uz mogućnost oporavka koja uključuje i ponavljanje unosa nekih podataka, u roku ne duljem od tri dana.

7.5. Presentacija sadržaja CroRIS-a na webu

Kao neke od ciljeva projekta, za sve dolje navedene prezentacije na webu, sadržaj i oblik prikaza treba usuglasiti s odabranim oglednim institucijama i postojećim propisima. Gdje je moguće i gdje se za to uoči potreba, trebalo bi utjecati na propise da se korigiraju u željenom smjeru. Ovdje ne možemo detaljnije opisati dizajn programskog sučelja. Možemo predvidjeti neko jednostavnije generičko sučelje, a pojedine ustanove mogu angažirati dizajnere za web kako bi njihova prezentacija dobila na kvaliteti i dopadljivosti.

7.5.1. Tipična izvješća

Sva izvješća iz sustava trebaju biti načinjena za zadani vremenski period na više razina grupiranja, pri čemu treba biti moguće na zahtjev sakriti detaljne podatke ili zadanu razinu grupiranja, te promijeniti redoslijed sortiranja i grupiranja na uniforman način. Gdje god je moguće, izvješća trebaju biti i grafička. Velika većina izvješća iz sustava, ako ne i sva, trebala bi biti javna.

Osim tipičnih, razumljivo je da će se pojaviti potrebama i za nizom novih i do tada nepredviđenih izvješća. Treba omogućiti korisniku kreiranje netipičnih izvješća koja se zatim mogu pohraniti kao predložak, analogno unaprijed prepoznatim tipičnima.

7.5.1.1. Institucije i znanstvenici

Popis i sumarni podatci o znanstvenim institucijama po poljima i područjima

Popis i sumarni podatci o znanstvenim institucijama po županijama i mjestima

Popis i sumarni podatci o aktivnim znanstvenicima po poljima, područjima i zvanjima

Popis i sumarni podatci o aktivnim znanstvenicima po županijama, mjestima i zvanjima

Popis i sumarni podatci o aktivnim znanstvenicima po znanstvenim institucijama i zvanjima

CV znanstvenika na hrvatskom i engleskom

Izvod iz registra znanstvenika

Izvod iz registra znanstvenih institucija

Znanstvena produkcija zadanog znanstvenika

Izvješće za izbor u zvanje sa svim potrebnim elementima

7.5.1.2. Znanstveni instrumenti i oprema

Popis i sumarna vrijednost po poljima, područjima i ustanovama

Popis i pojedinačna vrijednost projekta, sumarna vrijednost po županijama, mjestima i institucijama

7.5.1.3. Projekti

Popis i sumarna vrijednost po poljima, područjima i ustanovama

Popis i sumarna vrijednost po županijama, mjestima i institucijama

7.5.1.4. Financiranje institucija

Sumarni prihodi po županijama, mjestima i institucijama prema izvorima prihoda, prema ZZDVO-u ali uz bolju raščlambu ostalih izvora prihoda

Sumarni prihodi po poljima i područjima prema izvorima prihoda

Prema ZZDVO-u izvori financiranja su iz:

1. sredstava osnivača,
2. državnog proračuna Republike Hrvatske,
3. proračuna županija, gradova i općina,
4. školarina,

-
5. prihoda od znanstvenih, istraživačkih, umjetničkih i stručnih projekata, znanstvenih i stručnih elaborata i ekspertiza,
 6. zaklada, donacija i pomoći,
 7. prihoda od nakladničke djelatnosti,
 8. prihoda ostvarenih na tržištu,
 9. prihoda od imovine, udjela u trgovačkim društvima, prihoda ostvarenih od pravnih osoba iz članka 66. Zakona, kao i prihoda od ulaganja fizičkih i pravnih osoba,
 10. ostalih izvora.

7.5.1.5. Znanstvena produkcija

Broj znanstvenih radova po kategorijama, područjima i poljima

Broj znanstvenih radova po kategorijama, institucijama i znanstvenicima

Ukupna citiranost po područjima i poljima

Ukupna citiranost po institucijama i znanstvenicima

7.5.1.6. Izvješća za Državni zavod za statistiku

Istraživanje i razvoj

Proračunska izdvajanja za istraživanje i razvoj

Ljudski potencijali u znanosti i tehnologiji

Patenti

Karijere doktora znanosti

Popisi doktora znanosti po godinama stjecanja doktorata

7.5.1.7. Financiranje časopisa, knjiga, skupova, programa popularizacije znanosti, udruga

Odobrena sredstva po područjima, poljima, institucijama, županijama i časopisima

Odobrena sredstva po područjima, poljima, institucijama, županijama i knjigama

Odobrena sredstva po područjima, poljima, institucijama, županijama i programima popularizacije znanosti

Odobrena sredstva po djelatnostima, županijama i udrugama

7.5.1.8. Državne nagrade za znanost

Nagrađeni po područjima, poljima, institucijama i vrsti državne nagrade za znanost

7.5.2. Znanstveni profil institucije

Treba navesti i po ponuđenim ključnim riječima, elementima unije ključnih riječi ili eventualno koristiti stablastu strukturu da se ubrza i ograniči prostor pretraživanja, pretraživati pojedince, ustanove i projekte koji imaju znanja i/ili profesionalne vještine tražene u gospodarstvu, odnosno koji imaju realizirane projekte ili projekte u tijeku, slične onome što gospodarski subjekt traži.

Ako ne bude zapreka postavljenih temeljem zaštite privatnosti podataka, prikladno bi bilo ilustrirati tijek profitabilnosti pojedinih projekata, domaćih i međunarodnih, kretanje prihoda ustanove s tog naslova, broj zaposlenih koji su potpuno ili djelomično na tim poslovima

angažirani, po užem području djelatnosti. Tamo gdje se financijska sredstva doživljavaju kao usko grlo napretka trebalo bi na taj način pokušati privući domaće investitore. Tamo gdje se školuje deficitarne kadrove, prezentacijom bi se trebalo motivirati stipenditore, a ujedno to iskoristiti za privlačenje studenata u takva područja rada.

Treba ugraditi višejezičnost, odnosno barem engleski. Hrvatsko i englesko sučelje moraju bi biti obvezni na svim razinama i za sve vrste podataka. Činjenica je da je engleski prihvaćen kao globalni jezik znanstvene komunikacije. Pogodno bi bilo da ima i njemački, talijanski i francuski. A s vremenom i kineski, ovisno o teme kako se budu razvijale međunarodne okolnosti i stasali kadrovi. Slično kao i za hrvatske investitore, trebalo bi prirediti i ako je moguće prezentirati eventualnu atraktivnost za strane partnere na znanstvenim projektima, privući strane gostujuće nastavnike, ali i eventualne investitore. Za ove zadnje trebalo bi dati i naputke kako bi uz što manje napora mogli pokušati proći kroz postupke hrvatske birokracije.

Treba prirediti tipske izvještaje kakve zahtijeva AZVO prilikom akreditacije i omogućiti da se interaktivno zatraže na mrežnoj stranici ustanove.

Koristeći iskustva i informacije o zahtjevima stranih akreditatora, treba pripremiti adekvatne izvještaje na engleskome. Vjerojatno će ih u konkretnim slučajevima trebati podešavati specifičnim zahtjevima.

7.5.3. Profil znanstvenika

Analogno znanstvenom profilu institucije, treba izraditi izvještavanje podataka o pojedinom znanstveniku, odnosno grupi znanstvenika koji dijele neke zajedničke atribute.

7.5.4. Prezentacija potreba gospodarstva za istraživanjima

Omogućiti gospodarskim subjektima tzv. *hosting* – tj. da CroRIS omogući prihvati i prezentaciju sadržaja koji pripreme gospodarstvenici, da sebe u nekoj manjoj mjeri prezentiraju, ali prvenstveno da pokušaju iskazati vlastite potrebe koje bi neke zastavno-znanstvene ili znanstvene ustanove mogle pokušati riješiti. Treba pripremiti prihvaćanje tipskih podataka koje gospodarski subjekti mogu popuniti. Ovdje će trebati provjera autentičnosti predstavljanja kako se ne bi iz konkurentskih razloga pokušalo nekome naškoditi.

7.6. Zaštita osobnih podataka

Iz perspektive Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća od 27. travnja 2016. o zaštiti pojedinca u vezi s obradom osobnih podataka i slobodnom kretanju takvih podataka (Opća uredba o zaštiti podataka, engl. *General Data Protection Regulation*, GDPR; u daljnjem tekstu: Uredba), pri izgradnji novog informacijskog sustava je potrebno obratiti i dodatnu pozornost na zaštitu osobnih podataka.

Osobni podatak je prema AZOP-u svaka informacija koja se odnosi na fizičku osobu koja je identificirana ili se pomoću tog podatka može identificirati na osnovi identifikacijskog broja (OIB-a), imena i prezimena i adrese stanovanja, e-mail adrese, podataka o stručnoj kvalifikaciji, radnom mjestu, bankovnim računima, kreditnoj zaduženosti i sl.

Alternativna definicija osobnog podatka je da je to svaki podatak koji se odnosi na pojedinca čiji je identitet utvrđen ili se može utvrditi; pojedinac čiji se identitet može utvrditi jest osoba koja se može identificirati izravno ili neizravno, osobito uz pomoć identifikatora kao što su ime, identifikacijski broj, podatci o lokaciji, mrežni identifikator; ili uz pomoć jednog ili više čimbenika svojstvenih za fizički, fiziološki, genetski, mentalni, ekonomski, kulturni ili socijalni identitet tog pojedinca.

Korisnik sustava je pojedinac čiji je identitet utvrđen ili se može utvrditi; osoba o kojoj sustav prikuplja osobne podatke ili ih obrađuje.

Obrada osobnih podataka je svaki postupak ili skup postupaka koji se obavljaju nad osobnim podacima bilo automatiziranim bilo neautomatiziranim sredstvima kao što su prikupljanje, bilježenje, organizacija, strukturiranje, pohrana, prilagodba ili izmjena, pronalaženje, obavljanje uvida, uporaba, otkrivanje prijenosom, širenjem ili stavljanjem na raspolaganje na drugi način, usklađivanje ili kombiniranje, ograničavanje, brisanje ili uništavanje.

Voditelj obrade je fizička ili pravna osoba, tijelo javne vlasti, agencija ili drugo tijelo koje samo ili zajedno s drugima određuje svrhe i sredstva obrade osobnih podataka; kada su svrhe i sredstva takve obrade utvrđeni pravom Europske unije ili pravom države članice, voditelj obrade ili posebni kriteriji za njegovo imenovanje mogu se predvidjeti pravom Europske unije ili pravom države članice.

Izvršitelj obrade je fizička ili pravna osoba, tijelo javne vlasti, agencija ili drugo tijelo koje obrađuje osobne podatke u ime voditelja obrade.

Aktivnost obrade osobnih podataka je svaki skup postupaka nad skupom osobnih podataka utemeljen na određenoj svrsi obrade, bez obzira je li dostupan na središnjem mjestu ili raspršen funkcionalno, bez obzira je li sadržan u računalnim bazama, vodi se drugim tehničkim pomagalicama ili ručno.

7.6.1. Osobni podatci u CroRIS-u

Predvidivo će se u CroRIS-u pohranjivati sljedeći osobni podatci:

- Ime i prezime
- Adrese elektroničke pošte
- Osobne identifikacijske oznake: OIB, matični broj znanstvenika, ResearcherID, ORCID, ...
- Fizičke i logičke adrese uređaja s kojih osoba koristi sustav
- Datum, mjesto i država rođenja
- Kućna adresa
- Kontakt telefon
- Državljanstvo
- Spol

7.6.2. Načela prilikom dizajna sustava

Prilikom dizajna sustava treba uzeti u obzir nekoliko važnih načela.

Zaštićeni pristup podacima. Pristup osobnim podacima treba biti zaštićen autentikacijskom i autorizacijskom infrastrukturom. Samo osobe čiji je identitet poznat i autorizirane su za rad s pojedinim osobnim podacima trebaju moći imati pristup tim podacima.

Izuzetak od ovog načela su osobni podatci u sklopu podataka o publikacijama. S obzirom da su publikacije po svojoj prirodi javne, tako su i osobni podatci objavljeni uz njih javni i smatra se da je autor publikacije pristankom i traženjem objave publikacije pristao i na objavu tog dijela svojih osobnih podataka.

Minimizacija skupa osobnih podataka. Ovo načelo se odnosi na količinu osobnih podataka koji se prikupljaju. U cilju zaštite osobnih podataka svaki sustav treba skupljati samo one podatke koji su nužni sa stajališta zadovoljavanja očekivanih funkcionalnosti

sustava, poštovanja odredaba zakona i drugih propisa te pružanja razine usluge. Svakako bi korisnik/znanstvenik morao moći odabrati koje će podatke učiniti javnima, a koje ne, iako smatramo da bi pretpostavljena vrijednost trebala biti „svi podaci javni“.

Informiranost krajnjih korisnika. Krajnji korisnici trebaju biti informirani o osobnim podacima koji se prikupljaju, načinu uporabe tih podataka i drugim sustavima kojima su osobni podatci dostupni.

7.6.3. Obrade osobnih podataka u CroRIS-u

Osobni podatci se u CroRIS-u obrađuju u svim procesima koji se odnose ili su povezani s podacima o znanstvenicima i istraživačima. Ove obrade pokrivaju procese opisane u ranijim poglavljima.

7.6.4. Voditelj i izvršitelj obrade podataka

Informacijski sustav o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti će biti u vlasništvu Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO), pa je u tom smislu voditelj obrade podataka ovog sustava MZO.

Izvršitelj obrade će biti ustanova kojoj MZO povjeri daljnji razvoj i održavanje sustava. Logično je pretpostaviti da će to biti ustanova koja će sustav razviti, dakle Sveučilište u Zagrebu - Sveučilišni računski centar (Srce).

7.6.5. Svrha skupljanja podataka

Prikupljanje i obrada osobnih podataka u CroRIS-u može se utemeljiti na jednoj od sljedećih osnova ili više njih.

Poštivanje odredaba zakona i drugih propisa. Prikupljanje i obrada osobnih podataka nužni su radi poštovanja odredaba zakona i drugih propisa koji obvezuju voditelja obrade, kao i radi provođenja javne ovlasti koju izvršitelju obrade može dodijeliti zakonom nadležno državno tijelo (članak 6. stavak 1. točka c) i e) Uredbe);

Nužnost za korištenje usluge. Obrada osobnih podataka je nužna za korištenje usluga koju informacijski sustav pruža, a kojima korisnik pristupa temeljem zahtjeva ili ispunjavanjem pristupnice (npr. zahtjeva za upis u Upisnik znanstvenika), a sukladno pravilniku informacijskog sustava, pri čemu ispunjavanje pristupnice ili ispunjavanje zahtjeva ima karakter sklapanja ugovora s voditeljem obrade za korištenje tih usluga (članak 6. stavak 1. točka b) Uredbe);

Legitimni interesi. Obrada je nužna za potrebe legitimnih interesa voditelja ili izvršitelja obrade, kao što je npr. održavanje razine usluge i sigurnosti informacijskog sustava (članak 6. stavak 1. točka f) Uredbe);

7.6.6. Procjena rizika kod zaštite osobnih podataka

Uzevši u obzir načelo zaštićenog pristupa podacima koje podrazumijeva autentikaciju i autorizaciju korisnika, kao i sve ostale dobre prakse dizajna informacijskih sustava koje se odnose na sigurnost i ograničenja pristupa podacima, a koje se u implementaciji CroRIS-a očekuju, najveći rizik koji se odnosi na zaštitu osobnih podataka se odnosi na interoperabilnost ovog sustava s drugim informacijskim sustavima. Naime, za očekivati je da će CroRIS, kao referentni izvor podataka o znanstvenicima, biti korišten od većeg broja drugih informacijskih sustava i programskih rješenja koji će, između ostalih preuzimati i osobne podatke. Time osobni podatci iz CroRIS-a postaju dostupni trećim stranama.

Ovaj rizik se može ublažiti dizajniranjem programskog pristupa podacima (API) tako da se uzmu u obzir sljedeća pravila:

- svaki programski pristup također treba biti autenticiran i autoriziran
- pristupne podatke za programski pristup izdaje administrator sustava
- autorizaciju za korištenje pojedinih skupina podataka, uključujući i osobne podatke, daje zaduženi administrator podataka na svakoj znanstvenoj ustanovi
- krajnji korisnici trebaju biti obaviješteni o sustavima i programskim rješenjima koji imaju omogućen pristup njihovim osobnim podacima.

7.6.7. Izvještavanje korisnika o uporabi osobnih podataka

Korisnike sustava treba adekvatno i dinamički obavještavati o uporabi njihovih osobnih podataka. Sustav je potrebno dizajnirati tako da svaki korisnik treba moći pristupiti informacijama o:

- činjenici prikupljanja i obrade od strane voditelja i izvršitelja obrade,
- kontakt podacima službenika za zaštitu podataka izvršitelja obrade,
- svrsi prikupljanja i pravnoj osnovi obrade osobnih podataka,
- konkretnom legitimnom interesu voditelja ili izvršitelja obrade ukoliko se obrada temelji na legitimnom interesu,
- vanjskim sustavima koji imaju pristup njihovim osobnim podacima,
- prijenosu osobnih podataka u međunarodne organizacije
- razdoblju pohrane osobnih podataka ili kriterijima za utvrđivanje tog razdoblja,
- pravima koja se ostvaruju na zahtjev osoba čiji se osobni podatci obrađuju
- pravu na prigovor nadzornom tijelu za praćenje primjene Uredbe u Republici Hrvatskoj,
- činjenici da li je prikupljanje osobnih podataka zakonska ili ugovorna obveza ili uvjet za sklapanje ugovora sa Srcem te eventualnim pravnim posljedicama propusta davanja traženih osobnih podataka.

Informiranost osoba čiji se osobni podatci prikupljaju i obrađuju treba osigurati na sljedeće načine:

- u sklopu pravilnika o korištenju CroRIS-a
- isticanjem Obavijesti o privatnosti na web stranicama pojedinih programskih modula CroRIS-a i isticanjem poveznice na politike privatnosti voditelja i izvršitelja obrade, ako postoje.

7.6.8. Prava korisnika

Sukladno Uredbi, korisnici imaju sljedeća prava:

-
- pravo na pristup (informacija o tome da li se obrađuju osobni podatci konkretne osobe, svrhu takve obrade itd.),
 - pravo na ispravak/dopunu (zatražiti ispravak ili dopunu osobnih podataka ukoliko su oni nepotpuni, odnosno, netočni),
 - pravo na brisanje (zaborav),
 - pravo na ograničenje obrade (vremenski, po obuhvatu i po pravima pristupa),
 - pravo na prenosivost (isporuku osobnih podataka korisnika, u uobičajeno upotrebljavanom i strojno čitljivom formatu kao i prijenos osobnih podataka drugom voditelju obrade pod uvjetom da je to tehnički izvedivo),
 - pravo na prigovor (na obradu svojih osobnih podataka koja je utemeljena na postojanju legitimnih interesa za obradu, ako takva postoji).

Korisnici svoja prava trebaju moći ostvariti putem zahtjeva službeniku za zaštitu podataka izvršitelja obrade. No, svakako valja imati na umu da pojedina prava mogu biti limitirana samom svrhom skupljanja i obrade podataka, poglavito ako se radi o zakonskim obavezama.

7.6.9. Procjena rizika od pretjerane zaštite podataka

Nije suvišno spomenuti opasnost od pretjerane zaštite podataka. Prema [1], štetne posljedice takozvanih GDPR pravila osjetili su i autori prilikom provođenja anketa, gdje oko 30% ispitanika nije navelo svoju pripadnost nekoj od država, tako da su izvješća nepotpuna i neadekvatna te autori već najavljuju da će u budućim anketama izmijeniti tu praksu.

Prenaglašeno poštivanje privatnosti podataka je već ponegdje dovedeno do apsurdna i može biti od koristi varalicama. Roditelji mogu uzdržavati svoga odraslog i punoljetnog sina ili kćer godinama, u uvjerenju kako uspješno studiraju, a možda se nisu pomakli s prve godine. Roditelji to nemaju pravo saznati. Slično je s osobama koje nisu vratile kredit, koji se lažno predstavljaju itd.

Posljedice takve prakse nisu jeftine. Banke, primjerice, ne smiju znati koji su njihovi klijenti već dokazano loši zajmoprimci. Posljedica je propisivanje većih kamatnih stopa na kredite zbog uvećanog rizika za banku, a opet na štetu poštenih građana.

Možda je samo pitanje vremena kad će i znanstvenici zatražiti svoja „prava“ da obmanjuju javnost – recimo pretendirajući da su autori velikog broja priznatih članaka ili članovi nekih slavni akademija.

Ako, dakle, (osrednji) znanstvenici, pozivajući se na zaštitu svojih osobnih podataka, ili proglašavajući da su osobni podatci oni koji to zapravo nisu, uskrate javnosti prezentaciju svojih dostignuća, CroRIS nema perspektivu jer nije ispunio svoju svrhu, a takvi će znanstvenici i dalje trošiti proračunska sredstva koja bi vrhunski znanstvenici itekako dobro znali iskoristiti.

8. Tehnička osnovica sustava CroRIS

Sustav CroRIS treba se temeljiti na

- relacijskoj bazi podataka
- troslojnoj arhitekturi
- web sučelju koje se može koristiti kroz moderniji internetski preglednik, na stolnim ili mobilnim uređajima
- mobilna aplikacija u nekoj budućoj verziji

O konkretnim alatima s kojima će se razvijati sustav odlučit će se tijekom izrade izvedbenog rješenja.

9. SWOT analiza CroRIS-a

SWOT (akronim od engl. *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*) analiza je tehnika strateškog planiranja koja obično sadrži pretežito poznate činjenice, ali je uobičajeni način njihova sistematiziranja u tablici 2*2 na unutrašnje (S, W) i vanjske (O, T) faktore u redcima tablice, a po stupcima na faktore koji pomažu (S, O) i na one koji štete projektu (W, T).

Slijedi analiza koja je odraz naših konkretnih saznanja i informacija koje su nam bile dostupne, ali i osobnih iskustava stečenih dugogodišnjim radom u području visokog obrazovanja i znanosti.

9.1. Snaga (S)

Snaga je u relativno dobroj razvijenosti obrazovnog sustava, informacijskoj infrastrukturi sustava znanosti i obrazovanja, postojanju tradicije korištenja ili pokušaja korištenja aplikacija za evidenciju znanstvene i stručne djelatnosti. Najvažniji takav postojeći sustav u Hrvatskoj je CROSB I koji ima svoje početak u ranim devedesetim godinama prošlog stoljeća. Uspio je postati neophodnim u visokom obrazovanju kao referentan za izbore i napredovanja u znanstveno-nastavnim zvanjima, kao izvor podataka za akreditacije i reakreditacije, za natjecanje u dobivanju projekata i slično.

Postoji također duga tradicija informatizacije visokog školstva (ISVU) što znači da bi razvoj CroRIS-a trebao omogućiti objedinjeno statističko analiziranje znanstvene i nastavne djelatnosti. Rezultati bi mogli pomoći u promišljanju vođenja državne politike u znanosti i visokom obrazovanju te formuliranju pripadnog zakonodavstva.

U preliminarnim razgovorima s dionicima sustava visokog obrazovanja i znanosti u Hrvatskoj naišli smo na inicijalno povoljan prijem naših zamisli i namjera te je to jedna od snaga koju bismo trebali znati iskoristiti.

9.2. Slabosti (W)

Postalo je teško pronaći adekvatan kvalitetan profesionalni računarski kadar za rad na razvoju predmetnog projekta. Razloge, a prvenstveno su to plaće programskih inženjera koje zaostaju u usporedbi s razvijenim svijetom, možda ne treba niti navoditi.

Možda neće biti moguće osigurati da sve što postoji u računalno čitljivom obliku automatizmom uđe u CroRIS. Postoji stoga opasnost od potrebe da znanstvenici moraju intervenirati na sadržajima baze podataka CroRIS-a ili ih čak dijelom unositi. To bi moglo ozbiljno ugroziti uspostavu CroRIS-a.

Politika u znanosti i visokom obrazovanju predstavlja inherentnu slabost planiranog CroRIS-a jer bi bilo štetno primijeniti rezultate iz CroRIS-a za pojednostavnjeno automatizirano obavljanje izbora u zvanja.

9.3. Prilike (O)

CroRIS bi trebao pružiti priliku znanstvenicima da se u što većoj mjeri oslobode nepotrebnog administrativnog posla koji počinje prvom prijavom na natječaj, ponavlja se svakih barem 5 godina prilikom reizbora, prilikom svakog javljanja na natječaj po javnoj nabavi ili za EU projekte, odnosno prilikom reakreditacije matične ustanove, a vjerojatno i u još mnogim drugim okolnostima, kao što su kvalifikacija za recenzenta, povjere nastave, provođenje izbora u zvanja, osobni podatci za mentorstvo i autorstvo članaka, tiskanje jubilarnih publikacija itd. Najčešće se radi većinom o istim informacijama, ali se traži drugačija prezentacija. Primjerice, negdje se radovi redaju kronološki, a negdje se traži obrnuti

redosljed, tj. najprije najnoviji radovi kao najrelevantniji za predmet odlučivanja. Trebalo bi evidentirati životopis znanstvenika u nekom standardnom formatu koji bi se jednostavno moglo ažurirati. Znanje stranog jezika u opisu života se ocjenjuje na različite načine. Za neke svrhe se danas u životopisu traži *Ich-Form*, a za druge impersonalni stil. Zatražena duljina teksta, izražena u broju znakova, također varira.

Otklonit će se slabost postojećeg sustava u kojem autori unose atribucije i sadržaje svojih radova, pa je kod više autora česta pojava višestrukog pojavljivanja istog rada, ali uz razlike u nekima od atribucija. Mnogo znanstvenih i stručnih dostignuća nije bilo nikad uneseno, ako bi autori ocijenili da im nisu neophodna za neki njihov konkretni trenutni cilj jer npr. više nemaju (re)izbore ili imaju evidentirano već preko stotinu diplomskih radova, a za (re)izbor ih je dovoljno vrlo malo, tj. kumulativno u životu onoliko, koliko netko ima na jednom diplomskom roku.

Pri pokušaju olakšavanja posla izbornim tijelima, treba uočiti mogućnost da se dogradnjom prilično jednostavne logike, preuzete iz zakonskih propisa i pravilnika, programski sustav „zaokružiti“ i tako omogućiti automatizirane izbore u zvanja. Očekujemo da u konačnici posao izbornim povjerenstvima neće postati lakši, nego čak i zahtjevniji, ali zato kvalitetniji, a manje rutinski i frustrirajući. Za to bi trebala ipak intervencija zakonodavca.

Jedan od najvažnijih zadataka CroRIS-a bi trebala biti popularizacija mogućnosti domaće znanosti s korištenjem primjera i studija slučaja gdje je domaće znanje doprinijelo bilo kojem vidu boljitka društva. Kad bi se taj aspekt unio u zakonska pravila napredovanja, učinila bi se usluga i društvu i znanstvenicima. Tada bi se povećalo ukupno financiranje znanosti i visokog obrazovanja privlačenjem privatnih investicija. Ponekad se ističe kako se primjetno veći postotci bruto društvenog proizvoda u razvijenim zemljama izdvajaju za znanost i visoko obrazovanje u odnosu na izdvajanja u Hrvatskoj. Pri tome se obično prešućuje da primjetan dio tih većih izdvajanja ne stiže iz državnog proračuna nego je posljedica suradnje s gospodarstvom i ostalim institucijama u društvu.

Hrvatska zaklada za znanost bi korištenjem CroRIS-a mogla adekvatnije vrednovati prijedloge projekata. Cilj bi trebala biti vjerojatnost uspjeha projekta ponderirana s koristi koje će društvo od toga imati.

Trenutno izvan dosega CroRIS-a, ali jednom u budućnosti, mogla bi se ukazati prilika da sastavni dio CroRIS-a postanu informacije koje neko znanstveno dostignuće opisano u nekom znanstvenom radu „prevode“ na jezik poduzetnika i gospodarstvenika kako bi ga oni mogli preslikati u neki svoj poslovni poduhvat. Ako se taj prijedlog prihvati, trebat će osmisliti i detalje realizacije kao i poticaje za obje strane. Znanstveno-nastavnom osoblju priznati kao doprinos za napredovanje, a korisnicima davati porezne olakšice. Pri tome nije zanemariv problem tko bi i kako znanstvene tekstove „prevodio“ u dovoljno popularne, ali i dalje dovoljno stručne i prilagođene čitateljima iz gospodarstva i širih slojeva društva. Znanstvenike bi trebalo educirati da znaju komunicirati kako s javnošću, tako i s gospodarstvom. Jedan rad godišnje namijenjen popularizaciji znanosti i jedan rad u dvije godine namijenjen gospodarstvenicima trebali bi postati obveza svakog znanstvenika/ce.

Osim pokušaja da se poboljša sustav izbora i napredovanja u znanstveno-nastavna zvanja, olakšaju pripreme raznih pisanih materijala, promidžbe i prezentacije institucija i pojedinaca u zemlji i inozemstvu, poticanja suradnje znanosti i gospodarstva, privlačenja investitora itd., s obzirom da se ovdje radi o temi O iz SWOT analize, dakle o prilikama, navedimo samo kao slučajno odabrani primjer da kao jedna od prilika za korist od CroRIS-a bi moglo biti poticanje zdravstvenog turizma.

9.4. Ugroza (T)

Velika ugroza slijedi iz najveće slabosti, a to je nemogućnost angažiranja i zadržavanja kvalitetnog računarskog kadra uz ponuđene plaće. Nije nemoguće da neki od stručnjaka

ključnih za uspjeh razvoja projekta napuste taj posao kad još dopune svoja znanja, jer im se ponudi bitno povoljniji posao u Hrvatskoj ili vani.

Možda je još veća opasnost da se sustav razvije, ali ne zaživi jer ga potencijalni korisnici ne dožive kao pomoć u njihovu radu. Zato je presudno što više i koliko je moguće, automatizirati inicijalno punjenje i periodičko ažuriranje CroRIS-a podacima iz sustava WoSCC, *Scopus* i *Google Scholar* o novim objavljenim radovima. S druge strane, izvještavanje treba ažurno prilagođavati trenutno važećim propisima i zakonima.

Druga ugroza je mogućnost da MZO odustane od cijelog projekta, političkom odlukom, iz objektivnih ili subjektivnih razloga, ili kombinacije obojega.

Ako isključimo potencijalno neprikladnost za uporabu, ili lošu informacijsku arhitekturu, ostaju mogući problemi s autorskim pravima i zaštitom osobnih podataka. U kojoj mjeri će prikupljanje podataka (engl. *harvesting*) biti raspoloživo i besplatno ubuduće, teško je predvidjeti.

9.4.1. Kako smanjiti ugrozu od pojave dodatnog posla s unosom podataka

Koristeći ažurni Upisnik znanstvenika Hrvatske koji održava MZO, trebalo bi programski obavljati svojevrstni *meta-harvesting*, tj. prikupljati podatke o znanstvenoj i stručnoj aktivnosti osoba iz Upisnika koje su evidentirane u svjetski poznatim tražilicama tipa WoSCC, *Scopus*, *Google Scholar*.

To ima svojih nedostataka, ali ručni unos također. Eventualno bi trebalo omogućiti preuzimanje automatizmom, a uređivanje ručno?

Ako je moguće, svaki pronađeni rad treba smjestiti u neko iz liste znanstvenih područja. Treba predvidjeti i interdisciplinarnost, koristeći neizrazitu logiku za njen prikaz.

Bilo bi poželjno dohvatiti barem sažetke opisa radova.

Ako postoje ključne riječi preuzeti ih, ako ne, pokušati ih locirati koristeći tezauruse ključnih riječi iz pojedinih područja. Ako je ikako moguće, treba preuzeti i cijeli rad.

Studente, znanstvenike i nastavnike treba sustavno motivirati i educirati za dijeljene svojih materijala u otvorenom pristupu, a to bi trebalo raditi kroz sve module i elemente CroRIS-a kao i kroz sustave napredovanja. CroRIS kao glavni nacionalni informacijski sustav treba promicati otvorenu znanost i kako bi stavio Hrvatsku stavlja uz bok drugih europskih zemalja. Inače bi CroRIS mogao dijeliti praksu Dabra, koji gotovo ničim ne promiče otvoreni pristup i samoarhiviranje u otvorenom pristupu na razini sustava, već to prepušta ustanovama/autorima. Dabar je dobar primjer napredne infrastrukture koja ne podupire razvoj onoga čemu institucijski repozitoriji primarno služe, a to je otvorenost znanstvene i druge produkcije neke ustanove. Šteta da je Hrvatska jedina zemlja koja nacionalnu infrastrukturu institucijskih repozitorija koristi za izgradnju zatvorenih repozitorija, ukoliko nešto zatvoreno možemo uopće nazvati institucijskim repozitorijem jer treba preuzeti i cijeli rad.

9.4.2. Kako ukloniti ugrozu zbog netočnih, nevjerodostojnih i nepotpunih podataka

Za svako znanstveno polje trebalo bi odrediti timove eksperata koji bi generirani sadržaj provjerili i po potrebi korigirali. Otvoreni pristup je najbolji način sprječavanja netočnih, nevjerodostojnih i nepotpunih podataka. Ukoliko je npr. na raspolaganju cjeloviti tekst rada, nemoguće je imati istovremeno održive netočne metapodatke, jer svatko može napraviti provjeru.

Predlažemo podržati knjižnice u poslu koji već sada rade i dodatno ih motivirati za neke nove poslove!

10. Održivost i daljnji razvoj sustava CroRIS

Održivost bilo kojeg programskog, a pogotovo informacijskog sustava je među ozbiljnim problemima. Nije rijetkost da se neki takav sustav proglasi uspješnim, jer to može odgovarati svim dionicima, a da ne prođe mnogo vremena i da ga više nitko ne spominje. Stvarno uspješan sustav se prepoznaje po svom trajanju i stalno novim i sve većim zahtjevima koje korisnici, stječući pozitivna iskustva korištenja, postavljaju na njegovu funkcionalnost. Česta je također pogreška da investitor to ne prepozna i tako dopusti da izostane financiranje uspješnog projekta. U konkretnom slučaju, problem je rješiv ako se sustav CroRIS pokaže neophodnim i korisnim i ako bude adekvatno podržan njegov razvoj i održavanje, tako da npr. zbog zastarjelosti, njegovo korištenje ne postane iritantno korisnicima. To je lako deklarirati, nešto teže detaljno razložiti, a još teže ostvariti. Da je to lako, ne bi veliki broj projekata informatizacije diljem svijeta još uvijek završavao neuspjehom. O tome se relativno malo zna jer su vidljivi smo oni uspješni. Iritantnost je subjektivni osjećaj i može se samo pretpostaviti koji čimbenici u korištenju mrežnih usluga ga mogu poticati, npr.:

1. Traženje uplate za korištenje
2. Potreba unosa osobnih podataka za uključivanje
3. Potreba unosa podataka o vlastitom radu iako je pristupačan na Internetu
4. Korištenje *login & password* za pristup podacima koji ne bi trebali biti tajnima
5. Traženje da korisnik provjeri status svog rada koji je servis pronašao, a glede *copyright* -a.
6. Obilje agresivnih reklama
7. Ispitivanje o korištenju „kolačića“
8. Davanje suglasnosti za GDPR
9. Nepotrebno mijenjanje sučelja bez poboljšanja funkcionalnosti
10. Prisiljavanje korisnika da prijeđe na korištenje nove verzije programa koju možda čak smatra lošijom
11. ...

Od poznatijih takvih servisa, iritantnim subjektivno smatramo npr. *Academia.edu*, a prihvatljivim *ResearchGate*.

Razvojna ekipa se mora potruditi glede ergonomije i prijaznosti korisničkog sučelja, pouzdanosti i brzine rada i sigurnosti od gubitka podataka ili njihova neovlaštena ili nedobronamjerna prepravljavanja. Važna je i raspoloživost za pomoć korisnicima (tzv. *help desk*).

MZO kao vlasnik sustava mora biti svjestan potrebe da se sustav stalno održava, odnosno da je to izvor stalnog određenog troška koji valja u proračunu predvidjeti. Financiranje održavanja mora biti u nekoj korelaciji s koristi koju se osjeća od CroRIS-a kad zaživi. To je dosta osjetljivo pitanje jer ako se pokaže preveliko nestrpljenje, prebrzo bi se moglo doći do zaključka da od CroRIS-a nema nikakve koristi i pokrenuti financiranje ispočetka nečega sličnoga. Nije neuobičajeno takvo postupanje, posebno nakon promjene vladajuće stranke. Tada je običaj dosta toga dotada učinjenoga proglasiti promašenim.

Bilo bi poželjno, ali je pitanje u kojoj mjeri je realistično to očekivati, da MZO, nakon upoznavanja prve verzije sustava CroRIS u radu, utječe na zakonodavstvo tako da se izvještavanje iz CroRIS-a uz minimalne izmjene ili, po mogućnosti, bez njih, koristi kod izbora i reizbora nastavnog i znanstvenog osoblja, za akreditiranje znanstvenih i znanstveno-nastavnih institucija, prijavu projekata itd. S Ministarstvom gospodarstva ili Gospodarskom komorom bi na sličan način trebalo usuglasiti zahtjeve kod prijave na natječaje u gospodarstvu. Vjerojatnije je da bi do promjena zakonodavstva trebalo doći postepenim

promjenama, uspješnim primjerima i statističkim analizama efekata tih promjena. Jedna od važnijih bi bila već spomenuto barem djelomično financiranje fakulteta ovisno o prihvatu njihovih završenih studenata na tržištu rada. Godinama se priča javno o tome kako obrazovanje tržištu rada ne isporučuje potrebne kadrove. Iako ima fakulteta čiji studenti vrlo malo borave na burzi rada, ne pokušava se u nekoj razumnoj mjeri, prilagođenoj specifičnostima svake struke, oponašati njihovo djelovanje i proglašiti ga poželjnim i općeprihvatljivim. Projekti Hrvatske zaklade za znanost, ili neke slične institucije, bi kao što je već bilo spomenuto, trebali kao poželjni cilj prvenstveno promatrati korist od predloženih projekata za hrvatsko društvo. Objavljivanje članka koji se po nekim od kriterija smatra svjetski uglednim, može biti korisno za promociju neke visokorazvijene zemlje koja time potvrđuje svoje kompetencije u djelatnosti koja toj državi već ostvaruje znatni prihod. Malo je koristi za Hrvatsku i od vrhunskog članka čije će rezultate iskoristiti oni koji su za to pripravnici, a to obično nije hrvatsko gospodarstvo. Kad postignemo visoku razinu razvijenosti, onda će i takva vrhunska znanost dobiti svoj smisao jer će se rezultati koristiti u Hrvatskoj, a diljem svijeta za njenu promociju.

Nastavno-znanstvenim institucijama bi trebalo ponuditi izvješća iz CroRIS-a za njihovu vlastitu prezentaciju na webu ili prilikom izrade analognih pisanih materijala.

Ministarstvo gospodarstva i/ili Gospodarska komora bi trebali popularizirati korištenje informacija iz CroRIS-a te trajno davati sugestije za daljnja poboljšanja relevantna za gospodarstvo.

To bi trebalo povećati neposrednu suradnju gospodarstva i znanosti. Državna pomoć bi mogla za to biti neophodnom u smislu poreznih olakšica s jedne strane i priznavanja dostignuća u gospodarstvu i šire u društvu za akademsko napredovanje.

Motivacija aplikativnog znanstvenika za suradnju s gospodarstvom mora biti jača od same mogućnosti dodatne zarade. Ako to izostane, postoji opasnost učahurivanja znanstvenika u svojevrsnoj „kuli bjelokosnoj“ i uživanja u skromnom, ali relativno bezbrižnom i njima zanimljivom istraživačkom životu u kojem su oslobođeni izravne odgovornosti za svoj rad. Kritika se dakako ne odnosi na fundamentalna istraživanja koja su u svakom društvu nesumnjivo neophodna.

10.1. Komunikacija znanost – gospodarstvo

Za očekivati je da će još dugo postojati problem sporazumijevanja između stručnjaka iz različitih područja, ali i unutar istog područja zbog prevelikih razlika u stupnju i vrsti obrazovanja. Primjerice, izvrstan praktičar i izvrstan teoretičar, premda u istom području djelovanja, možda ne nalaze lako zajednički jezik. Bilo bi poželjno da CroRIS dade neki doprinos rješavanju tog problema. Trebalo bi sukladno mogućnostima poraditi na razvoju zajedničkog načina za predstavljanje znanja u nekom području, koji bi bio prihvatljiv za znanstvenike i za gospodarstvo. Neke vrste ontologija bi možda trebalo uvesti u srednjoškolski kurikulum kako bi se stekla barem osnovna, a ipak donekle strukturirana znanja o područjima koja se tamo ne mogu detaljno izučavati. Nije samo za Hrvatsku karakterističan štetan nedostatak komunikacije između praktičara i znanstvenika. Podsjetimo se jedne svojevremene prezentacije iz Republike Koreje koja je to oslikavala. Seljak vozi kola koja imaju kvadratne kotače. Znanstvenik mu pokuša ukazati da ima rješenje u obliku okruglog kotača. Seljak odbija gledati o čemu se radi jer se jako muči s tim uglatim kotačima i kaže da ne može gubiti vrijeme sa znanstvenikom...

U svakom slučaju, ne radi se o tematici koja bi se prioritarno u CroRIS-u mogla odmah rješavati. Ovdje ju navodimo kao jedan pokušaj pogleda u budućnost koji će tijekom vremena evoluirati pa i kroz pokušaje i pogreške.

10.2. Predstavljanje znanja

Poznato je iz bibliotekarstva da se često prilično razlikuju ključne riječi kojima autori opisuju svoj tekst u odnosu na ključne riječi koje odabere potencijalni korisnik tog teksta. Jedan od postupaka koji se koriste je dodatno automatsko odabiranje ključnih riječi. Treba iskoristiti tezaurese ključnih riječi formirane po strukama, kojima bi se automatski alternativno atribuiralo pohranjene tekstove, bez obzira jesu li ih autori već atribuirali i tako olakšavalo korisnicima pretragu. Stvaranje tezaurusa je opisano i u odabranim materijalima s weba [58], [71].

Alati za rad s ključnim riječima su navedeni u [72]

10.3. Tezaursi po strukama

Navodi se nekoliko primjera postojećih tezaurusa po strukama [73], [74] i [75].

10.4. Glosar

Glosar je abecedni popis termina iz nekog područja znanja [76].

Primjer je u [77].

Uz prikaze znanja vezani su i pojmovi:

- Ontologija – filozofija postojanja [78].
- Epistemologija – teorija znanja u odnosu na metode, vrijednost, doseg i razlikovanje opravdanog vjerovanja od osobnog stava [79]

10.5. Višejezičnost (hrvatski/engleski)

Ako ne postoje službene verzije istog teksta nekog rada na engleskome i hrvatskome, treba napraviti programsko sučelje koje će iskoristiti Google prevoditelj. Daleko je to od idealnog, ali najčešće bi očekivano čitatelj mogao shvatiti o čemu se radi, koliko mu je to zanimljivo i treba li kvalitetan prijevod. Automatsko prevođenje bi trebalo ograničiti na naslov, ključne riječi i sažetak i ne protezati ga na cjelokupni tekst jer je danas kvaliteta takvih prijevoda još uvijek niska i ne bi se valjalo na to privikavati, odnosno cijeli posao kompromitirati. Takve automatski izrađene prijevode ne bi trebalo pohranjivati.

Moguća je i kombinacija drugih stranih jezika u odnosu na hrvatski, odnosno engleski. Za očekivati je lošija kvaliteta automatskog prevođenja, ali ostaje tvrdnja kao gore, kojom se čitatelj eventualno upućuje da vlastitom inicijativom osigura kvalitetni prijevod. U sustavu bi mogle biti informacije kome se zainteresirani u tom slučaju mogu obratiti.

10.6. Zaključak glede održivosti sustava CroRIS

Ovdje su navedena neka razmišljanja koja ne utječu mnogo na prvu fazu razvoja sustava CroRIS, ali bi dugoročno mogla dobiti na značaju, pogotovo ako se pokaže da CroRIS ima potencijala da zaista u punini zaživi kako je to bilo planirano.

11. Zaključak

U dijelu našeg teksta smatrali smo svojom dužnošću, osim pukog opisa našeg viđenja budućeg informacijskog sustava koji će preslikati postojeće procese, kritički razmotriti trenutno stanje u hrvatskome sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Svaka kvalitetna informatizacija je ujedno i restrukturiranje postojećega stanja. Doslovno preslikavanje zatečenog stanja u informacijski sustav smatramo zaustavljanjem napretka. Za to postoje prilično stare reference u literaturi iz Velike Britanije, ali nema potrebe da ih tražimo jer dovoljno radnog iskustva u tom području imamo i sami. Zato smo smatrali nužnim izreći naše rezerve u odnosu na postojeći sustav. Smatramo da nije etično raditi bez razmišljanja izvan uskog okvira ugovorenog zadatka, pa se u ovom elaboratu mogu primijetiti i neke opaske nastale zbog vlastitog osjećaja odgovornosti da ukažemo na moguće zloporabe sustava koji će se razviti.

Već spominjano potpuno automatizirano pisanje kompletnih izvješća za izbore u nastavno-znanstvena zvanja iz CroRIS-a djeluje rješivim problemom, bez potrebe posizanja za umjetnom inteligencijom. Dovoljno je elementarno korištenje Booleove algebre. Učiniti nešto takvo, pružiti korisniku alat da lakoćom radi nešto što smatramo pogrešnim, nije u skladu s našim shvaćanjem etike, iako bi bilo blisko načinu na koji se to danas najčešće radi, ali ručno, pa se za to ne smatramo odgovornima. Možda bi baš to ukazalo na potrebu za izmjenu kriterija.

Rješenje koje predlažemo jest izrada nove verzije programskog sustava koja bi se, između ostalog, temeljila i na funkcionalnosti sustava CROSBİ koji je bio dotjerivan kroz više od 20 godina, ali nije bio adekvatno financiran. Napravile bi se značajne korekcije i proširenja i obuhvatili procesi koji do sada nisu bili nikako, ili su bili neadekvatno informatizirani. Dio proširenja koji se odnosi na podatke u postojećim hrvatskim izvorima koje se želi zadržati, trebalo bi riješiti povezivanjem na te sustave, a ne replikacijom podataka. Time bi se izbjeglo stalno prenošenje podataka, sinkronizacija i razrješavanje konflikata. Naravno, da bi se ovo povezivanje moglo ostvariti, treba izgraditi stabilan i efikasan sustav koji će u stvarnom vremenu moći odgovoriti na sve na njega postavljene zahtjeve i koji će imati kvalitetno programsko sučelje.

Podatke iz sustava WoSCC, *Scopus* i *Google Scholar* bi, ako je pravno moguće, međutim, trebalo preuzimati i koristiti kod inicijalnog punjenja sustava CroRIS, a zatim prilikom periodičkih ažuriranja. Postupak se razlikuje jer želimo formirati uniju izvješća iz ta tri strana sustava, a također bismo željeli izbjeći ovisnost o nekoj stranoj privatnoj tvrtki kod koje scientometrijski pokazatelji ovise o politici tvrtke i našoj mogućnosti plaćanja njihovih usluga. To je njihovo legitimno pravo, ali je i naše pravo da se zaštitimo od toga tako da možemo funkcionirati i bez njihovih scientometrijskih pokazatelja koji mogu biti informativnima, ali nikako ne smiju biti ključnima za vrednovanje ljudi i institucija.

Najveći doprinos CroRIS-a bi bio ako uspije bolje povezati znanost, visoko obrazovanje i gospodarstvo. To su često izraženi deklarativni ciljevi politika, koji se tek u manjoj mjeri uspijevaju realizirati. Mišljenja smo da bi izmijenjeni kriteriji za izbore, reizbore i napredovanja nastavnika i znanstvenika mogli osjetno doprinijeti motivaciji da se ojačaju naponi za jačanje tih veza. Mnogi znanstvenici prođu kroz školovanje, a zatim ispunjavanje traženih uvjeta za ostanak i napredovanje u znanosti. Pri tome im suradnja s gospodarstvom, bez obzira na moguće financijske dobitke, ne djeluje atraktivno do te mjere da se smatra „tezgarenjem“ ili „fušom“, premda za to postoji puno prikladniji termin, transfer tehnologije, koji bi zapravo trebao biti suštinski smisao bavljenja znanošću.

S druge strane, u društvu postoji nezanemariv prijezir prema znanosti, a i znanju uopće, najprisutniji dakako kod neznalica. Povremeni primjeri "*la science pour la science*" im nažalost često daju argumente.

CroRIS će uspjeti samo ako bude dobro prihvaćen od znanstvenika i svih ostalih dionika sustava znanosti u Republici Hrvatskoj. Mora biti doživljen kao pomoć u radu, a nikako kao još jedna administrativna obveza. To je moguće postići samo tako da se inicijalno prikupi što je više postojećih podataka iz svih dostupnih postojećih izvora, da se novi podatci u sustav unose samo jednom a koriste višestruko, te da se CroRIS izradi ne samo tako da podržava postojeće procese, nego da se i postojeći procesi modificiraju tako da budu bolje prilagođeni informatizaciji.

Posebnu pažnju treba obratiti na adekvatnu implementaciju ključnog procesa koji se tiče svih znanstvenika – izboru u zvanja. Iako postojeća pravila osobno smatramo suboptimalnim za budućnost i probitak kako hrvatske znanosti, tako i hrvatskog društva u cjelini, treba ih informatički implementirati tako da znanstvenici i ostali sudionici u procesu imaju minimum dodatnog administrativnog posla, te da cijeli administrativni dio procesa, od prijave do izbora i evidencije višeg znanstvenog ili znanstveno-nastavnog zvanja teče bez papira i da se zasniva na podacima koji se mogu dohvatiti iz CroRIS-a ili ostalih, s CroRIS-om povezanih, informacijskih sustava. Jedino tako će znanstvenici biti dovoljno motivirani da podatke o sebi održavaju u ažurnom i kvalitetnom stanju. Naravno, CroRIS mora biti projektiran tako da fleksibilno podrži i sustavno potiče promjenu procesa, za koju se nadamo da će se jednom dogoditi, jer se sadašnji procesi temelje više na formi nego na suštini. U nekom smislenijem sustavu bilo bi poželjno da kandidati, umjesto da troše veliku količinu vremena na administrativni posao, povjerenstvu i ostalim zainteresiranima održe o predavanje o stanju u području, pravcima daljnjeg razvoja, prenošenju rezultata istraživanja u nastavu te dosadašnjim i očekivanim rezultatima primjene u gospodarstvu. Tako bi se, kroz diskusije i druge aktivnosti, članovima povjerenstva omogućilo da donesu kvalificiranu i kompetentnu odluku temeljenu na stvarnim kompetencijama i osobinama kandidata.

Slično vrijedi i za ostale procese, poput prijave projekata, (re)akreditacije, vrednovanje institucija, nagrađivanje itd.

U konačnici, idealno, podatci iz CroRIS-a trebali bi biti jedan od ključnih faktora financiranja znanstvenih i znanstveno-nastavnih institucija.

Na kraju ovoga zaključka dužni smo podsjetiti da završetak izrade sustava nikako ne smije značiti i kraj financiranja CroRIS-a. Očekujemo da će se CroRIS kontinuirano dalje prilagođavati i nadograđivati dodatnim funkcionalnostima, što će iziskivati dodatne investicije, ali i da, nezavisno, treba predvidjeti odgovarajuća sredstva za samo održavanje sustava.

Za završnu rečenicu, kao odgovor na pitanje čemu služi znanost, parafrazirat ćemo već navedenu izjavu našeg slavnog znanstvenika Marina Soljačića s najprestižnijeg tehničkog sveučilišta na svijetu, *Massachusetts Institute of Technology* (MIT):

San svakog znanstvenika bi trebao biti kako učiniti ovaj svijet boljim mjestom za život!

12. Popis kratica

AAI@Edu.Hr (Autentikacijska i autorizacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj.)

APA (American Psychological Association)

API (Application programming interface)

ASA (American Society of Anesthsiologists)

AZVO (Agencija za znanost i visoko obrazovanje)

CERIF (Common European Research Information Format)

COP (Centralni obračun plaća)

CRIS (Current Research Information System)

CroRIS (Croatian Research Information System)

CROSBIB (Croatian Scientific Bibliography)

DABAR (DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI)

FTE – Full-time equivalent (osoba s punim radnim vremenom)

HRČAK (Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske)

ISVU (Informacijski sustav visokih učilišta)

IRB (Institut Ruđer Bošković)

JIF (Journal Impact Factor)

MLA (Modern Language Association)

MZO (Ministarstvo znanosti i obrazovanja)

MZOS (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta)

MZOŠ (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa)

NSK (Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu)

OIB (osobni identifikacijski broj)

OBAD (Online baza doktoranada)

ORCID (Open Researcher and Contributor ID)

RegZap (Registar zaposlenih u javnom sektoru)

RH (Republika Hrvatska)

RKZTI (Republički komitet za znanost, tehnologiju i informatiku)

SIZ (Samoupravna interesna zajednica)

SIZIF (Sustav znanstvenih informacija Hrvatske)

Srce (Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar)

STEM (science, technology, engineering, mathematics)

SZI (Sustav znanstvenih informacija RH)

WoSCC (Web of Science Core Collection)

ZTP (projekt Znanstveno i tehnologijsko predviđanje)

13. Popis literature

- [1] Bryant, Rebecca, Anna Clements, Pablo de Castro, Joanne Cantrell, Annette Dortmund, Jan Fransen, Peggy Gallagher, and Michele Mennielli. 2018. Practices and Patterns in Research Information Management: Findings from a Global Survey. Dublin, OH: OCLC Research. <https://doi.org/10.25333/BGFG-D241> (10.12.18) .
- [2] M. Ivanović: Projekt „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje: Izrada Sustava informacija o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti“, Uprava za znanost i tehnologiju, Sektor za razvoj znanosti i tehnologije MZO RH, *Dani e-infrastrukture*, Zagreb, 25. svibnja 2016.
- [3] CRORIS - INFORMACIJSKI SUSTAV O HRVATSKOJ ZNANSTVENOJ DJELATNOSTI, <https://www.srce.unizg.hr/croris> (17.12.18)
- [4] Aleksandra Ana Janković, mag.oec. i dr.sc. Ognjen Orel: Anketa o stanju podataka i poslovnih procesa u sustavu znanosti, <https://www.srce.unizg.hr/content/anketa-o-stanju-podataka-i-poslovnih-procesa-u-sustavu-znanosti> (17.12.18)
- [5] Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_118_2929.html (14.12.18)
- [6] Upisnik znanstvenih organizacija, <https://mzo.hr/hr/rubrike/znanstvene-organizacije> (7.12.18)
- [7] Pravilnik o upisniku znanstvenih organizacija i Upisnika visokih učilišta, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_06_72_1476.html (7.12.18)
- [8] Ustanove iz sustava znanosti, http://pregledi.mzos.hr/Ustanove_Z.aspx (7.12.18)
- [9] Pravilnik o upisniku znanstvenika, <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://dokumenti.ffzg.unizg.hr/wp-content/uploads/2016/04/Pravilnik-o-upisniku-znanstvenika-82-10.docx> (7.12.18)
- [10] Tražilica - matični broj znanstvenika, <http://mzos.hr/znanstvenik/znanstvenik.asp> (7.12.18)
- [11] <https://zaposleni.javnisektor.hr/> (nema javnog pristupa)
- [12] Hrvatska znanstvena bibliografija, <https://www.bib.irb.hr/> (7.12.18)
- [13] Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja Šestar <https://sestar.irb.hr/> (7.12.18)
- [14] Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH, <https://pdb.irb.hr/> (7.12.18)
- [15] Portal znanstvenih i stručnih časopisa Republike Hrvatske, <https://hrcak.srce.hr/> (7.12.18)
- [16] Tko je tko u hrvatskoj znanosti, <https://tkojetko.irb.hr/> (7.12.18)
- [17] Portal hrvatskih znanstvenika, <http://pohz.nsk.hr/> (7.12.18)
- [18] Informacijski sustav visokih učilišta, [https://www.\[18\].hr](https://www.[18].hr) (7.12.18)
- [19] Digitalni akademski arhivi i repozitoriji, <https://dabar.srce.hr> (7.12.18)
- [20] Informacijski sustav za podršku postupku vrednovanja studijskih programa, <https://mozvag.srce.hr/> (7.12.18)
- [21] Hrvatski znanstveni krajobraz, <http://sci.bioinfo.hr> (7.12.18)
- [22] Državni zavod za statistiku, <https://www.dzs.hr/> (7.12.18)
- [23] Scientometric Indicators in Use: An Overview, https://www.scientometrics-school.eu/images/2_1_13Hinze.pdf (30.10.18)
- [24] Peter J. Denning: The Profession of IT – The Forgotten Engineer, Communications of the ACM pp 20–23, December 2017, Vol. 60, No. 12, <https://cacm.acm.org/magazines/2017/12/223061-the-forgotten-engineer/abstract> (9.11.18)
- [25] Leonardo Pisano Fibonacci, <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Fibonacci.html> (13.2.19)

-
- [26] <https://academic.oup.com/rev/advance-article/doi/10.1093/reseval/rvy043/5304689> Citation, <https://en.wikipedia.org/wiki/Citation> (30.10.18)
- [27] Research Impact Metrics: Citation Analysis, <https://guides.lib.umich.edu/c.php?g=282982&p=1887442> (7.11.18)
- [28] Aberration of the Citation, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26636372> (9.11.18)
- [29] Measuring an article's impact, (<https://www.elsevier.com/authors/journal-authors/measuring-an-articles-impact> (24.10.18)
- [30] Web of Science platform: Web of Science: Summary of Coverage, <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform/coverage> (2.4.19)
- [31] Stay abreast of the research happening in your area, <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content> (2.4.19)
- [32] Journal of Informetrics, vol. 12, no. 4, pp. 1160-1177, 2018. <https://doi.org/10.1016/J.JOI.2018.09.002> (2.4.19)
- [33] Otkrićima obilježili 2018. _ Osim u sportu, Hrvatska je velesila i u znanosti - Večernji.hr, <https://www.vecernji.hr/techsci/otkricima-obiljezili-2018-osim-u-sportu-hrvatska-je-velesila-i-u-znanosti-1291880> (12.2.19)
- [34] Journal Impact Factor (and other scientometric indicators), <https://www.degruyter.com/dg/page/degruyter-ai-impact-factor/journal-impact-factor-und-weitere-szientometrische-indikatoren> (30.10.18)
- [35] Measuring your research impact: i10-Index, <http://guides.library.cornell.edu/c.php?g=32272&p=203393> (30.10.18)
- [36] ORCID, <https://orcid.org/> (30.10.18)
- [37] DOI, <https://www.doi.org/> (28.12.18) <https://www.doi.org/> (28.12.18)
- [38] <https://www.crossref.org/fees/> (28.12.18)
- [39] Web of Science Core Collection, <http://baze.nsk.hr/baza/web-science/> (7.11.18)
- [40] Scopus, <http://baze.nsk.hr/baza/scopus/> (9.11.18)
- [41] Research Impact Metrics: Citation Analysis, <https://guides.lib.umich.edu/c.php?g=282982&p=1887442> (7.11.18)
- [42] A.M. Celâl ,Sengör: How scientometry is killing science, <https://www.geosociety.org/gsatoday/archive/24/12/pdf/i1052-5173-24-12-44.pdf> (5.1.18.)
- [43] Doktorski studij statistike, <https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/dss/indexHR.html> (31.10.18.)
- [44] Pravilnik o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_03_28_652.html (18.12.18)
- [45] Odluka o nužnim uvjetima za ocjenu nastavne i znanstveno-stručne djelatnosti u postupku izbora u znanstveno-nastavna zvanja, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_12_122_2788.html (19.12.18)
- [46] Hicks, Diana, et al. "Bibliometrics: the Leiden Manifesto for research metrics." Nature News 520.7548 (2015): 429 (2.4.19)
- [47] Measuring research 'impact' for academic promotion: issues from the literature <https://pdfs.semanticscholar.org/8a6d/fff952e13a2802b105492c1f6466c966687f.pdf> (6.11.18)
- [48] Mary M Tai: A Mathematical Model for the Determination of Total Area Under Glucose Tolerance and Other Metabolic Curves, https://scholar.google.hr/scholar?hl=hr&as_sdt=0%2C5&q=A+Mathematical+Model+for+the+Determination+of+Total+Area+Under+Glucose+Tolerance+and+Other+Metabolic+Curves&btnG= (2.2.18.)
-

-
- [49] Irena Petrušić : Razvoj metodologije i modela rangiranja visokih učilišta u Hrvatskoj, https://bib.irb.hr/datoteka/883128.Petru2C_Irena.pdf (14.2.19)
- [50] Plan S, <https://www.coalition-s.org/why-plan-s/> (12.2.19)
- [51] San Francisco Declaration on Research Assessment, <https://sfdora.org/read/> (5.3.19)
- [52] The costs of academic publishing are absurd. The University of California is fighting back. <https://www.vox.com/platform/amp/science-and-health/2019/3/1/18245235/university-of-california-elsevier-subscription-open-access> (5.3.19)
- [53] How Nikola Tesla Threw Away A Billion Dollar Fortune Then Died Penniless....., <https://dailyoddsandends.wordpress.com/2015/11/09/how-nikola-tesla-threw-away-a-billion-dollar-fortune-then-died-penniless/> (14.2.19)
- [54] WiTricity's wireless charging technology is coming soon to mobile devices, electric cars, and more, <https://phys.org/news/2014-07-witricity-wireless-technology-mobile-devices.html> (12.2.19) Academic ranking of world universities (ARWU), <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2017.html> (2.2.2018.)
- [55] Detect Cycle in a Directed Graph, <https://www.geeksforgeeks.org/detect-cycle-in-a-graph/> (6.11.18)
- [56] World university rankings, <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings/methodology> (2.2.18)
- [57] Stacy Konkiel, Cassidy Sugimoto and Sierra Williams: The Use of Altmetrics in Promotion and Tenure, <https://er.educause.edu/articles/2016/3/the-use-of-altmetrics-in-promotion-and-tenure> (5.1.18)
- [58] altmetrics: a manifesto, <http://altmetrics.org/manifesto/> (31.10.18)
- [59] euroCRIS, CERIF-1.6, <https://www.eurocris.org/cerif/feature-tour/cerif-16> (18.12.18)
- [60] Model Info, <https://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CERIF-1.6/documentation/MInfo.html> (18.12.18)
- [61] Survey on open peer review: Attitudes and experience amongst editors, authors and reviewers, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0189311> (2.4.19)
- [62] https://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CERIF-1.6/CERIF_1.6_2.xsd (18.12.18)
- [63] Wager, Elizabeth, and Tom Jefferson. "Shortcomings of peer review in biomedical journals." *Learned Publishing* 14.4 (2001): 257-263 (2.4.19)
- [64] Weinstock, Melvin. "Citation Indexes. Encyclopedia of Library and Information Science. Volume 5. Eds. A. Kent & H. Lancour." (1971)
- [65] Florian Naudet, John P. A. Ioannidis, Frank Miedema, Ioana A. Cristea, Steven N. Goodman and David Moher. Six principles for assessing scientists for hiring, promotion, and tenure. *Science in Transition*; DOI: 10.1371/journal.pbio.2004089, <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2018/06/04/six-principles-for-assessing-scientists-for-hiring-promotion-and-tenure/> (2.4.19)
- [66] Stojanovski, Jadranka. Otvoreni recenzijski postupak // Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju / Hebrang Grgić, Ivana (ur.). Zagreb: Školska knjiga, 2018. str. 80-92
- [67] euroCRIS, Main fetures of CERIF, <https://www.eurocris.org/cerif/main-features-cerif> (18.12.18)
- [68] https://www.eurocris.org/sites/default/files/presentations/Presentation_CERIF_1.ppsx (18.12.18)
- [69] https://uprava.gov.hr/UserDocsImages//Lokalna%20samouprava//zupanije_R_H.xls (18.12.18)
-

-
- [70] Developing and implementing a keyword thesaurus, <https://www.records.nsw.gov.au/recordkeeping/advice/keyword-thesaurus> (30.10.18)
- [71] The Giant List of Keyword Tools, <https://searchengineland.com/the-giant-list-of-keyword-tools-41678> (30.10.18)
- [72] 8 Free Keyword Research Tools (That CRUSH Google Keyword Planner), <https://ahrefs.com/blog/free-keyword-research-tools/> (30.10.18)
- [73] IEEE Standardized Keywords, <https://ieeauthorcenter.ieee.org/create-your-ieee-article/create-the-text-of-your-article/ieee-standardized-keywords/> (30.10.18)
- [74] Thesaurus of Psychological Index Terms, <https://www.apa.org/pubs/databases/training/thesaurus.aspx> (30.10.18)
- [75] Keywords - World Health Organization, http://apps.who.int/medicinedocs/en/cl/CL6.1.1.2/clmd_50.html (7.12.18)
- [76] Glossary, <https://en.wikipedia.org/wiki/Glossary> (30.10.18)
- [77] Glossary of physics, https://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_physics (30.10.18)
- [78] <https://en.wikipedia.org/wiki/Ontology> (30.10.18)
- [79] Epistemology, https://www.google.hr/search?rlz=1C1GCEU_enHR820HR820&q=epistemology&sa=X&ved=0ahUKEwjCupzjp67eAhUBGSwKHei7B4MQ1QIljQEoBA&biw=1866&bih=1008 (30.10.18)
- [80] <https://github.com/ckreibich/scholar.py> (30.11.18)
- [81] https://dev.elsevier.com/api_docs.html (20.11.18)
- [82] <http://www.nsk.hr/doi/> (15.11.18)
- [83] Zakon o knjižnicama i knjižničnoj djelatnosti, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_02_17_356.html (21.3.19)
- [84] <https://clarivate.com/products/data-integration/sample-data/> (30.10.18)
- [85] Ministarstvo uprave – Popis županija, gradova i općina – <https://data.gov.hr/dataset/popis-zupanija-gradova-i-opcina> (18.12.18)
- [86] Informacijski sustav Registra Hrvatskog kvalifikacijskog okvira - <https://srce.unizg.hr/hko> (18.12.18)
- [87] Ministarstvo uprave – Matica umrlih - <https://uprava.gov.hr/o-ministarstvu/ustrojstvo/uprava-za-modernizaciju-javne-uprave-e-hrvatska/drzavne-matice-14595/matica-umrlih/816> (30.12.18)
- [88] FINA – Registar zaposlenih u javnom sektoru - <https://www.fina.hr/registar-zaposlenih-u-javnom-sektoru-i-cop> (30.12.18)
- [89] Digital Strategic Plan of the Library of Congress, <https://www.loc.gov/portals/static/digital-strategy/documents/Library-of-Congress-Digital-Strategy.pdf>
- [90] COBISS, https://home.izum.si/COBISS/bib/Home_SI.html (15.2.19)
- [91] <http://www.nsk.hr/normativna-baza-nacionalne-i-sveucilisne-knjiznice-u-zagrebu-postala-dijelom-virtualnoga-skupnog-kataloga-viaf/> (25.12.18)
- [92] Upisnik znanstvenika - <https://mzo.hr/hr/upisnik-znanstvenika-maticni-broj-znanstvenika?cat=93> (26.12.18)
- [93] Macan, Bojan. Model sustava informacija o znanstvenoj djelatnosti za hrvatsku akademsku zajednicu / doktorska disertacija. Zagreb: Filozofski fakultet, 30.06.2015, 442 str. Voditelj: Stančić, Hrvoje
- [94] https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/08-02-04_01_2018.htm (13.11.18)
- [95] <https://5stardata.info/hr/> (30.12.18)
- [96] OpenAire - <https://www.openaire.eu/> (27.2.19)
- [97] Hrvatske bibliografije - <http://stari.nsk.hr/DigitalLib.aspx?id=76> (27.2.19)
-

-
- [98] Joint, Nicholas (2008). "Current research information systems, open access repositories and libraries: ANTAEUS". Library Review. 57 (8).
- [99] OpenAIRE Guidelines for CRIS Managers - <https://www.eurocris.org/openaire-gl> (30.10.18.)
- [100] <https://www.sciencemag.org/news/2019/02/university-california-boycotts-publishing-giant-elsevier-over-journal-costs-and-open> (1.3.19)
- [101] <https://www.scimagojr.com/journalrank.php> (20.12.18)

14. Prilozi

14.1. Prilog A **Obrazac_D-H.xls**

<https://1drv.ms/x/s!AhdcevOceFYghMFSHe32XO1xTXThEA>

14.2. Prilog B **Obrazac_UMJ.xls**

<https://1drv.ms/x/s!AhdcevOceFYghMFRXTeY8BtPSEassQ>

14.3. Prilog C **Obrazac_PTBB.xls**

<https://1drv.ms/x/s!AhdcevOceFYghMFQTC8ItENPRKLITA>